

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

TUYỂN TẬP KẾT QUẢ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ *1999 – 2000*



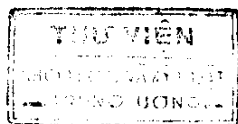
Vt. 279/2002



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

**TUYỂN TẬP
KẾT QUẢ KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ
1999 - 2000**



Kính biếu

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

HÀ NỘI - 2001

279

2001

LỜI NÓI ĐẦU

Nghị quyết 06 của Bộ Chính trị về một số vấn đề phát triển nông nghiệp và nông thôn năm 1998 đã nêu rõ: "*Phát triển thủy lợi là biện pháp hàng đầu để thâm canh tăng vụ và khai thác các vùng đất mới*". Trong những năm tới thủy lợi phải "*Ưu tiên nâng cấp và tăng cường công tác quản lý để nâng cao hiệu quả khai thác các công trình đã có... Phát triển các công trình thủy lợi nhỏ gắn với thủy điện ở miền núi; củng cố và phát triển các hệ thống đê sông đê biển và các công trình phòng chống lụt bão ...*".

Quán triệt tư tưởng chỉ đạo trên, những năm gần đây Viện Khoa học Thủy lợi đã đẩy mạnh áp dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tế: một số công trình hiện có được nâng cấp hiện đại hoá bằng các chương trình quản lý điều hành hệ thống kèm theo các thiết bị điều khiển tự động và bán tự động. Công nghệ tiên tiến ngăn sông kiểu đập trụ đỡ, đất đắp đập hạt thô áp dụng đối với các công trình mới cho phép hạ giá thành công trình và rút ngắn thời gian thi công. Nhiều loại thiết bị thủy luân, thủy điện nhỏ, tưới tiết kiệm nước do Viện nghiên cứu đã được chế tạo lắp đặt hàng loạt tại các tỉnh miền núi đã góp phần xã hội hoá thủy lợi, chuyển dịch cơ cấu cây trồng và xoá đói giảm nghèo. Một số giải pháp phòng chống sạt lở, tăng khả năng thoát lũ sông và cửa sông được áp dụng để xử lý các điểm nóng trên sông Hồng và sông biên giới...

Tiếp theo các "Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1994 – 1999", lần này Viện Khoa học Thủy lợi xuất bản "*Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1999 – 2000*" nhằm giới thiệu các kết quả nghiên cứu của Viện trong những năm 1999 – 2000. Nội dung Tuyển tập gồm 5 phần:

Phần I- Phòng chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai; Tài nguyên nước và môi trường

Phần II- Thủy nông cải tạo đất; Kinh tế thủy lợi

Phần III- Vật liệu; Địa kỹ thuật; Kết cấu; Phòng trừ mối

Phần IV- Thủy lực; Thủy công; Công nghệ thông tin và tự động hoá

Phần V- Thủy điện; Bơm; Máy chuyên dùng thủy lợi

Tuyển tập ra mắt bạn đọc sẽ cung cấp những thông tin về khoa học công nghệ mới của Viện. Rất mong độc giả góp ý cho Viện về nội dung và hình thức của Tuyển tập để chất lượng Tuyển tập ngày càng tốt hơn.

VIỆN TRƯỞNG VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

TS. Nguyễn Tuấn Anh

Phần I

PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI, TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ MÔI TRƯỜNG

LỜI NÓI ĐẦU

Nghị quyết 06 của Bộ Chính trị về một số vấn đề phát triển nông nghiệp và nông thôn năm 1998 đã nêu rõ: "*Phát triển thủy lợi là biện pháp hàng đầu để thâm canh tăng vụ và khai thác các vùng đất mới*". Trong những năm tới thủy lợi phải "*Ưu tiên nâng cấp và tăng cường công tác quản lý để nâng cao hiệu quả khai thác các công trình đã có... Phát triển các công trình thủy lợi nhỏ gắn với thủy điện ở miền núi; củng cố và phát triển các hệ thống đê sông đê biển và các công trình phòng chống lụt bão ...*".

Quán triệt tư tưởng chỉ đạo trên, những năm gần đây Viện Khoa học Thủy lợi đã đẩy mạnh áp dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tế: một số công trình hiện có được nâng cấp hiện đại hoá bằng các chương trình quản lý điều hành hệ thống kèm theo các thiết bị điều khiển tự động và bán tự động. Công nghệ tiên tiến ngăn sông kiểu đập trụ đỡ, đất đắp đập hạt thô áp dụng đối với các công trình mới cho phép hạ giá thành công trình và rút ngắn thời gian thi công. Nhiều loại thiết bị thủy luân, thủy điện nhỏ, tưới tiết kiệm nước do Viện nghiên cứu đã được chế tạo lắp đặt hàng loạt tại các tỉnh miền núi đã góp phần xã hội hoá thủy lợi, chuyển dịch cơ cấu cây trồng và xoá đói giảm nghèo. Một số giải pháp phòng chống sạt lở, tăng khả năng thoát lũ sông và cửa sông được áp dụng để xử lý các điểm nóng trên sông Hồng và sông biên giới...

Tiếp theo các "Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1994 –1999", lần này Viện Khoa học Thủy lợi xuất bản "*Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ 1999 – 2000*" nhằm giới thiệu các kết quả nghiên cứu của Viện trong những năm 1999 – 2000. Nội dung Tuyển tập gồm 5 phần:

Phần I- Phòng chống lũ lụt và giảm nhẹ thiên tai; Tài nguyên nước và môi trường

Phần II- Thủy nông cải tạo đất; Kinh tế thủy lợi

Phần III- Vật liệu; Địa kỹ thuật; Kết cấu; Phòng trừ mối

Phần IV- Thủy lực; Thủy công; Công nghệ thông tin và tự động hoá

Phần V- Thủy điện; Bơm; Máy chuyên dùng thủy lợi

Tuyển tập ra mắt bạn đọc sẽ cung cấp những thông tin về khoa học công nghệ mới của Viện. Rất mong độc giả góp ý cho Viện về nội dung và hình thức của Tuyển tập để chất lượng Tuyển tập ngày càng tốt hơn.

VIỆN TRƯỞNG VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI

TS. Nguyễn Tuấn Anh

Phần I

PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT VÀ GIẢM NHẸ THIÊN TAI, TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ MÔI TRƯỜNG

ĐÁNH GIÁ SỰ XÂM NHẬP MẶN VÙNG CỬA SÔNG BA LẠT, TRÀ LÝ, NINH CƠ VÀ ĐÁY BẰNG SỐ LIỆU ĐIỀU TRA KHẢO SÁT CƠ BẢN 1993-1998

TO EVALUATE SALT INFILTRATION AT COASTAL ESTUARY AREAS OF BALAT, TRALY, NINHCO, DAY BY 1993-1998 BASIC SURVEY DATA

TS. Nguyễn Tuấn Anh

Tóm tắt nội dung

Độ xâm nhập mặn có tác động lớn đến sự phát triển của nông nghiệp, thủy sản và giao thông vận tải. Sau khi hồ Hoà Bình được đưa vào hoạt động, Viện KHTL đã thực hiện rất nhiều cuộc khảo sát về chế độ thủy văn và mặn tại 4 cửa sông: Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy. Trong bài viết này, tác giả đưa ra những kết quả điều tra cơ bản và những kết quả phân tích ban đầu về độ xâm nhập mặn của các cửa sông trên.

Summary

The salt infiltration has had great effect on the development of agriculture, aquaculture and traffic. After Hoabinh lake to come to operate, the Vietnam Institute for Water resources research carried out for many times survey on hydrographic and salt regime at 4 estuaries: Balat, Traly, Ninhco and Day. In this paper the author presented basic survey results and initial analysis ones on the salt infiltration at the above estuaries.

*
* *

1. Giới thiệu chung

Đồng bằng châu thổ sông Hồng với diện tích khoảng 7.000 km² là một trong hai vùng trồng lúa lớn nhất và cũng là vùng có ảnh hưởng mặn lớn nhất nước ta. Đặc biệt là vùng cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy có tiềm năng lớn về kinh tế. Sự xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông có ảnh hưởng nhiều đến sự phát triển nông nghiệp, thủy sản và giao thông vận tải. Theo các kết quả điều tra khảo sát tại cửa Ba Lạt, sự xâm nhập mặn tại đây thay đổi rất lớn trong năm tùy thuộc vào lưu lượng nước ngọt và chế độ thủy triều. Trước khi có hồ Hoà Bình về mùa khô độ mặn 1-2‰ đạt tới Cống Hạ Miêu (Ba Lạt) cách cửa sông 30 km. Sau khi có hồ Hoà Bình về mùa khô độ mặn 1-2‰ đạt tới Cống Ngõ Đồng cách cửa sông 22 km nhờ có sự cung cấp nước từ hồ Hoà Bình thêm 300-500 m³/s cho sông Hồng (Quản Ngọc An, 1997). Trong những năm 1993-1998,

Viện Khoa học Thủy lợi đã thực hiện nhiều đợt khảo sát chế độ thủy văn và mặn tại 4 cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy. Đây là những số liệu quý giá giúp ích cho việc tìm hiểu và nghiên cứu cũng như làm cơ sở khoa học tiến tới dự báo bức tranh xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông này trong tương lai. Trong bài viết này chúng tôi trình bày những kết quả khảo sát cơ bản và những kết quả phân tích ban đầu về chế độ xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông nói trên.

2. Phân tích số liệu điều tra thủy văn và mặn từ 1993 đến 1998 - Đánh giá bước đầu

Các đợt khảo sát được kéo dài từ 7 đến 12 ngày. Tại mỗi cửa sông thường bố trí 2-5 trạm đo trong mỗi đợt khảo sát. Để đảm bảo độ chính xác về số liệu, các yếu tố quan trắc về vận tốc và độ mặn được đo 1 lần/2 giờ vào thời kỳ triều xuống hoặc triều lên và 1 lần/1 giờ vào thời kỳ đỉnh hoặc chân triều. Mức nước được quan trắc 1 lần/1 giờ. Để xác định ranh giới xâm nhập mặn (độ mặn 1-2‰) trong các đợt khảo sát đều bố trí 1 trạm di động dọc theo vùng cửa sông. Từ kết quả điều tra khảo sát cơ bản có thể phân tích một số vấn đề sau:

a- Khoảng cách xâm nhập mặn từ cửa sông: Từ các chuỗi số liệu thực đo trong các thời kỳ quan trắc của các cửa sông chúng tôi đã phân tích và xác định độ dài xâm nhập mặn lớn nhất, tốc độ xâm nhập mặn trung bình, độ trễ và trạng thái xáo trộn của các cửa sông.

Bảng 1 trình bày những thông số nêu trên (độ dài xâm nhập mặn lớn nhất được xác định mà tại đó độ mặn đạt 1‰).

b- Phân tích hằng số điều hoà mặn (HSDH): Để hiểu biết rõ thêm về tính chất mặn tại các cửa sông việc phân tích HSDH thường được áp dụng. Chúng tôi đã áp dụng phần mềm TASK (Tidal Analysis Software Kit) của phòng thí nghiệm Hải dương và IOC. Đây là phần mềm tiên tiến nhất hiện nay dùng HSDH, nó cho phép ghép nối các chuỗi số liệu không liên tục và có độ thưa không nhất thiết phải bằng nhau, đồng thời số lượng các thành phần được phân tích là tối ưu và lớn nhất. Phương pháp này cũng cho phép dự tính lại đạt kết quả cao nhất nếu chuỗi số liệu từ 10 ngày trở lên. Các bảng 2, 3, 4 và 5 là các HSDH mặn tại các trạm gần 4 sông nhất.

Bảng 1. Kết quả xác định các tham số của các cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy

Tên cửa sông	Độ dài xâm nhập mặn lớn nhất (km)	Tốc độ trung bình xâm nhập mặn (km/g)	Độ trễ so với thủy triều (giờ)	Loại xáo trộn
Ba Lạt	22	5 - 8	0,5 - 1	Xáo trộn một phần
Trà Lý	10	5 - 8	0,5 - 1	Xáo trộn một phần
Ninh Cơ	25	10	1 - 2	Xáo trộn một phần
Đáy	15	10	1 - 2	Xáo trộn một phần

Bảng 2. Hằng số điều hoà mặn trạm Cồn Vành, cửa sông Ba Lạt năm 1993

TT	Thành phần	Biên độ (ppt) x 10	Pha (độ)
1	Z0	1,458	0
2	O1	0,662	305,51
3	K1	0,782	344,886
4	M2	0,296	205,42
5	M3	0,111	232,38
6	M4	0,051	284,62
7	2MK5	0,028	119,06
8	2SK5	0,033	299,80
9	M6	0,025	14,25
10	3MK7	0,009	24,41
11	M8	0,006	25,85

Bảng 3. Hằng số điều hoà mặn trạm Đông Hải, sông Trà Lý năm 1998

TT	Thành phần	Biên độ (ppt) x 10	Pha (độ)
1	Z0	0,339	0
2	K1	0,475	21,67
3	M2	0,234	278,68
4	M3	0,098	356,80
5	M4	0,060	99,80
6	2MK5	0,031	42,43
7	2SK5	0,012	299,93
8	M6	0,022	261,06
9	3MK7	0,011	194,84
10	M8	0,007	47,66

Bảng 4. Hằng số điều hoà mặn trạm Tân Thịnh, sông Ninh Cơ năm 1997

TT	Thành phần	Biên độ (ppt) x 10	Pha (độ)
1	Z0	1,447	0
2	K1	0,632	11,18
3	M2	0,160	211,22
4	M3	0,058	310,84
5	M4	0,026	328,62
6	2MK5	0,021	320,16

Bảng 4. (Tiếp theo)

TT	Thành phần	Biên độ (ppt) x 10	Pha (độ)
7	2SK5	0,024	232,07
8	M6	0,018	236,93
9	3MK7	0,008	20,57
10	M8	0,040	171,00

Bảng 5. Hằng số điều hoà mặn trạm Cửa Sông, sông Đáy năm 1997

TT	Thành phần	Biên độ (ppt) x 10	Pha (độ)
1	Z0	0,366	0
2	K1	0,290	88,55
3	M2	0,110	266,34
4	M3	0,048	255,38
5	M4	0,011	239,28
6	2MK5	0,016	149,32
7	2SK5	0,004	323,57
8	M6	0,007	88,69
9	3MK7	0,005	316,11
10	M8	0,006	297,00

Có thể nhận thấy rằng các thành phần sóng K1, M2 và Z0 là các thành phần lớn chủ yếu phù hợp với tính chất thủy triều có biên độ các sóng này lớn. Đây cũng là những số liệu rất hữu ích cho việc thiết lập các điều kiện biên tính toán dự báo độ xâm nhập mặn theo không gian sau này.

3. Kết luận và kiến nghị

Các kết quả phân tích qua các đợt khảo sát chủ yếu về mùa khô cho thấy do có sự điều tiết của hồ Hoà Bình độ mặn cửa sông Ba Lạt đã giảm từ 30 km xuống còn 22 km đối với cửa sông Ba Lạt. Kết quả phân tích phù hợp với các công trình nghiên cứu trước đây (Quản Ngọc An, Nguyễn Ân Niên).

Vì các đợt khảo sát điều tra cơ bản chưa được tiến hành trong mùa lũ nên việc thiết lập các quan hệ của độ xâm nhập mặn với lưu lượng thượng nguồn còn bị hạn chế. Vì vậy cần có các đợt điều tra khảo sát định kỳ hàng năm nhằm liên tục nghiên cứu diễn biến độ xâm nhập mặn để tiến tới dự báo xâm nhập mặn có đủ độ tin cậy cần thiết, phục vụ phát triển dân sinh kinh tế.

QUẢN LÝ NƯỚC LƯU VỰC SÔNG HỒNG - TRIỂN VỌNG VÀ THÁCH THỨC

WATERSHED MANAGEMENT OF RED RIVER - PERSPECTIVE AND CHALLENGE

TS. Nguyễn Tuấn Anh

TS. Đoàn Doãn Tuấn

Tóm tắt nội dung

Sông Hồng tuy có nguồn nước tương đối dồi dào nhưng hơn 40% dòng chảy bắt nguồn từ Trung Quốc. Dòng chảy của nó phân phối rất không đều trong không gian và theo thời gian và sự ô nhiễm nguồn nước ngày càng gia tăng. Hơn thế nữa, sự thay đổi nhanh chóng của việc sử dụng đất và đa dạng hoá cây trồng từ khi Việt nam áp dụng chính sách đổi mới kinh tế và tái phân bổ ruộng đất từ những năm đầu của thập kỷ 80 đã và đang gây ra những thay đổi lớn trong việc sử dụng nước và chu kỳ thủy văn của lưu vực sông Hồng. Trong bài này các tác giả phân tích một số vấn đề đang nảy sinh đối với việc quản lý tài nguyên nước mà nếu không có chính sách phù hợp thì lưu vực sông Hồng sẽ phải đương đầu với việc thiếu nước trong tương lai.

Summary

Though the Red River is endorsed with water resources, more than 40 % of these flows originated from China. Its water sources is extremely unevenly distributed in time and space and water pollution is increasing. Moreover rapid land use changes and crop diversification, following the economic renovation and land reallocation in the country since the beginning of 1980s, cause changes in water use and hydrological cycle of the basin itself. In this paper the authors analyze some water management issues which may cause water shortages to the basin, in the future, if no appropriate policy is found.

*
* *

1. Lời giới thiệu

Lưu vực sông Hồng chiếm một diện tích 160.000 km² trong đó 82.400 km² nằm ở địa phận của Trung Quốc (Binie và Partners, 1995). Diện tích của lưu vực sông Hồng bao gồm diện tích lưu vực của hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình. Mỗi sông này có 3 nhánh sông, đó là sông Đà, sông Thao và sông Lô của sông Hồng, và sông Cầu, sông Thương, sông Lục Nam của sông Thái Bình.

Lưu vực sông Hồng có thể phân chia một cách khái quát thành 3 vùng phân biệt khác nhau đó là vùng đồng bằng châu thổ, vùng trung du và vùng núi. Lượng mưa trung bình hàng năm của lưu vực sông Hồng thay đổi từ 1.200 mm ở Yên Châu nằm ở địa phận lưu vực sông Đà đến 4.800 mm ở Bắc Quang địa phận lưu vực sông Lô. Lượng mưa trung bình hàng năm ở vùng đồng bằng châu thổ là 1.740 mm và ít thay đổi trong toàn vùng. Lượng mưa từ tháng 11 đến tháng 3 chiếm 10% lượng mưa trung bình cả năm, trong khi đó lượng mưa từ tháng 5 đến tháng 9 chiếm 80%. Tổng lưu lượng lớn nhất ở các đỉnh của vùng đồng bằng châu thổ khoảng 4.340 m³/s trong đó lưu lượng sông Hồng chiếm 3.550 m³/s. Tuy nhiên, cũng giống như lượng mưa, lưu lượng dòng chảy phân phối không đều trong năm với lưu lượng lớn nhất vào tháng 8 là 9.000 m³/s và lưu lượng nhỏ nhất 900 m³/s vào tháng 3. Trong một chừng mực nào đó thì lưu lượng dòng chảy và lượng mưa không thuận lợi này được kiểm soát và nguồn nước của sông Hồng đã được khai thác sử dụng thông qua việc xây dựng một số công trình đập và hồ chứa mà đáng chú ý nhất là hồ chứa Hoà Bình và Thác Bà ở thượng nguồn.

2. Công trình thuỷ lợi và quản lý tưới tiêu

Ngoại trừ một số những hệ thống tưới nhỏ được xây dựng ở miền núi, hầu hết các hệ thống tưới và tiêu trong lưu vực được xây dựng ở vùng đồng bằng. Ba mươi hệ thống tưới và tiêu chính được xây dựng bên trong hệ thống đê bao cải tạo ngòi lạch tự nhiên thành kênh chính sử dụng cho cả tưới và tiêu cùng với việc xây dựng các cống lấy nước, công trình điều tiết, cống tưới, cống tiêu. Quy mô phục vụ trung bình của hệ thống này vào khoảng 25.000 ha. Có hai loại công trình lấy nước chính, đó là công trình lấy nước tự chảy và công trình lấy nước bằng bơm. Trong vùng đồng bằng sông Hồng, các cống lấy nước là phần quan trọng không thể thiếu được, hỗ trợ cho chúng ta là 3.400 trạm bơm. Nước được lấy vào những hệ thống này thông qua cống lấy nước đầu mối được hỗ trợ thêm bằng những trạm bơm có quy mô trung bình kiểm soát những phần khác nhau trong một hệ thống lớn. Những trạm bơm này hình thành nên những hệ thống thứ cấp bên trong một hệ thống chính. Nước thừa được tiêu ra sông bằng các hình thức như tiêu tự chảy, qua cống hoặc bằng bơm. Những hệ thống tưới và tiêu này phục vụ cho khoảng 734.000 ha, phần lớn diện tích này được đưa vào phục vụ tưới tiêu thông qua sự vận động và tham gia đóng góp của nông dân trong thời kỳ hợp tác xã, 1960-1980.

Cơ cấu tổ chức quản lý trong ngành thuỷ lợi phục vụ phát triển nông nghiệp bao gồm 3 cấp: Quốc gia, tỉnh và huyện. Về mặt nguyên tắc, mỗi cấp này đều có bộ máy quản lý các trách nhiệm và nguồn tài chính riêng của nó. Ở cấp quốc gia, Bộ Nông nghiệp - Phát triển Nông thôn chịu trách nhiệm quy hoạch, cấp vốn, thiết kế và xây dựng những dự án phát triển nguồn nước chính bao gồm đập, hệ thống kênh chính, các công trình thuỷ lợi chủ yếu, hệ thống đê và các trạm bơm chính. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn cũng chịu trách nhiệm về tổ chức, cung cấp những dịch vụ quản lý và giám sát các hoạt động của Sở NN-PTNT tỉnh cũng như các công ty thuỷ nông. Cấp tỉnh và

huyện có các cơ cấu tổ chức tương tự như ở cấp quốc gia chịu trách nhiệm về những hệ thống công trình thủy lợi có quy mô nhỏ hơn.

Hiện nay ở vùng đồng bằng sông Hồng có khoảng 59 công ty thủy nông được thành lập theo ranh giới hành chính huyện hoặc tỉnh. Những công ty thủy nông này vận hành và bảo dưỡng các hạng mục công trình của hệ thống tưới và tiêu. Thường có một công ty thủy nông chính chịu trách nhiệm quản lý cống lấy nước đầu mối, hệ thống kênh dẫn nước, các cống tiêu của mỗi hệ thống. Một số công ty cấp huyện được thành lập riêng biệt và độc lập với công ty chính chịu trách nhiệm vận hành và bảo dưỡng cho các hệ thống nhỏ. Nguồn tài chính để thực hiện công tác vận hành và bảo dưỡng của hệ thống tưới và tiêu chủ yếu lấy từ thủy lợi phí. Tuy nhiên thủy lợi phí thu được không đủ cho vận hành và bảo dưỡng hệ thống. Thêm vào đó, thiếu vốn khiến cho hệ thống không thể đáp ứng được nhu cầu tưới tiêu và dẫn đến việc xuống cấp công trình một cách nghiêm trọng (Bộ KHCN và MT, 1993).

3. Đổi mới kinh tế, những thay đổi về sử dụng đất, cơ cấu cây trồng và quản lý nguồn nước

Việc quản lý cổ truyền các công trình tưới tiêu thường được phân ra hai cấp. Các công ty thủy nông của Nhà nước quản lý hệ thống công trình và kênh chính. Hợp tác xã quản lý nước nội đồng. Đối với việc quản lý toàn bộ một hệ thống tưới tiêu, cơ cấu quản lý truyền thống là từ Công ty thủy nông chính đến các công ty thứ cấp, các cụm, trạm vận hành và bảo dưỡng và cuối cùng là hợp tác xã (HTX). Nhờ có mối liên kết chịu trách nhiệm giữa các công ty thủy nông và các hợp tác xã, việc quản lý nước được thực hiện tương đối có hiệu quả thông qua cơ cấu tổ chức của các hội đồng quản lý liên kênh các hợp tác xã của các xã.

Chính sách đổi mới kinh tế những năm đầu của thập kỷ 80 đã mang lại nhiều thay đổi ở Việt Nam. Nền kinh tế được định hướng phát triển theo cơ chế thị trường. Ở nông thôn, ruộng đất do HTX nông nghiệp quản lý trong thời kỳ hợp tác hoá 1960-1980 trước đây được phân chia lại cho các hộ nông dân sản xuất. Trong một chừng mực nào đó, mặc dù Chính phủ vẫn còn kiểm soát các hoạt động sản xuất nông nghiệp nhưng người dân tự bản thân họ gieo trồng những loại cây nào phù hợp nhất. Sau khi có sự phân phối lại ruộng đất, sự kích thích nông dân trong sản xuất nông nghiệp đã tạo ra một bước nhảy vọt về sản lượng nông nghiệp ở Việt Nam. Đồng thời, chính sách mới về ruộng đất cũng tạo ra một sự thay đổi nhanh chóng trong việc sử dụng đất và đa dạng hoá cây trồng. Ở vùng đầu nguồn, sự suy giảm diện tích rừng và các biện pháp canh tác không bền vững khá phổ biến, tác động đến chu kỳ thủy văn và gây ra sự xói đất nghiêm trọng, đe dọa đến hệ sinh thái đầu nguồn. Ở vùng đồng bằng châu thổ, do quá trình đô thị hoá và dân số phát triển nhanh, đất canh tác giảm với tốc độ trung bình hàng năm là 4.500 ha làm giảm khả năng tích trữ nước mặt và làm tăng dòng chảy. Ở nông thôn, cơ cấu cây trồng được đa dạng hoá nhanh chóng, nhiều loại cây trồng mới, kỹ thuật canh tác mới được áp dụng làm phát sinh mất cân bằng trong phân phối nước. Công nghiệp chế biến

thực phẩm ngày càng phát triển làm tăng nhu cầu về nước, làm tăng lượng nước lấy từ nguồn, gây nên úng ngập và làm nhiễm bẩn nguồn nước.

Sự thay đổi về sử dụng đất và đa dạng hoá cây trồng dẫn đến sự thay đổi cơ cấu sử dụng nước, làm giảm chất lượng nước, thay đổi chu trình thủy văn, đe dọa đến hệ sinh thái của lưu vực.

Bên cạnh sự thay đổi trong sử dụng đất và đa dạng hoá cây trồng thì sự thay đổi trong quyền sử dụng đất khiến cho hệ thống quản lý nước trước đây cũng thay đổi, đặc biệt là hệ thống quản lý nước nội đồng. Diện tích tưới tự chảy của công trình kênh chính và đầu mối giảm dẫn đến việc phát triển không có quy hoạch của các công trình nội đồng. Sự cải thiện tưới tiêu thông qua việc củng cố tăng cường công tác quản lý là một nhu cầu bức thiết. Trong bối cảnh các phong trào quản lý nước với sự tham gia của nông dân (PIM) và chuyển giao quản lý tưới cho người sử dụng (IMT) rộng khắp trên toàn thế giới hiện nay, một số nghiên cứu được tiến hành nhằm làm rõ những sự thay đổi này và đề xuất một vài giải pháp nhằm tăng cường công tác quản lý nội đồng. Mặc dù hiện có nhiều nghiên cứu về vấn đề quản lý nước nội đồng nhưng không phải tất cả các giả thuyết này đều đã được kiểm tra và vẫn chưa có sự nhất trí chung giữa các nhà nghiên cứu về hình thức quản lý nước mặt ruộng.

Từ khi chính sách đổi mới kinh tế được áp dụng, cũng như các xí nghiệp nhà nước khác, các công ty thủy nông buộc phải trang trải cho các hoạt động quản lý vận hành của mình từ nguồn thu phí thủy lợi. Tuy nhiên, sự đổi mới về công tác quản lý nước trên quy mô hệ thống là không đáng kể. Vấn đề của việc quản lý nước nằm trong phạm vi ranh giới diện tích phục vụ của công ty thủy nông. Một số nhân tố chính ẩn chứa sau vấn đề này là:

- (1) Thiếu các mối liên kết công khai và chịu trách nhiệm giữa việc cấp nước và vấn đề tài chính của các công ty thủy nông với cộng đồng thôn xóm.
- (2) Thiếu sự tham gia của cộng đồng thôn xóm trong công tác quản lý nước cũng như trách nhiệm của họ về sử dụng nước.
- (3) Thiếu một cơ chế trợ cấp và đầu tư hiệu quả để huy động các nguồn lực của người sử dụng nước.

Ở tầm vĩ mô, còn có mâu thuẫn trong quản lý nước theo ranh giới thủy văn của hệ thống nguồn nước. Sự tranh luận vẫn chưa tìm được lời kết luận chung về vấn đề nguồn nước nên được quản lý và phát triển nó như thế nào. Sự đổi mới trong hệ thống quản lý nguồn nước ở Việt Nam là một vấn đề cấp bách.

4. Kết luận và kiến nghị

Dòng chảy lớn hàng năm của sông Hồng khiến một số người cho rằng nước không phải là vấn đề hạn chế đối với việc phát triển kinh tế xã hội của lưu vực sông này. Tuy nhiên, xét đến những yếu tố như hơn 40% dòng chảy bắt nguồn từ Trung Quốc, sự phân

phối dòng chảy rất không đều trong không gian và theo thời gian cũng như sự ô nhiễm nguồn nước ngày càng gia tăng thì rõ ràng lưu vực sông Hồng sẽ phải đương đầu với việc thiếu nước nếu không quản lý và quy hoạch nguồn nước một cách thích hợp. Hơn thế nữa, sự thay đổi nhanh chóng của việc sử dụng đất và đa dạng hoá cây trồng từ khi Việt Nam áp dụng chính sách đổi mới kinh tế và tái phân bố ruộng đất từ những năm đầu của thập kỷ 80 đã gây ra những thay đổi lớn trong việc sử dụng nước và chu kỳ thủy văn của lưu vực. Để tiến tới quản lý tổng hợp và phát triển bền vững tài nguyên nước lưu vực sông Hồng, tác giả kiến nghị một số vấn đề cần được ưu tiên đầu tư điều tra phân tích và nghiên cứu sau:

1. Mối quan hệ giữa sử dụng nước mặt ruộng với sử dụng nước trên toàn hệ thống và trên toàn lưu vực.
2. Cơ cấu tổ chức thích hợp cho quản lý nước nội đồng.
3. Hoạt động của công ty thủy nông và cơ cấu tổ chức quản lý cũng như mối quan hệ thích hợp giữa các công ty thủy nông và người sử dụng nước vì một sự quản lý nguồn nước có hiệu quả trong điều kiện mới.
4. Những quy định, luật lệ, cơ quan quản lý tài nguyên nước ở tầm vĩ mô một cách hiệu quả.

MỘT SỐ THÀNH TỰU KHOA HỌC CÔNG NGHỆ THỦY LỢI VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN TRONG GIAI ĐOẠN 2001-2005

ACHIEVEMENT AND ORIENTATION TO DEVELOP WATER RESOURCES SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE PERIOD OF 2001-2005

TS. Nguyễn Tuấn Anh

Tóm tắt nội dung

Trong những năm vừa qua, quản lý nước đã tập trung phục vụ hai mục tiêu chính là cấp nước phát triển nông nghiệp và các ngành kinh tế khác và kiểm soát lũ nhằm giảm bớt thiệt hại do thiên tai, lũ lụt. Bài viết này đưa ra những thành tựu chính của khoa học thủy lợi và công nghệ trong cân bằng nước, chỉnh trị sông, bảo vệ đê điều, xây dựng các công trình trang thiết bị thủy lợi... Hơn nữa, bài viết cũng trình bày những định hướng nhằm phát triển khoa học thủy lợi cho giai đoạn 2001-2005.

Summary

During the last years, water management has been concentrated to serve two major objectives, namely supply to develop agriculture and other economic sectors and flood control to reduce damage of calamity. The paper presents main achievements of water resources science and technology in water balance, river control, dyke protection, construction of irrigation and drainage systems, equipment manufacture, etc.... In addition, the paper also proposes principle orientation to develop water science and technology for the period of 2001-2005.

*
* *

I. Những thành tựu đạt được và những tồn tại

Trong nhiều năm qua, thủy lợi tập trung đáp ứng hai mục tiêu chính là cấp nước cho phát triển nông nghiệp và các ngành kinh tế; phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai. Hệ thống công trình thủy lợi hiện có đủ năng lực tưới cho 3 triệu ha đất canh tác, tiêu nước vụ mùa cho 1,4 triệu ha ở đồng bằng Bắc bộ (ĐB BB), gần 700.000 ha, cải tạo 1,6 triệu ha đất chua phèn ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), góp phần quan trọng đưa sản lượng lương thực không ngừng tăng trưởng. Hàng năm, các công trình thủy lợi cũng đã cung cấp trên 5 tỷ m³ nước cho công nghiệp và dân sinh. Đến năm 1998 cả nước có 32% số dân ở nông thôn đã được cấp nước sạch. Thủy lợi đã góp phần xóa đói, giảm nghèo ở nông thôn, nhất là miền núi, tạo điều kiện định canh, định cư, phát

triển nuôi trồng thủy sản. Trong gần 30 năm qua, ở ĐBBB không để xảy ra vỡ đê khi có lũ lớn. Sau khi có hồ Hoà Bình (1990), ĐBBB đã thực sự bước vào giai đoạn điều tiết lũ.

Góp phần vào những thành công lớn lao đó, khoa học công nghệ (KH-CN) thủy lợi đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể, đặc biệt trong các vấn đề cân bằng nước; chỉnh trị sông, bảo vệ đê điều, phòng chống lũ lụt; xây dựng các công trình thủy lợi (CTTL) và quản lý, khai thác công trình (KTCT).

Trong tính toán cân bằng nước bảo vệ và sử dụng có hiệu quả nguồn nước quốc gia, đã xây dựng được chiến lược, các phương án bảo vệ sử dụng nguồn nước; tiêu biểu là các quy hoạch tưới, tiêu Bắc Hưng Hải; khai thác, chỉnh trị sông Hồng; tưới, tiêu, chống lũ và bậc thang các công trình hồ chứa và thủy điện các lưu vực sông từ Quảng Bình trở ra; quy hoạch toàn bộ các sông lớn và vừa ở Trung bộ và Tây Nguyên. Đặc biệt, từ năm 1990 đến năm 2000 đã nghiên cứu bổ sung và quy hoạch tổng thể 5 châu thổ sông lớn: sông Cửu Long, sông Hồng, sông Đồng Nai, sông Cả và sông Sêrêpôc. Hầu hết các công trình thủy lợi đều được xây dựng trên cơ sở của các quy hoạch có luận cứ khoa học. Các phần mềm tính toán đã được nghiên cứu, ứng dụng để phân tích lựa chọn các phương án tối ưu. Trong chỉnh trị sông, bảo vệ đê điều, phòng chống lũ lụt, đã nghiên cứu, đề xuất được chiến lược phòng chống lũ cho các tỉnh phía Bắc, Nam Bộ và miền Trung. Đối với ĐBBB, đã xác lập được quy trình vận hành khoa học cho các hồ điều tiết lũ ở thượng nguồn, đặc biệt là hồ Hoà Bình; dự báo được những biến đổi ở hạ du hồ Hoà Bình; kiến nghị hành lang thoát lũ ở các vùng đô thị và dân cư tập trung; nghiên cứu, áp dụng các giải pháp, công nghệ mới bảo vệ, gia cố đê sông, đê biển. Đối với ĐBSCL, đã xác định được chiến lược kiểm soát lũ ngắn hạn giai đoạn 1996-2010 bao gồm hạn chế lũ tràn qua biên giới, chứa lũ ở vùng ngập sâu; dự báo sạt lở bờ sông Tiền sông Hậu; nghiên cứu sự ảnh hưởng của khai thác thượng nguồn sông Mê Kông đến xâm nhập mặn và chống lũ trong lãnh thổ nước ta. Đối với các tỉnh miền Trung, xây dựng các hồ, đập, công trình theo phương châm chủ động phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai và thích ứng; quy hoạch lại các khu dân cư; xử lý bằng biện pháp công trình hợp lý đối với những vùng xói lở bờ sông, bờ biển.

Trong xây dựng các công trình, đã làm chủ được công nghệ khảo sát, thiết kế thi công các công trình xả lũ có lưu lượng trung bình với chiều cao $H < 50\text{m}$, các đập vật liệu địa phương thấp hơn 50m, các trạm bơm đầu nước thấp, các cống trên nền đá, nền đất yếu... Các phần mềm tin học đã bước đầu được sử dụng trong công tác tư vấn xây dựng và nghiên cứu. Một số công nghệ mới, vật liệu mới (phụ gia bê tông, vải địa kỹ thuật, khớp nối PVC, vật liệu composit, vật liệu đất hỗn hợp hạt thô, đất bazan...) đã được đề xuất và ứng dụng trong xây dựng công trình thủy lợi; nghiên cứu và thử nghiệm thành công công nghệ xây dựng đập ngăn mặn kiểu trụ đỡ thi công dưới nước; ứng dụng có kết quả đập cao su; hàng trăm cửa van tự động thủy lực cho vùng triều và nhiều kiểu cửa van lấy phù sa cho ĐBBB. Đã nghiên cứu chế tạo thành công nhiều thiết bị phục vụ nông nghiệp và nông thôn như: lắp đặt, sản xuất hàng loạt thiết bị thủy điện nhỏ (công suất tới 600KW); áp dụng đại trà một số loại bơm thủy luân có công suất tưới 20-230 ha

: một số kiểu tuabin có công suất 10 - 150KW; nhiều kiểu bơm trục đứng trục ngang, bơm di động trên ray... Đặc biệt, đã nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và chạy thử thành công máy bơm công suất 36.000m³/h – loại máy bơm công suất lớn nhất do nước ta chế tạo hiện nay.

Trong quản lý công trình, đã xác định chế độ, kỹ thuật tưới cho 13 loại cây hoa màu vùng đồng bằng trung du Bắc Bộ; biên soạn định mức làm cơ sở khoa học cho quy hoạch, thiết kế hệ thống, góp phần cải tạo hàng triệu ha đất xấu các loại; bước đầu ứng dụng thành công công nghệ tưới tiết kiệm nước, tự chế tạo một số kiểu vòi phun mưa, tưới tia, tưới nhỏ giọt thay hàng nhập ngoại; thiết kế, thi công các mô hình cấp nước dùng vật liệu địa phương cho vùng sâu, vùng xa. Đã xây dựng 19 định mức đánh giá cơ sở các xí nghiệp khai thác công trình; 5 đơn giá chuyên ngành; 130 tiêu chuẩn thuỷ lợi phục vụ khảo sát, quy hoạch thiết kế, sửa chữa công trình và hệ thống. Bước đầu xây dựng giá nước thay cho thuỷ lợi phí; triển khai mô hình nông dân tham gia quản lý PIM tại nhiều tỉnh trung du và đồng bằng Bắc Bộ, áp dụng tin học vào quản lý công trình (sông Quao, Bắc Hưng Hải, Núi Cốc, La Khê...).

Bên cạnh những thành tích là chủ yếu kể trên, KHCN thuỷ lợi còn bộc lộ một số tồn tại, bất cập cần phân đấu giải quyết, khắc phục:

(+) Cơ sở hạ tầng chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển kinh tế; hệ thống công trình mới bao đảm tưới cho 36 % diện tích đất canh tác; còn 68% hộ nông dân chưa được dùng nước sạch; các hồ chứa mới trữ được 6% tổng lượng nước sản sinh trong nước và 2,8 tổng lượng nước sản sinh từ nước ngoài, do đó hạn hán vẫn xảy ra nghiêm trọng; thiếu quy hoạch tổng hợp theo lưu vực (hiện mới chỉ có hệ thống sông Hồng được coi là có quy hoạch tổng hợp cho chống lũ, cấp nước, phát điện, vận tải thủy).

(+) Trong phòng chống lũ: Các công trình trọng điểm còn chưa tương xứng với tầm cỡ, yêu cầu (mức độ hiện đại, tần suất chống lũ); quản lý lòng, bãi sông lộ rõ nhiều thiếu sót dẫn đến suy giảm khả năng thoát lũ; các công trình phòng chống lũ ở miền Trung còn sơ sài; hệ thống đê điều từ Thanh Hoá trở vào chưa đủ sức chống lũ tần suất cao; quy hoạch phòng chống lũ ĐBSCL còn nhiều điều cần được nghiên cứu giải quyết.

(+) Trong xây dựng công trình : Công nghệ khảo sát thiết kế, thi công lạc hậu so với trình độ khu vực, công nghệ mới ít được áp dụng; hệ thống quy trình, quy phạm ít được cập nhật, đổi mới.

(+) Trong quản lý khai thác hệ thống: Quản lý tài nguyên nước còn chống chéo, cơ chế quản lý công trình đổi mới chậm chạp, chưa phù hợp với chuyển đổi cơ chế kinh tế; hiệu suất công trình chưa cao (mới đạt 60% năng lực tưới thiết kế); Năng lực KHCN chưa đáp ứng được yêu cầu thực tế, chuyển giao kết quả nghiên cứu chậm, chưa đồng bộ, đầu tư nâng cấp cơ sở nghiên cứu còn chắp vá, kinh phí cho đào tạo cán bộ KHCN đầu đàn chưa thoả đáng.

II. Phương hướng phát triển KHCN thủy lợi 2001-2005

Nước ngày càng được khẳng định là tài nguyên quý hiếm của mỗi quốc gia. Do đó trong tương lai, công tác thủy lợi của nước ta cần tập trung thực hiện ba nhiệm vụ chính: khai thác tài nguyên nước phục vụ phát triển nông nghiệp và dân sinh kinh tế; phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai và bảo vệ nguồn nước khỏi ô nhiễm và cạn kiệt. Phấn đấu tới năm 2010 thủy lợi cấp được 124,3 tỷ mét khối nước cho nông nghiệp, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản, sinh hoạt và dịch vụ; bảo đảm đủ nước để khai thác 10 triệu ha cây lương thực, 5,8 triệu ha cây công nghiệp và ăn quả; nâng mức cấp nước sinh hoạt đô thị từ 150 lên 200 l/ng-ng. đ; tỷ lệ hộ dùng nước sạch ở nông thôn đạt 90%. Công tác phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai được nâng lên mức bảo đảm an toàn cao hơn ở cả 3 vùng. Để góp phần giải quyết các vấn đề trên, KHCN thủy lợi cần tập trung vào các hướng sau:

-Về quy hoạch, kinh tế tài nguyên nước và môi trường (TNN và MT): Cần nghiên cứu các tiêu chí phát triển bền vững bằng những chỉ tiêu cụ thể về ngưỡng khai thác TNN liên quan đến đất, nước; nghiên cứu, quy hoạch tổng hợp TNN và MT; nghiên cứu xây dựng các mô hình quản lý, KTCT mới có sự tham gia của nông dân, dùng giá nước thay cho thủy lợi.

-Về phòng chống lũ lụt, giảm nhẹ thiên tai: Đối với ĐBBB, phương hướng KHCN phòng chống lũ: "Củng cố hệ thống đê, tăng khả năng thoát lũ các hành lang, sử dụng các hồ điều tiết để đảm bảo chống lũ thiết kế an toàn, nghiên cứu nâng cao tần suất chống lũ cho các hồ điều tiết mới, chuẩn bị các biện pháp cấp cứu mạnh để ứng phó với những trường hợp khẩn cấp, ứng dụng mạnh mẽ các thành tựu khoa học về dự báo, điều hành chống lũ cứu nạn, khắc phục hậu quả". Để thực hiện nhiệm vụ trên, cần nghiên cứu một số nội dung cụ thể như: Tiêu chuẩn phòng chống lũ cho từng hệ thống sông; các biện pháp kiên cố đê, bảo vệ bờ (nhất là các vùng đô thị trọng điểm); xây dựng luật về sử dụng bãi sông, những nguyên tắc về hành lang thoát lũ nâng lượng cả lũ; nghiên cứu nâng cao khả năng thoát lũ bằng các hồ chứa mới (năng lượng cất lũ từ 5% hiện nay lên 14%); đánh giá lại tác dụng phòng chống lũ bằng các biện pháp khác gồm rừng phòng hộ, phân, chậm lũ; xây dựng các kịch bản phòng chống lũ vượt mức thiết kế. Đối với vùng Trung Bộ, trong thời gian ngắn sắp tới khó có các giải pháp chống lũ triệt để. Giải pháp KHCN hạn chế GNTT ở vùng này chủ yếu là xây dựng các bờ bao chống lũ sớm, chống lũ tần suất 10 năm cho các vùng ven biển; xây dựng một số hồ cất lũ cho các vùng trọng điểm; đánh giá tác động cản lũ của cầu, cống, đường giao thông; đề xuất các giải pháp phòng tránh thích nghi, giảm nhẹ tổn thất. Đối với vùng ĐBSCL, tiếp tục thực hiện chiến lược phòng chống lũ cho ĐBSCL gồm hạn chế - chứa - kiểm soát lũ đã nêu ở trên. Từ trận lũ năm 2000 thấy rằng cần nghiên cứu lại tiêu chuẩn phòng chống lũ thiết kế; thực hiện từng bước quy hoạch phòng chống lũ đã xây dựng; theo dõi hiệu quả và điều chỉnh thích hợp; nghiên cứu các kịch bản phòng chống lũ lâu dài, xét đến tác động của các công trình chống lũ ở thượng nguồn; dự báo sạt lở bờ sông, kịp thời di dân khỏi vùng nguy hiểm; nghiên cứu các công trình bảo vệ thích hợp; củng cố và nâng cấp các

hệ thống đê biển; nghiên cứu bồi lấp biến dạng các sông gây ách tắc thoát lũ; xây dựng hệ thống hoàn chỉnh, hiện đại về thông tin, cảnh báo lũ lụt.

- **Về vấn đề nâng cao chất lượng và hiệu quả khai thác hệ thống thủy lợi:** Để tăng khả năng thoát lũ cần nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới trong xây dựng các công trình ngăn sông với khẩu độ lớn (đập trụ đỡ, đập cao...) chế tạo, ứng dụng các vật liệu mới trong xây dựng công trình (vật liệu địa kỹ thuật tổng hợp, cao su để làm đập sử dụng phế thải công nghiệp làm phụ gia bê tông, đất đắp đập từ vật liệu địa phương...); nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới trong sửa chữa nâng cấp công trình hiện có, trong dò tìm và xử lý các ẩn họa trong đê đập; nghiên cứu công nghệ khai thác, trữ nước phục vụ thủy lợi và cấp nước vùng cao, nghiên cứu nhu cầu nước tối ưu cho các loại cây nông nghiệp, công nghiệp, các phương án tưới tiết kiệm nước phục vụ chuyển đổi cơ cấu cây trồng, phát triển các vùng chuyên canh; tập trung ứng dụng công nghệ tin học vào tất cả các khâu thiết kế, nghiên cứu khoa học và công nghệ điều hành hệ thống; nghiên cứu các giải pháp quản lý chất lượng nước, xử lý môi trường nước; xây dựng mô hình thủy lợi phục vụ nuôi trồng thủy sản, cải tạo các vùng đất ven biển, mô hình thủy lợi phủ xanh đất trống, đồi trọc, chống xói mòn; cập nhật và hiện đại hoá tiêu chuẩn quy trình quy phạm phục vụ xây dựng, quản lý công trình và hệ thống thủy nông; xây dựng các mô hình tiên tiến tổ chức quản lý và cơ chế chính sách khai thác sử dụng tài nguyên nước ...

Để phát huy vai trò của mình, KHCN thủy lợi cần được đầu tư tăng cường hơn nữa, nâng cao tiềm lực KHCN cả về trang thiết bị lẫn trình độ cán bộ của các đơn vị nghiên cứu, đào tạo, tư vấn, thi công, quản lý; tranh thủ HTQT để tiếp cận với KHCN và đào tạo các cán bộ đầu đàn. Các giải pháp đều xoay quanh vấn đề tạo nguồn vốn cho KHCN và nâng cao trình độ cán bộ. Kinh nghiệm của Trung Quốc cho thấy, việc nghiên cứu lý luận, tổng kết thực tiễn để ban hành kịp thời các chế độ chính sách khuyến khích KHCN phải đi trước một bước. Ở nước ta trước hết cần đổi mới cơ chế đầu tư cho KHCN, coi đây là sự đầu tư cho phát triển; huy động sự tham gia của các thành phần kinh tế khác đầu tư cho KHCN. Đổi mới cơ chế giao nhiệm vụ quản lý, thực hiện và ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào thực tiễn để tạo động lực cho những người làm khoa học và những người ứng dụng kết quả khoa học.

TĂNG KHẢ NĂNG THOÁT LŨ BẢO VỆ ĐÊ ĐIỀU ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

TO PROMOTE THE CAPACITY OF GETTING OUT OF FLOOD FOR PROTECTION OF DYKE SYSTEM OF NORTHERN PLAIN OF VIETNAM

TS. Nguyễn Tuấn Anh

Tóm tắt nội dung

Trải qua hàng ngàn năm lịch sử, hệ thống đê là phương pháp cơ bản nhất và hiệu quả nhất trong việc phòng chống lũ lụt ở đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB). Do đó, việc kiểm soát lũ và ổn định khả năng thoát lũ của lòng sông là rất quan trọng. Sau khi hồ Hoà Bình được xây dựng, vùng ĐBBB đã thật sự tiến tới giai đoạn chủ động điều tiết lũ. Tuy nhiên, hiện nay khả năng thoát lũ của sông vẫn có vấn đề. Trong bài viết này, tác giả xin đưa ra một số kết quả nghiên cứu chính nhằm khắc phục những khó khăn trên, bảo vệ hệ thống đê điều ở đồng bằng Bắc Bộ Việt Nam.

Summary

To come through a historic period of thousands of year to build dyke system has been the most basic and efficient measure against flood in Northern plain. Therefore it is very important to control flood and to keep stability of capacity of river bed getting out of flood. After building Hoabinh lake, the Northern plain has really come to the period of taking the initiative to control flood. However, at present river beds getting out of flood have problems. In this paper the author has shown some main study results in order to overcome them to protect dyke system in the Northern plain of Vietnam.

*
* *

Hạn chế lớn nhất đối với phát triển kinh tế xã hội đồng bằng Bắc Bộ (ĐBBB) là ảnh hưởng của lũ lụt. Mưa lũ ở ĐBBB do nhiều loại hình thời tiết gây ra cho từng lưu vực, tính đồng nhất không cao, chưa xảy ra trường hợp lũ lớn nhất của các sông đồng thời xuất hiện. Đối với sông Hồng lũ lớn nhất thường xảy ra vào tháng 8, còn sông Thái Bình, chịu ảnh hưởng chủ yếu của bão, lũ lớn có thể xảy ra vào bất cứ tháng nào trong mùa bão. Lượng lũ các nhánh thuộc lưu vực sông Hồng đổ vào ĐBBB chiếm 86 - 88% tổng lượng lũ ĐBBB, các nhánh thuộc lưu vực sông Thái Bình chiếm 10-11%, còn lại 2-4% là lưu vực sông Đáy (s.Tích, s.Bôi). Lũ trên lưu vực sông Hồng và Thái Bình có nhiều ngọn, mỗi năm thường có từ 3-5 cơn lũ. Thời gian lũ lên khá nhanh 3-5 ngày, thời

gian lũ xuống 5-7 ngày. Trải qua hàng ngàn năm lịch sử, công trình chống lũ cơ bản và hiệu quả nhất ở ĐBBB là các tuyến đê. Vì vậy, nếu đê là biện pháp cơ bản, lâu dài chống lũ ở ĐBBB thì về lâu dài kiểm soát lũ và ổn định khả năng thoát lũ của lòng sông là rất cơ bản và cực kỳ quan trọng. Sau khi xây hồ Hoà Bình, ĐBBB đã thực sự bước vào giai đoạn chủ động điều tiết lũ. Hệ thống các hồ điều tiết thượng du đã và sẽ là biện pháp chống lũ rất quan trọng, kết hợp với tuyến đê, đảm bảo mức an toàn chống lũ cho ĐBBB ngày càng cao. Tuy nhiên nếu khả năng thoát của sông vẫn tiếp tục suy giảm với tốc độ cao như hiện nay thì dù có xây đầy đủ các hồ điều tiết tại thượng nguồn, mực nước lũ ĐBBB vẫn không thể kiểm soát được, phân chặm lũ phải là biện pháp dự phòng khi gặp lũ quá lớn. Dân vùng phân chặm lũ phải được chuẩn bị trước các tình huống có thể xảy ra, nếu không thiệt hại sẽ rất lớn. Do đó việc nghiên cứu biện pháp ổn định tăng khả năng thoát lũ bảo vệ đê điều là nhiệm vụ quan trọng trước mắt và chiến lược lâu dài cho ĐBBB.

Dưới đây là một số kết quả nghiên cứu đề xuất giải pháp ổn định tăng khả năng thoát lũ cho một số tuyến đê thoát lũ chính.

1. Ổn định tăng khả năng thoát lũ một số tuyến thoát lũ chính

a. Ổn định tăng khả năng thoát lũ sông Hồng:

(1) Xác lập tuyến thoát lũ và hành lang thoát lũ (HLTL) đoạn ngã 3 Thao Đà thoát lũ thường xuyên, lũ lớn và lũ đặc biệt lớn (lũ 300 năm). Hành lang thoát lũ có chiều rộng là 2.364 m. Về lâu dài cần nghiên cứu bố trí di dời khu dân cư ra ngoài HLTL để đảm bảo an toàn, không cản trở thoát lũ khi xảy ra lũ đặc biệt lớn.

(2) Xác lập HLTL đoạn Sơn Tây - Hà Nội - Hưng Yên, quy hoạch lại việc sử dụng bãi sông giảm mực nước thoát lũ.

(3) Cắt dòng đoạn Ngõ Xá - Vũ Thuận giảm mực nước lũ tại Phú Hào 0,45-0,60m. Phạm vi hạ thấp mực nước trung bình là 0,50m lan truyền đến Cửa Luộc làm tăng khả năng thoát lũ sông Hồng.

(4) Dỡ bỏ các đê bồi lấn chiếm bãi sông và mở rộng khơi sâu lòng dẫn vùng cửa Ba Lạt từ đoạn cống Cồn Nhì đến cửa trên phạm vi khoảng 20 km làm giảm mực nước thoát lũ 0,30-0,50 m.

b. Ổn định tăng khả năng tuyến thoát lũ ra cửa Văn Úc trên hệ thống sông Thái Bình (Phả Lại - Cát Khê - Bá Nha - Trung Trang - Quang Phục - Cửa Văn Úc: Mở rộng các đoạn co hẹp sông Thái Bình (từ 190-350 m) dỡ bỏ đê bồi, mở rộng bãi nạo vét lòng dẫn đoạn cửa sông (từ 580-850m và 950m). Biện pháp này có thể đem lại hiệu quả sau:

- + Tăng tỷ lệ phân lũ vào Cát Khê 2,3%.
- + Tăng tỷ lệ phân lũ ra cửa Văn Úc 1,5%.

2. Ổn định tăng khả năng thoát lũ của sông Đáy

Để ổn định, cải thiện tốt điều kiện và khả năng thoát lũ của sông Đáy bảo đảm an toàn đề điều cần phải:

- + Quy hoạch, di dời dỡ bỏ tuyến đê bồi (5,0-6,0 km) lấn chiếm lòng dẫn bãi sông.
- + Tăng cường ổn định an toàn chống lũ tuyến đê cửa sông.

3. Cải thiện điều kiện thoát lũ đoạn sông Đuống không tăng thêm áp lực lũ cho hệ thống sông Thái Bình bằng HLTL

Hành lang thoát lũ sông Đuống đoạn Hà Nội có bề rộng là 990m đã được nghiên cứu cho các trường hợp lũ thường xuyên, lũ lớn và lũ đặc biệt lớn (300 năm). Với hành lang này có thể bảo đảm ổn định không làm dâng cao mực nước lũ so với điều kiện tự nhiên. Trên cơ sở đó cần quy hoạch lại việc quản lý sử dụng lòng sông bãi sông, chống vi phạm, lấn chiếm bảo đảm cho HLTL này được thông thoáng.

4. Tăng cường ổn định hệ thống đê điều ĐBBB

a. Tiêu chuẩn thiết kế đê cho toàn ĐBBB lấy tương ứng với mực nước $H = 13,30\text{m}$. Riêng tuyến đê bảo vệ Hà Nội bằng mực nước $H_{\text{IN}} = 13,60\text{m}$.

b. Các biện pháp tăng cường ổn định chống lũ hệ thống đê điều ĐBBB là không nâng cao thêm cao trình thiết kế đê, chủ yếu củng cố thân đê, nền đê bảo đảm chống lũ thiết kế, bao gồm:

- (1) Tôn cao 220 km đê còn thiếu cao độ.
- (2) Làm mới cống cho 15 tỉnh ĐBBB.
- (3) Tu sửa làm kè cho 15 tỉnh ĐBBB.
- (4) Gia cường thân đê, nền đê.

5. Phân lũ và chậm lũ

Sử dụng hệ thống phân lũ sông Đáy và các khu chậm lũ để hạ thấp mực nước lũ Hà Nội xuống dưới 13,30 khi xảy ra lũ lớn và đặc biệt lớn:

+ Trước khi chưa có hồ Đại Thị giữ đường phân lũ sông Đáy hiện tại được coi là biện pháp dự phòng để hạ thấp mực nước lũ cho Hà Nội khi gặp sự cố bất thường hoặc xảy ra lũ lớn và đặc biệt lớn. Nên tập trung vào cải tạo khả năng thoát lũ và lòng dẫn sông Đáy mà không nên dành nhiều tiền của vào khu chậm lũ Chương Mỹ - Mỹ Đức. Sau này có thể không sử dụng các khu chậm lũ này nhưng vẫn có thể sử dụng sông Đáy làm đường thoát lũ.

+ Sau khi có thêm Đại Thị, Sơn la thôi không sử dụng khu trữ lũ Chương Mỹ - Mỹ Đức nhưng vẫn giữ đường thoát lũ sông Đáy vì những lý do sau:

- Sau Đại Thi, lũ được điều tiết trên cả 2 lưu vực sông Đà và sông Lô, đỉnh lũ khá bẹt, khu trữ Chương Mỹ - Mỹ Đức không đủ dung tích điều tiết đỉnh lũ loại này nên hiệu quả hạ thấp mực nước cho hạ du không đáng kể. Duy trì khu trữ Chương Mỹ - Mỹ Đức ảnh hưởng lớn đến phát triển kinh tế, đời sống của khu đông dân này.

- Đường thoát lũ sông Đáy nếu được khôi phục như một phân lưu, tải được một lưu lượng nhất định ra biển. Thoát lũ qua sông Đáy bao nhiêu sẽ hạ thấp được đỉnh lũ bấy nhiêu. Tác dụng của biện pháp này ổn định, không bất thường như khu trữ lũ Chương Mỹ - Mỹ Đức.

- Vào mùa lũ hàng năm nên đưa vào sông Đáy một lượng lũ vừa phải để khôi phục và duy trì lòng dẫn của nó. Khi xảy ra lũ lớn cần phân lũ, có thể đưa vào sông Đáy khoảng $1.000 \text{ m}^3 - 2.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (cần nghiên cứu xác định). Ngay cả khi có thêm hồ Sơn La vẫn nên duy trì đường phân lũ này vì việc thoát lũ thường xuyên, có nhiều tác dụng tích cực đối với sản xuất và môi trường lưu vực sông Đáy.

6. Công tác trị sông

Giai đoạn trước mắt, tập trung vào các việc sau:

(a) Thực hiện pháp lệnh đề điều, thiết lập HLTL cho đoạn sông Hồng từ Việt Trì đến Hưng Yên, di dời những vật cản trở thoát lũ nhanh ra khỏi HLTL.

(b) Thực hiện Nghị định 62/CP ký năm 1999: Thu hẹp và phá bỏ các bồi làm co hẹp dòng chảy, hạ thấp toàn bộ cao trình bồi xuống báo động 2, báo động 3.

SẠT LỞ BỜ SÔNG HỒNG, SÔNG THÁI BÌNH - THỰC TRẠNG, NGUYÊN NHÂN, DỰ BÁO VÀ MỘT SỐ KIẾN NGHỊ

BANK EROSION ON RED THAI BINH RIVER - EXITING SITUATION, CAUSES, FORECAST AND SOME PROPOSAL

PGS. TS. Trần Xuân Thái

Tóm tắt nội dung

Sạt lở bờ sông là vấn đề bức xúc ở Việt Nam hiện nay. Hiện tượng sạt lở bờ diễn ra đặc biệt nghiêm trọng trên hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình.

Bài viết này trình bày thực trạng, nguyên nhân, dự báo và một số kiến nghị liên quan đến sạt lở bờ trên hệ thống sông Hồng - sông Thái Bình.

Summary

River bank erosion is hot problem in Viet Nam, now. Specialy, Bank erosion is strongly taking place on Red and Thai Binh river.

This paper present exiting situation causes, forecast and some propose of the bank erosion Red and Thai Binh river.

*
* *

I. Thực trạng và nguyên nhân sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình

- ◆ Quá trình phát triển hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình gắn liền với sự hình thành châu thổ Bắc Bộ. Đặc thù của đồng bằng Bắc Bộ là toàn bộ hệ thống sông đều có đê bao bọc để phòng chống lũ. Hệ thống đê điều là bức tường thành chống lũ cho cả đồng bằng trong mùa mưa lũ. Một sự mất an toàn gây ra vỡ đê ở một đoạn sông sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng tới cả một vùng rộng lớn có phạm vi từ một tới ba, bốn tỉnh và ngập lụt cả vùng đồng bằng.

Vì vậy sạt lở bờ sông uy hiếp tới ổn định an toàn đê ở đồng bằng Bắc Bộ được chú ý đặc biệt nhất.

- ◆ Từ lâu con người đã lợi dụng quy luật xói, bồi của các bãi sông để canh tác, rồi dần dần định cư trên bãi sông. Ở nhiều khu vực trên bãi sông hình thành xóm, làng, xã với mật độ dân cư khá cao. Như bãi Trung Hà (Vĩnh Phúc) bãi Tân Đức, Cẩm Đình, Tự Nhiên (Hà Tây). Bãi Phú Hùng Cường (Hưng Yên)... Khi quá trình sạt lở tiến tới thì các khu dân cư trên bãi sông trực tiếp bị đe dọa. Ở nhiều nơi sạt lở đã làm sụp đổ mất đi hàng chục, hàng trăm nóc nhà.

Với các khu vực đô thị như ở thủ đô Hà Nội có mật độ dân cư sống trên bãi sông khá cao cùng với các công trình kinh tế quan trọng như cầu, cảng, trạm bơm v.v... thì mức độ ảnh hưởng của sạt lở càng nghiêm trọng hơn.

Sạt lở bờ sông ảnh hưởng tới các khu vực thành phố, đô thị, công trình kinh tế, khu dân cư trên bãi sông cũng được quan tâm chú ý nhiều trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình.

- ♦ Hiện có hơn 30.000 ha đất bãi sông nằm ngoài đê rất màu mỡ đang được canh tác. Đó là một quỹ đất không nhỏ ở đồng bằng Bắc Bộ. *Sạt lở làm mất hoa màu và đất canh tác trên bãi sông* cũng là một vấn đề được quan tâm chú ý.

Như vậy theo mức độ gây ra thiệt hại tới xã hội, kinh tế, sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình có thể phân chia theo các loại như sau:

1. Sạt lở ảnh hưởng tới đê điều

2. Sạt lở ảnh hưởng tới thành phố, đô thị, khu dân cư, công trình kinh tế trên bãi sông.

3. Sạt lở ảnh hưởng tới đất canh tác và cây trồng trên bãi sông.

Thứ tự ưu tiên đầu tư xây dựng công trình bảo vệ bờ chống sạt lở cũng được xếp theo phân loại trên.

- ♦ Trước mùa lũ năm 2001 trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình có rất nhiều khu vực bị sạt lở mạnh. Tổng hợp lại cho thấy như sau :

- *Trên sông Đà* có 6 khu vực. Trong đó khu vực Tu Vũ, Thuận Mỹ bị sạt lở mạnh nhất. Ở đây đã phải di dời 21 nóc nhà ra khỏi khu vực, 150 ha đất bị sạt lở mất.

- *Trên sông Thao* có 9 khu vực với tổng chiều dài sạt lở tới 12 km. Đã phải di dời 25 nhà và 270 ha đất bị sạt lở mất. Khu vực sạt lở mạnh là Cao mai - Hợp Hải, Kinh Kệ.

- *Trên sông Lô* có 4 khu vực với tổng chiều dài sạt lở 2.7 km. Khu vực sạt lở mạnh nằm ở ven thành phố Việt Trì.

- *Trên sông Hồng* có tới 35 khu vực sạt lở, với tổng chiều dài 78km trải dọc triển sông thuộc các tỉnh Hà Tây, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Hà Nội, Hưng Yên, Hà Nam, Nam Định, Thái Bình. Trong đó nhiều khu vực sạt lở uy hiếp đê điều như : Cổ Đô, Minh Nông, Bạch Hạc, Triều Dương, Trung Hà, Phương Độ, Cẩm Đình, Hàm Tử, Chương Xá, Vũ Điện, cửa sông Đào... Trên sông Hồng đã phải di dời 350 ngôi nhà và hàng nghìn hộ dân ra khỏi khu vực sạt lở. Có tới 3500ha đất canh tác bị mất do sạt lở.

- *Trên sông Thái Bình* có tới 23 khu vực sạt lở với tổng chiều dài 29km trải dọc sông : Cầu sông Thương, sông Lục Nam, sông Thái Bình, sông Luộc, sông Trà Lý.

- ♦ Trên các khu vực bị sạt lở, đặc biệt ở những khu vực đê điều bị uy hiếp trong nhiệm năm, Trung ương và địa phương đã đầu tư xây dựng công trình bảo vệ. Song do kinh

phí hạn hẹp nên ở nhiều nơi công trình chưa bao trọn khu vực sạt lở, công trình chưa đủ mạnh và đồng bộ để chống được sạt lở nên bản thân công trình vẫn bị sạt sụt và quá trình sạt lở vẫn tiếp tục diễn ra. Ở các khu vực dân cư sống trên bãi sông bị sạt lở, tùy theo mức độ khác nhau Trung ương và địa phương kết hợp di dời dân ra khỏi khu vực và cho đầu tư bảo vệ bờ ở những đoạn bờ trọng yếu. Như sạt lở bãi Trung Hà 1998 - 2001 (Vĩnh Phúc), Cẩm Đình 1999 (Hà Tây), Tứ Liên 1998 (Hà Nội), Phú Hùng Cường 1996 (Hưng Yên), Chương Xá, Nguyễn Lý, Vũ Điện 1999 - 2000 (Hà Nam). Kinh phí dành cho di dời dân ra khỏi vùng nguy hiểm và tái định cư tại các khu vực bên trong đồng và vùng kinh tế mới ở Tây Nguyên tới hàng trăm tỷ đồng. Các khu vực sạt lở làm mất đất canh tác trên bãi sông hầu như chưa được bảo vệ vì suất đầu tư cho bảo vệ quá lớn.

1.1. Đặc điểm sạt lở bờ sông hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình

- ◆ Sạt lở bờ sông diễn ra trên khắp các triển sông của toàn hệ thống. Hầu như ở tất cả các địa phương có sông đều nổi cộm lên vấn đề sạt lở. Tuy nhiên nếu so sánh trên toàn đồng bằng Bắc Bộ thì sạt lở diễn ra mạnh mẽ ở sông Hồng và trên các nhánh lớn như : Sông Đuống, sông Luộc, sông Trà Lý. Trên hệ thống sông Thái Bình tình hình sạt lở bờ có diễn ra nhưng mức độ không ác liệt và mạnh mẽ như sông Hồng. Trên sông Hồng sạt lở khu vực không ảnh hưởng triều và các vùng giáp ranh mạnh hơn ở vùng ảnh hưởng của triều gần cửa sông.
- ◆ Sạt lở diễn ra mạnh ở khu vực tự nhiên chưa có công trình bảo vệ bờ và cả ở những khu vực đã có nhưng công trình không đồng bộ, không đủ mạnh, chưa được bổ sung tu bổ. Ở khu vực tự nhiên chưa có công trình bảo vệ bờ sạt lở diễn ra rất mạnh, phạm vi rộng lớn và tốc độ nhanh. Ví dụ khu vực Bạch Hạc - Việt Trì liên tục trong 3 năm sạt lở mạnh mẽ trải dài trên đoạn sông 4km sạt lở lấn sâu vào bờ mỗi năm tới 20 - 30m. Ở khu vực có công trình thì sạt lở tạo ra địa hình không đều và bất thuận về thủy lực gần khu công trình làm cho công trình mất ổn định và bị sạt sụt mạnh. Điển hình cho việc xây dựng không đồng bộ công trình là việc bảo vệ bãi Trung Hà (Vĩnh Phúc) và khu vực Phương Độ - Cẩm Đình. Do công trình không đủ mạnh và không phủ kín khu vực sạt lở nên công trình bị sạt sụt rất nhiều và các khu vực khác chưa bảo vệ bị sạt lở mạnh. Tuyến sạt lở có hình dạng lồi lõm răng cưa tạo ra chế độ thủy lực cục bộ rất phức tạp.
- ◆ Sạt lở bờ diễn ra trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình kéo dài và mở rộng theo không gian và thời gian. Ở một đoạn bị sạt lở thường có xu thế kéo dài mở rộng xuống hạ lưu hoặc ngược lên thượng lưu so với khu vực sạt lở đầu tiên. Khu vực nào có công trình bảo vệ giữ bờ thì sạt lở phát triển đồng thời cả 2 phía thượng lưu và hạ lưu công trình.
- ◆ Chu kỳ sạt lở bờ diễn ra không có quy luật, có thời gian sạt lở bờ kéo dài hàng chục năm có khi chỉ vài năm. Khi có công trình bảo vệ bờ tác động thì tình hình sạt lở tạm thời ngừng sớm. Nhưng không phải khu vực nào có công trình là sẽ ổn định mãi

mà khi chu kỳ sạt lở trở lại sẽ lại tiếp tục công phá công trình và các khu vực chưa có công trình ở lân cận.

- ◆ Trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình các khu vực sạt lở bờ có liên quan tương hỗ lẫn nhau. Khu vực thượng lưu ảnh hưởng và là khởi nguồn dẫn xuất cho sạt lở ở hạ lưu. Cường độ và xu thế phát triển sạt lở ở hạ lưu có tác động tích cực tới quá trình sạt lở ở thượng lưu. Tình hình trên thể hiện rõ ở những đoạn sông cong có 2 đỉnh cong phát triển liên tiếp ở hai bờ Tả và Hữu. Xu thế phát triển sạt lở này thường được gọi là sự phát triển theo hình sin. Xu thế này có xu hướng dịch chuyển về hạ lưu. Trên đoạn Sơn Tây, Bá Giang, khởi nguồn của sạt lở là từ đoạn Linh Chiểu Phương Độ Cẩm Đình (hữu) sau đó lan truyền sang Trung Hà (tả) tiếp theo sạt lở ảnh hưởng tới Bá Giang (hữu).
- ◆ Trong một năm, sạt lở bờ diễn ra mạnh vào cuối mùa lũ từ tháng 9 tới tháng 12. Ở một số đoạn sạt lở kéo dài sang tới tháng 2 tháng 3 năm sau. Trong mùa lũ sạt lở thường xảy ra khi lũ rút và trong khoảng thời gian giữa 2 con lũ xuất hiện kéo dài.
- ◆ Trong quá trình phát triển lòng dẫn của sông Hồng, sông Thái Bình nếu để lòng dẫn phát triển vượt qua giai đoạn có thể sông có lợi tương đối xuôi thuận và tương đối ổn định ít xói, ít bồi thì sẽ bắt đầu chuyển sang một giai đoạn có thể sông bất lợi mà sạt lở diễn ra mạnh nhất, lộn xộn không có quy luật nhất. Đồng thời cũng khó chỉnh trị nhất để thế sông này quay trở lại thế sông ổn định. Tình hình trên thể hiện rõ ở đoạn Cẩm Đình và Trung Hà (Hà Tây - Vĩnh Phúc). Hiện nay thế sông khu vực trên đã rơi vào thế bất lợi. Sạt lở đã làm cho đỉnh cong vượt quá giới hạn chỉnh trị mong muốn và cũng tạo nên chế độ thủy lực phức tạp. Đồng thời kéo theo sạt lở dây truyền sang các đoạn sông khác ở hạ lưu. Cũng như vậy, trên đoạn Hà Nội, nhờ có các công trình chỉnh trị của ngành Thủy lợi và Giao thông ở một số chốt đã định hình được thế sông (Phú Gia, Tầm Xá, Tứ Liên, Thạch Cầu) nếu phát triển và củng cố tốt các công trình này chúng ta sẽ có một thế sông thuận lợi và tương đối ổn định. Nhưng nếu không bổ sung và củng cố hệ thống công trình trên toàn tuyến thì lòng sông sẽ trở lại thế sông bất lợi của các thời kỳ năm 1979 - 1983.

I.2. Nguyên nhân gây sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình

Ở đồng bằng sông Hồng, sông Thái Bình cho đến nay những diễn biến trên sông, đặc biệt sạt lở bờ sông các nhà khoa học chưa xác định được yếu tố nội sinh như các quá trình kiến tạo, đứt gãy hoặc lún sụt là các nguyên nhân gây ra sạt lở. Chủ yếu nguyên nhân gây sạt lở bờ sông vẫn chỉ là yếu tố ngoại sinh.

Hiện tượng sạt lở lòng dẫn là kết quả của quá trình tác động qua lại tương hỗ giữa dòng chảy và lòng dẫn: dòng chảy $\leftrightarrow$ lòng dẫn. Trong đó tốc độ dòng chảy và địa chất lòng sông là yếu tố quan trọng đẩy nhanh quá trình sạt lở.

Bước đầu đánh giá hiện tượng sạt lở bờ hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình có thể do một số nguyên nhân chủ yếu sau:

- ◆ Do sự thay đổi khí hậu toàn cầu cùng với nạn phá rừng đầu nguồn đã làm thay đổi chế độ thủy văn dòng chảy và chế độ bùn cát của hệ thống sông gây tác động xấu đến quá trình diễn biến lòng dẫn mà sạt lở là hiện tượng phổ biến.
- ◆ Do quy luật diễn biến tự nhiên của dòng sông. Trên từng đoạn sông quá trình sạt lở diễn ra có chu kỳ. Chu kỳ và cường độ sạt lở biến đổi không đều theo không gian và thời gian.
- ◆ Do cấu tạo lòng sông Hồng sông Thái Bình chủ yếu là lớp cát mịn dễ bị xói lở. Một sự thay đổi của yếu tố thủy lực sẽ kéo theo những diễn biến mạnh ở lòng sông và bờ sông. Xói lòng sông sẽ làm chân mái bờ bị hạ thấp, bị khoét sâu mất ổn định kéo theo bờ bị sạt lở mạnh. Sạt lở bờ mạnh hơn vào cuối mùa lũ. Khi mực nước rút, lượng nước ngầm ở bờ bị hạ thấp dẫn tới hiện tượng sạt trượt mái bờ rất mạnh.
- ◆ Do việc lấn chiếm bãi sông, xây nhà, đắp bồi, mở rộng khu canh tác trên bãi sông, xây dựng các công trình trên sông như cầu, bến cảng, bến phà, làm thu hẹp diện thoát lũ, lũ chỉ tập trung vào lòng chính tốc độ dòng chảy tăng lên và dòng chảy công phá bờ mạnh hơn dẫn tới sạt lở bờ mạnh.
- ◆ Đối với sông Đà, sông Hồng và cửa sông Thao, sông Lô sạt lở bờ sông một phần còn do điều tiết của hồ chứa Hoà Bình.

Điều tiết Hoà Bình theo phụ tải đã gây ra dao động mực nước đột ngột làm cho bờ sông ở hạ lưu bị sạt lở mạnh. Cụ thể là vào giờ cao điểm hàng ngày (đặc biệt từ 17 giờ tới 22 giờ) yêu cầu dùng điện lớn, nhà máy thủy điện Hoà Bình phải mở công suất tối đa làm cho mực nước hạ lưu tăng cao. Vào nửa đêm và sáng sớm (từ 22 giờ tới 6 giờ sáng) do ít dùng điện nên công suất thủy điện cần nhỏ, phải đóng máy phát lại. Mực nước hạ lưu giảm đột ngột. Trên sông Đà chênh lệch mực nước do đóng mở như trên có khi tới $1m \div 1.5m$. Chênh lệch đột ngột này dẫn tới chênh lệch gradient nước ngầm trong mái bờ kéo theo sạt lở bờ rất mạnh. Phạm vi ảnh hưởng do điều tiết kéo dài từ đập Hoà Bình tới cửa sông Đà và tới ngã ba Thao Đà Lô Hồng.

Xói phổ biến lan truyền xuống hạ du hạ thấp lòng sông cũng là nguyên nhân dẫn tới xói ngang và sạt lở bờ sông Đà và khu vực Thao Đà - Lô Hồng.

I.3. Một số trọng điểm sạt lở trên hệ thống sông Hồng, sông Thái Bình đã được nghiên cứu

TRỌNG ĐIỂM SỐ 1 : Trên sông Hồng khu vực Bạch Hạc - Thành phố Việt Trì.

Là khu vực kéo dài từ cửa sông Lô tiếp nối với sông Hồng tới Đại Định bên bờ tả sông Hồng có chiều dài gần 5km. Sạt lở ở đây mang thuộc tính của loại :

- *Sạt lở ảnh hưởng tới đê điều* → sạt lở uy hiếp một đoạn đê chính và đoạn dài đê bồi.

- *Sạt lở ảnh hưởng tới khu dân cư, đô thị, công trình kinh tế trên bãi sông* → sạt lở uy hiếp khu dân cư có mật độ số dân cao của phường Bạch Hạc thành phố Việt Trì, sạt lở gần cầu Việt Trì và cảng sông Việt Trì.

TRỌNG ĐIỂM SỐ 2 : Trên sông Hồng khu vực Cẩm Đình - Hà Tây

Là khu vực kéo dài từ Phương Độ (km 35) tới Xuân Phú (km 42) bên bờ hữu sông Hồng, nằm trọn trong khu vực xã Cẩm Đình sát lở mang thuộc tính của loại :

- Sạt lở ảnh hưởng tới đê chính Phương Độ, và đê phân lũ Văn Cốc.
- Sạt lở ảnh hưởng tới khu dân cư và công trình trên bãi sông → sạt lở uy hiếp khu dân cư có mật độ số dân sông trên bãi sông khá cao của xã Cẩm Đình Phúc Thọ Hà Tây. Sạt lở gần cống phân lũ Văn Cốc. Sạt lở đã gây ra sụp đổ trạm bơm Xuân Phú (1999) ảnh hưởng lớn tới cấp tưới vào năm 1999 - 2000.

TRỌNG ĐIỂM SỐ 3 : Trên sông Đuống khu vực Đồng Viên - Hà Nội

Là khu vực kéo dài từ km 19 tới km 22 bên bờ tả sông Đuống thuộc huyện Gia Lâm - Hà Nội. Sạt lở ở đây mang thuộc tính của loại :

- Sạt lở ảnh hưởng tới đê điều → sạt lở uy hiếp đê tả Đuống. Dòng chảy ép sát đê. Thực chất là sạt lở chân đê, chân đê đồng thời là bờ của hố xói sạt lở.
- Sạt lở nằm trong khu vực thủ đô Hà Nội, các khu công nghiệp của huyện Gia Lâm và gần khu vực cầu Đuống mới vừa được hoàn tất.

TRỌNG ĐIỂM SỐ 4 : Trên sông Cầu khu vực Việt Thống - huyện Quế Võ - Bắc Ninh

Là khu vực kéo dài từ km 62 tới km 64 bên bờ hữu sông Cầu. Sạt lở ở đây mang thuộc tính của loại :

- Sạt lở uy hiếp đê điều → uy hiếp đê tả sông Cầu - Dòng chảy ép sát chân đê, thực chất là sạt lở chân đê. Khu vực này gần đoạn đê vỡ năm 1971 thuộc huyện Quế Võ Bắc Ninh.

II. Dự báo tình hình sạt lở ở các trọng điểm

Các phương pháp kinh nghiệm có thể áp dụng để dự báo diễn biến sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình :

- Phương pháp dự báo xói lở của PoPốp.
- Phương pháp dự báo xói lở của Ibadzade và Tuim
- Phương pháp dự báo xói lở của Abdurao Pop
- Phương pháp dự báo xói lở của Hickin và Nasuon.

Mỗi phương pháp có các điều kiện áp dụng khác nhau tùy theo từng khu vực.

Để phù hợp với những số liệu đã có của các khu vực trọng điểm chúng tôi đã sử dụng phương pháp dự báo xói lở của Hickin và Nasuon để tiến hành dự báo quá trình diễn biến sạt lở bờ.

Công thức cơ bản :

Công thức được xây dựng dựa trên cơ sở của phương trình cân bằng năng lượng do Hickin và Nauson người Canada đề xuất năm 1984.

- Các công thức tính toán:

$$M\left(\frac{R}{B}\right) = M2.5 * \frac{2}{3} * \left(\frac{R}{B} - 1\right); \text{ Khi } 1 < (R/B) < 2.5 \quad (2.1)$$

$$M\left(\frac{R}{B}\right) = M2.5 * 2.5 * \left(\frac{R}{B}\right)^{-1}; \text{ Khi } 1 < (R/B) > 2.5$$

$$M2.5 = \frac{\Omega}{hGB} \quad (2.2)$$

$$\Omega = \rho giQ \quad (2.3)$$

Trong đó :

$M(R/B)$: Tốc độ xói lở bờ trong một năm, đơn vị (m/năm), tốc độ này phụ thuộc vào tỉ số giữa bán kính cong R ở đoạn xảy ra xói lở trên bề rộng sông B tại vị trí tính toán và năng lượng lớn nhất của dòng chảy $M2.5$.

ρ : Trọng lượng riêng của nước (kg./m^3)

g : Gia tốc trọng trường bằng $9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$.

i : Độ dốc mặt nước theo chiều dọc.

Q : Lưu lượng dòng chảy tương ứng với lưu lượng tạo lòng mùa kiệt (m^3/s).

h : Độ sâu trung bình tương ứng của mặt cắt (m)

GB : Thông số phản ánh mức độ kiên cố của bờ sông, GB phụ thuộc vào đường kính của hạt tạo thành bờ.

Phương pháp của Hickin Nauson đã được xây dựng thành mô hình tính toán dự báo cho các khu vực trọng điểm.

II.1. Dự báo sạt lở bờ sông Hồng khu vực trọng điểm Bạch Hạc - Việt Trì

Bảng II.1 : Kết quả dự báo sạt lở bờ sông đoạn Bạch Hạc - Việt Trì

TT	Vị trí trí	H (m)	D50 (mm)	R (m)	Ω	M2.5	M(R/B) (m/năm)	Dự báo T. gian	
								5	10
1	K00+190	6.3	0.015	6000	25870	43	11.4	57	114
2	K00+517	7.1	0.050	5500	25870	47	12.1	60	120
3	K01+333	7.6	0.040	5000	25870	41	11.8	59	118

II.2. Dự báo sạt lở bờ sông Hồng khu vực trọng điểm Cẩm Đình

Bảng II.2 : Kết quả dự báo xói lở bờ sông Hồng tại Cẩm Đình

TT	Chiều dài L (m)	Bán kính cong R (m)	Ω (watt/m)	$M_{2.5}$	M (R/B) m/năm	Dự báo TG (năm)	
						5	10
1	1050	7.800	4.704	7.22	14	70	140
2	650	7.500	4.704	6.73	15	75	150
3	700	2000	4.704	6.59	20	100	200

II.3. Dự báo tình hình sạt lở khu vực trọng điểm Việt Thống - Quế Võ

Sông Cầu

Bảng II.3 : Kết quả dự báo xói lở bờ sông Việt Thống

TT	Vị trí theo KM dề hữu	Ω	M2.5	M(R/B) (m/năm)	MT (m)	
					T=10	T=20
1	K ₆₃₊₈₀₀	441.45	0.860	0.30	3.0	6
2	K ₆₃₊₉₀₀	441.45	0.955	0.34	3.4	6.8
3	K ₆₄₊₀₀₀	441.45	0.870	0.38	3.8	7.6
4	K ₆₄₊₂₀₀	441.45	0.823	0.45	4.5	9.0

KIẾN NGHỊ

1. Phòng chống sạt lở bờ sông là nhiệm vụ phức tạp và lâu dài ở nước ta. Trong quá trình thực hiện cần kết hợp chu trình : *Nghiên cứu <-> Ứng dụng và chuyển giao công nghệ <-> Từ đó cải tiến nghiên cứu nâng cao.*

2. Một số kiến nghị trong công tác phòng chống sạt lở bờ sông hệ thống sông Hồng sông Thái Bình trong mùa lũ, bão năm 2001:

- ♦ Cơ quan nghiên cứu dự án tiếp tục phối hợp với các cơ quan Phòng chống lụt bão trung ương và địa phương theo dõi cập nhật tình hình sạt lở trong lũ 2001 để kịp thời đưa ra các giải pháp phù hợp hiệu quả phòng chống sạt lở.
- ♦ Đề nghị địa phương cho di chuyển các khu dân cư sống trong vùng sạt lở nghiêm trọng trước lũ 2001 để đảm bảo an toàn cho nhân dân. Cụ thể các khu vực sau :

- Triều Dương, Cẩm Đình (Hà Tây), Bạch Hạc (Phú Thọ), Trung Hà (Vĩnh Phúc).

- ♦ Tại các khu vực sạt lở uy hiếp đe điều nghiêm trọng cần cho thả Rồng giữ chân trước mùa lũ 2001 để bảo vệ bờ chống xói. Sau lũ sẽ đưa giải pháp công trình để bảo vệ an toàn đê. Cụ thể là các khu vực sau :

- Triều Dương, Phương Độ Cẩm Đình (Hà Tây), Đại Định Trung Hà (Vĩnh Phúc), Thanh Trì Đống Viên (Hà Nội), Việt Thắng (Đáp Cầu - Bắc Ninh)....

- ♦ Ở các khu vực sạt lở gần sát chân đê cần tập kết các vật liệu: đá, rọ đá, tre, bao tải... ngay trước lũ Dự phòng khi có tình hình xấu xảy ra sẽ tập trung xử lý nhanh. Cụ thể các khu vực sau :
 - Khu vực Cổ Đô - Linh Chiểu (Hà Tây).
 - Minh Nông (Phú Thọ), Thanh Am - Tỉnh Quang (Hà Nội), Hàm Tử (Hưng Yên), Chương Xá - Vũ Điện (Hà Nam).

- ♦ Trong mùa lũ 2001 cần huy động lực lượng thanh niên xung kích địa phương thường xuyên tuần tra canh gác theo dõi diễn biến xảy ra ở các khu vực sạt lở trọng điểm. Từ đó có cấp báo kịp thời để phối hợp xử lý khi gặp tình huống xấu xảy ra.
- ♦ Ở các khu vực đã có kinh phí xây dựng công trình chống sạt lở cần khẩn trương lập dự án khả thi và thiết kế kỹ thuật để sau lũ 2001 có thể xây dựng công trình kịp bảo vệ cho các mùa lũ năm sau.
- ♦ Tuyên truyền giáo dục về lũ và sạt lở bờ sông cũng như giáo dục trách nhiệm của người dân sống trên bãi sông cho toàn thể cộng đồng là hết sức cần thiết, để người dân tự phòng tránh và tự di dời cứu lấy mình khi có các sự cố về lũ và sạt lở bờ xảy ra. Đồng thời người dân có trách nhiệm chung với chủ trương thanh thoát vật cản tăng nhanh khả năng thoát lũ của sông hiện nay.

3. Để thực hiện dần từng bước và kết hợp giữa giải pháp công trình và phi công trình trong công tác phòng chống sạt lở bờ sông. Kiến nghị với Nhà nước trong giai đoạn 2001 - 2005 cho xây dựng và dự án sau :

① *Dự án nghiên cứu quy luật diễn biến xói bồi sông Hồng sông Thái Bình* : Từ dự án xây dựng được chỉ giới và phạm vi sạt lở của bờ sông. Đó là cơ sở cho các quy hoạch bảo vệ an toàn đê sông, khu đô thị, khu dân cư khu canh tác hai bên sông, lập các kế hoạch di dân ra khỏi khu vực đang và sẽ diễn ra sạt lở mạnh. Đặc biệt đưa ra các vị trí trọng điểm cần bảo vệ hàng năm trên sông Hồng, sông Thái Bình.

② *Dự án nghiên cứu cảnh báo, dự báo sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình:*

Từ dự án xây dựng các thông tin dự báo sạt lở bờ cho các hệ thống sông. Đây là dự án phi công trình rất quan trọng và hiệu quả nó làm cho phòng chống sạt lở bờ sông trở thành nhiệm vụ của cộng đồng và của mỗi người dân chứ không phải chỉ của Nhà nước.

③ *Dự án thử nghiệm (P) cho kết cấu lát mái mới DLS 1 đã được nghiên cứu*

Đầu tư sản xuất thử nghiệm và đưa ra ứng dụng cho 1 khu vực lát mái trên sông Hồng sông Thái Bình. Kinh phí sẽ được thực hiện từ nhiệm vụ PCLB & QLĐĐ hàng năm.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU TRƯỜNG DÒNG CHẢY CỦA SÔNG ĐÁY BẰNG MÔ HÌNH SỐ TRỊ THUYẾT ĐỘNG HAI CHIỀU VỚI BIÊN DI ĐỘNG VÀ HIỆU ỨNG ĐƯỜNG BIÊN

SOME RESEARCH RESULTS OF FLOW FIELD OF DAY ESTUARY BY 2-D MOVING BOUNDARY MODEL WITH BOUNDARY EFFECTS

*TS. Trịnh Việt An
TS. Trương Văn Bốn
SV. Trịnh Trung Dũng (*)*

Tóm tắt nội dung

Việc lựa chọn mô hình toán nào áp dụng phù hợp cho các vùng cửa sông có cấu trúc phức tạp để khám phá ra những quá trình động lực quan trọng là rất cần thiết. Bài viết trình bày những kết quả áp dụng mô hình số trị thủy động hai chiều với biên di động và hiệu ứng đường biên cho vùng cửa sông Đáy. Các kết quả cho thấy đây là mô hình áp dụng rất thích hợp cho các cửa sông có nhiều bãi triều phức tạp đồng thời các quá trình động lực quan trọng khác cũng được xem xét và đánh giá như khu vực bồi lấp, xói lở và những nơi cần khơi thông, cải tạo để tăng cường khả năng thoát lũ vùng cửa sông.

Summary

The selection of suitable mathematical model for complex estuaries aiming at discovering important hydrodynamic phenomena is very important. This paper presents the results of applying 2-D moving boundary mathematical numerical model with boundary effects to Day estuary. The models results have shown that the model is very suitable for the application to complex estuary with complex tidal flat. The model can be used for discovering important hydrodynamic phenomena, deposition/erosion areas, the sites need to be training for the improvement of flood discharge.

*
* *

I. Giới thiệu chung

Các vùng cửa sông ở Việt Nam nói chung và vùng cửa sông Đáy nói riêng là những vùng có cấu trúc địa hình, các quá trình động lực và các quá trình vận chuyển bùn

(*) Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

cát rất phức tạp. Đây cũng là những vùng thường xuyên có những thay đổi đột biến về lòng dẫn cũng như sự hình thành các bãi bồi, đặc biệt là xói lở mạnh khi xuất hiện các đột biến về điều kiện khí tượng thủy văn như bão, lũ. Đây là chưa kể đến các điều kiện động lực khác như sóng, thủy triều thường xuyên tác động trực tiếp đến các vùng cửa sông này [1, 2, 3, 4, 5]. Vì vậy việc nghiên cứu, tìm hiểu và nắm bắt được các quá trình động lực tại các vùng cửa sông có một ý nghĩa to lớn và tầm quan trọng đặc biệt. Việc nghiên cứu để đề ra các biện pháp chỉnh trị thích hợp, việc khai thác và sử dụng đúng các vùng cửa sông là yêu cầu cấp thiết của Đảng, Nhà nước và của nhân dân. Song song với những vấn đề trên, vấn đề quan trọng bậc nhất là phải vừa khai thác và sử dụng các vùng cửa sông vào mục đích kinh tế xã hội và vừa phải đảm bảo an toàn tối đa cho việc thoát lũ [4, 5].

Với những mục tiêu đã đề cập trên đây, ngày nay việc khai thác và sử dụng mô hình toán hợp lý để tìm ra những giải pháp tối ưu luôn là công cụ đáng tin cậy và luôn cho hiệu quả kinh tế cao. Trong bài viết này, bằng các kết quả đo đạc khảo sát và bằng mô hình toán áp dụng cho vùng cửa sông Đáy, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu về các quá trình động lực tại vùng cửa sông Đáy nhằm mục đích tìm ra các biện pháp chỉnh trị thích hợp để tăng cường khả năng thoát lũ và khai thác hợp lý vùng cửa sông Đáy.

Phần mềm VS2D 1.0 - mô hình số trị thủy động nước nông tích phân theo chiều thẳng đứng với biên di động có tính đến hiệu ứng đường biên đã được sử dụng để nghiên cứu các quá trình động lực tại vùng cửa sông Đáy. Đây cũng là mô hình tiên tiến và bậc nhất ở Trung Quốc đã và đang được sử dụng rộng rãi để nghiên cứu các quá trình động lực và vận chuyển bùn cát trong thời gian hiện nay. Các kết quả áp dụng cho vùng cửa sông Đáy thu được khẳng định:

- 1) Việc lựa chọn mô hình VS2D 1.0 áp dụng nghiên cứu cho vùng cửa sông nước ta là hoàn toàn thích hợp và cần thiết, đặc biệt cho vùng cửa sông Đáy với cấu trúc địa hình rất phức tạp, nơi mà ở đây có nhiều bãi triều lúc bị ngập nước, lúc thì phơi ra do điều kiện của thủy triều và lũ;
- 2) Mô hình hoàn toàn có khả năng làm tái hiện được bức tranh động lực tại vùng cửa sông Đáy trong thời gian đo đạc và khảo sát tháng 1 năm 2000;
- 3) Mô hình đã khám phá được các quá trình động lực quan trọng tại vùng cửa sông Đáy như khu vực bồi lấp vùng cửa sông.

II. Cơ sở lý thuyết

Các phương trình mô tả các quá trình thủy động lực là các phương trình động lượng Reynolds và phương trình liên tục sau khi đã được lấy tích phân theo chiều thẳng đứng từ đáy ($z = -H(x, y)$) tới mặt nước tự do ($z = \eta(x, y, t)$) có tính toán đến điều kiện động học tại mặt nước và điều kiện tại đáy đồng thời tính toán đến hiệu ứng đường biên,

trong hệ toạ độ Đề-các với trục x hướng từ tây sang đông, trục y hướng từ nam tới bắc và trục z hướng từ dưới lên trên ta có hệ phương trình nước nông như sau:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + U \frac{\partial U}{\partial x} + V \frac{\partial U}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial x} + fV - g \frac{U\sqrt{U^2 + V^2}}{DC^2} + A_x \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\tau_{sx}}{\rho D} \quad (1)$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + U \frac{\partial V}{\partial x} + V \frac{\partial V}{\partial y} = -g \frac{\partial \eta}{\partial y} - fU - g \frac{V\sqrt{U^2 + V^2}}{DC^2} + A_x \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\tau_{sy}}{\rho D} \quad (2)$$

$$\frac{\partial \theta_w \eta}{\partial t} + \frac{\partial \theta_u UD}{\partial x} + \frac{\partial \theta_v VD}{\partial y} = 0 \quad (3)$$

ở đây:

$$U = \frac{1}{D} \int_{-H}^{\eta} u dz; \quad V = \frac{1}{D} \int_{-H}^{\eta} v dz; \quad D = H + \eta$$

A_x, A_y - hệ số nhớt rối theo chiều ngang x và y tương ứng;

τ_{sx}, τ_{sy} - ứng suất gió tại mặt nước theo trục x và y tương ứng;

C - hệ số Chezy;

f - tham số Coriolis;

g - gia tốc trọng trường;

$\theta_w, \theta_u, \theta_v$ - các thông số hiệu chỉnh đường biên theo các hướng z, x và y tương ứng.

III. Miền tính và lưới tính

Miền tính toán được giới hạn từ 19°44'25''N đến 20°00'00''N và từ 105°59'36''E đến 106°15'00''E, nghĩa là bao phủ toàn bộ khu vực quan trọng về các quá trình động lực và vận chuyển bùn cát cần xem xét vùng cửa sông Đáy, đồng thời từ cửa Đáy (Cống tiêu) lên phía thượng nguồn 4 km cũng nằm trong miền tính toán của mô hình. Như vậy miền tính có khoảng cách từ Tây sang Đông là 27,1 km và từ Nam tới Bắc là 29,5 km.

Để đảm bảo độ phân giải cần thiết về trường độ sâu và tăng độ chính xác trong mô hình, với điều kiện về số liệu thu thập cho phép và khả năng về tốc độ máy tính chúng tôi đã sử dụng bước không gian của lưới tính là $\Delta x = \Delta y = 100m$, như vậy lưới tính với kích cỡ 271 x 295 ô cho toàn bộ miền tính (hình 1).

IV. Số liệu quan trắc, điều kiện biên sử dụng trong quá trình tính toán và sơ đồ giải

4.1. Số liệu quan trắc

Để lựa chọn các tham số cho mô hình áp dụng cho vùng cửa sông Đáy, chúng tôi đã tiến hành đo đạc khảo sát từ 17 giờ ngày 21 tháng 01 đến 17 giờ ngày 24 tháng 01

năm 2000. Nội dung chính của đợt khảo sát là đo 07 mặt cắt ngang sông, 07 mặt cắt đường bờ, 2 trạm đo mực nước liên tục 1 lần/giờ, 01 trạm đo vận tốc 1 lần/2 giờ, 04 trạm đo vận tốc 1 lần/giờ, vị trí 4 trạm đo được trình bày trên hình 1 và các trạm được đo đồng thời trong khoảng thời gian nói trên. Ngoài ra số liệu về mực nước từng giờ tại trạm thủy văn Như Tân cũng được thu thập đầy đủ trong thời gian khảo sát để phục vụ quá trình tính toán.

4.2. Sơ đồ giải và điều kiện biên

Hình 1 thể hiện trường độ sâu, vị trí các trạm cố định và các biên của miền tính. Với điều kiện cho phép về số liệu và tham khảo các công trình tính toán trước đây [6, 7, 8, 9], chúng tôi sử dụng các biên của mô hình đều là mực nước từng giờ.

Trong phần mềm VS2D 1.0 phương pháp ẩn luân hướng (ADI) được sử dụng để giải hệ phương trình trên. Hệ lưới vuông so le đã sử dụng để tính toán các biến trong hệ phương trình. Sơ đồ đón gió bậc một được áp dụng cho các thành phần bình lưu.

V. Kết quả tính toán thẩm định mô hình bằng số liệu đo đạc khảo sát

5.1. Nhận xét chung

Việc thẩm định mô hình đã được tiến hành nhờ 2 chuỗi số liệu đo đạc mực nước từng giờ dài 52 tiếng tại Hòn Nẹ và Ninh Cơ, 3 chuỗi số liệu đo đạc vận tốc từng giờ tại 3 điểm trong miền tính như trên hình 1. Để thẩm định mô hình chúng tôi đã tiến hành hàng loạt các phương án tính toán nhằm mục đích tìm ra hệ số ma sát đáy thích hợp cho vùng cửa sông Đáy. Tính toán được tiến hành trên máy tính Pentium III với tốc độ 550 MHz và bước thời gian 6 giây. Để đảm bảo lời giải đạt kết quả ổn định chúng tôi đã tiến hành tính toán cho 5 chu kỳ triều và thời gian thực cần thiết cho máy tính là 23 giờ trong mỗi phương án tính toán.

Kết quả tính toán cho thấy các hệ số ma sát vùng cửa sông Đáy thay đổi tương đối theo khu vực như bãi triều, lòng dẫn cửa sông và sông, nhưng những giá trị hệ số ma sát này vẫn nằm trong khoảng giá trị mà các tác giả trước đây đã sử dụng cho các vùng cửa sông tại Việt Nam.

Sự so sánh các kết quả tính toán về vận tốc tại 2 trạm quan trắc được thể hiện trên các hình 2 và 3. Qua các kết quả tính toán chúng ta có thể khẳng định rằng sự chênh lệch về vận tốc giữa quan trắc và tính toán tại 2 điểm là không đáng kể. Sự phù hợp về pha của vận tốc quan trắc và tính toán khá tốt đã phản ánh đúng bức tranh động lực tại miền tính. Mặc dù có sự sai khác (0.3-0.4 m/s) vào thời điểm nước ròng đối với trạm I, trạm II nhưng đó là do những lý do khách quan khó tránh khỏi trong hoàn cảnh hiện nay như:

- 1) Lưới tính tuy đã dày (100 m) nhưng chưa đủ dày để thể hiện sự phức tạp của địa hình vùng cửa sông Đáy, đặc biệt là lòng dẫn, khi triều rút các bãi cát hai bên

cửa sông được phơi ra và lòng dẫn vào những thời gian này rất hẹp và nông. Đây cũng là những hạn chế về tốc độ máy tính sử dụng để tính toán hiện nay.

- 2) Trạm III tuy đo đạc đã tiến hành ở độ sâu 5 mét nhưng nơi đây rất gần với bãi triều có độ sâu quá nhỏ (0.1-0.5 m), với điều kiện này vận tốc đo đạc bị ảnh hưởng rất lớn vào địa hình bãi triều. Tuy nhiên như đã trình bày ở trên, sự thích hợp về pha là khá tốt.
- 3) Sự nhiễu động về giá trị vận tốc có khả năng lớn tại trạm III và IV do ứng suất bức xạ. Theo sự nhận định của chúng tôi, đây là nơi có dòng chảy sóng lớn mà trong mô hình chưa xem xét đến.

Với các kết quả trên chúng ta có thể khẳng định mô hình hoàn toàn có khả năng khôi phục lại với độ chính xác khá tốt bức tranh động lực tại vùng cửa sông Đáy trong thời gian tiến hành khảo sát. Vì vậy chúng ta hoàn toàn có cơ sở để xem xét và nhận định về các quá trình động lực tại đây bằng kết quả tính toán các trường vận tốc và mực nước trong thời gian nói trên.

5.2. Những điểm nổi bật về bức tranh động lực tại vùng cửa sông đáy trong thời gian quan trắc

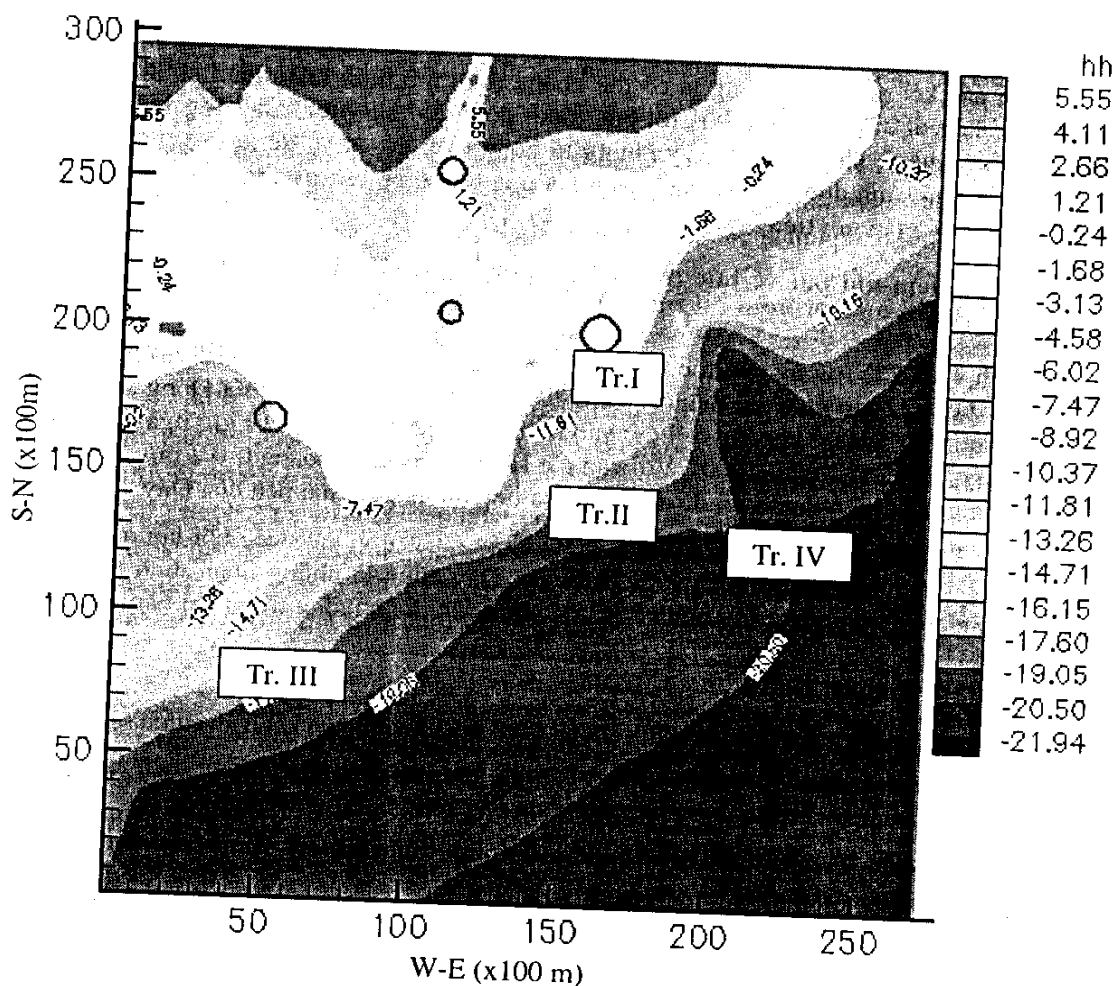
Hình 4 và 5 là trường vận tốc và mực nước tính toán tại thời điểm 14 giờ ngày 22 và tại thời điểm 22 giờ ngày 22 tháng 1 năm 2000. Như trên hình vẽ, phía Đông và Nam cửa Đáy hai xoáy tồn tại khoảng 6-8 giờ vào thời điểm nước ròng (từ 14 giờ ngày 22 đến 22 giờ ngày 22 tháng 1 năm 2000). Với vận tốc tại đây chỉ vào khoảng 0-0.2 m/s. Vì vậy đây là những điều kiện thuận lợi để dòng phù sa tiếp tục bồi lấp hai bên cửa Đáy.

Phía Tây, Nam hòn Mờ (Trạm IV), dòng chảy rất yếu vì vậy việc bồi lấp ở đây là do dòng phù sa từ cả hai sông Đáy và Ninh Cơ. Đây cũng là những nhận định rất phù hợp với thực tế diễn ra và với sự quan trắc của nhân dân địa phương trong hai năm qua.

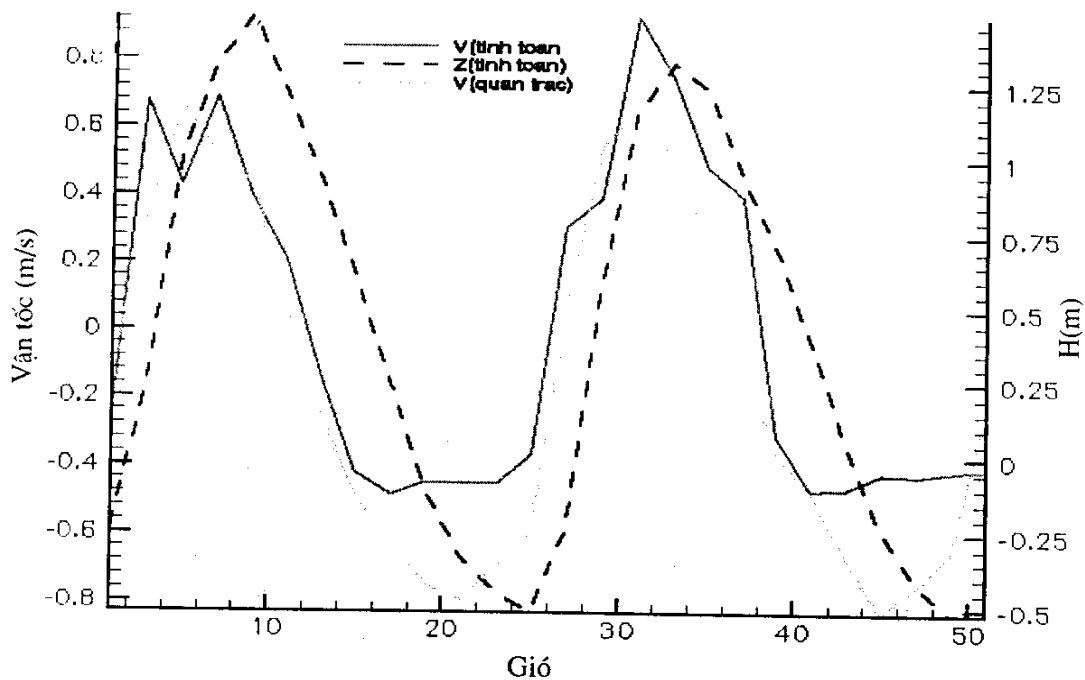
VI. Kết luận và kiến nghị

Với các kết quả thẩm định mô hình chúng ta có thể rút ra những kết luận chính sau đây:

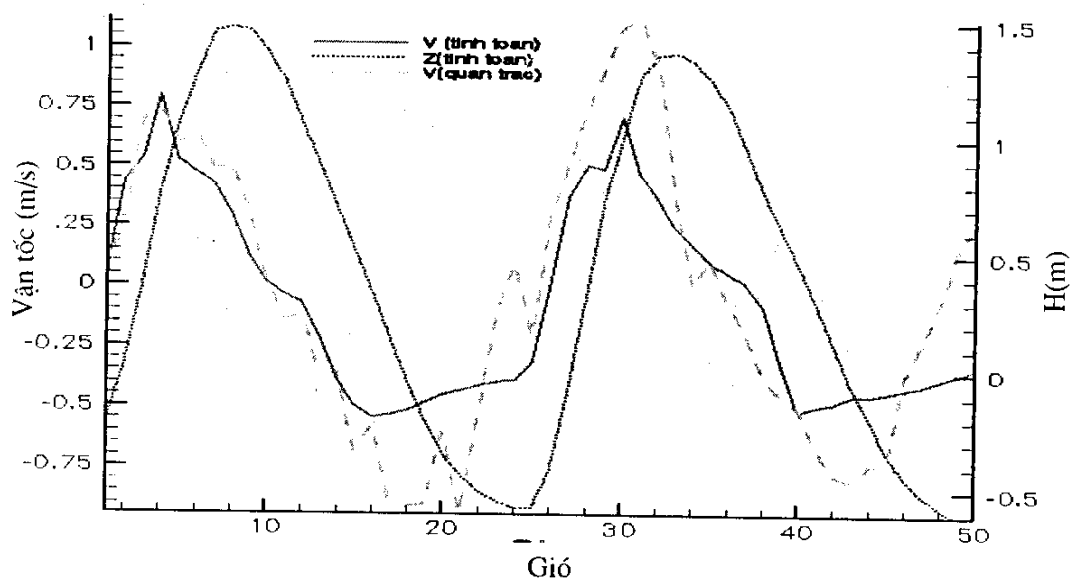
- Việc lựa chọn mô hình VS2D 1.0 với biên di động và hiệu ứng đường biên áp dụng để tính toán các quá trình động lực cho vùng cửa sông là rất phù hợp.
- Mô hình hoàn toàn làm tái hiện được bức tranh động lực tại vùng cửa sông Đáy trong thời gian tiến hành khảo sát.
- Hoàn toàn có thể sử dụng mô hình để nghiên cứu các quá trình động lực tại đây với các kịch bản khác nhau về lũ và triều để tìm ra những giải pháp tối ưu nhất trong việc khai thác, sử dụng hợp lý và hoạch định các công trình chỉnh trị vùng cửa sông Đáy.
- Vùng cửa sông Đáy là nơi sẽ có nhiều biến động mạnh và thay đổi lớn về lòng dẫn cũng như các bãi triều khi có các biến động mạnh về điều kiện KTTV như bão, lũ.



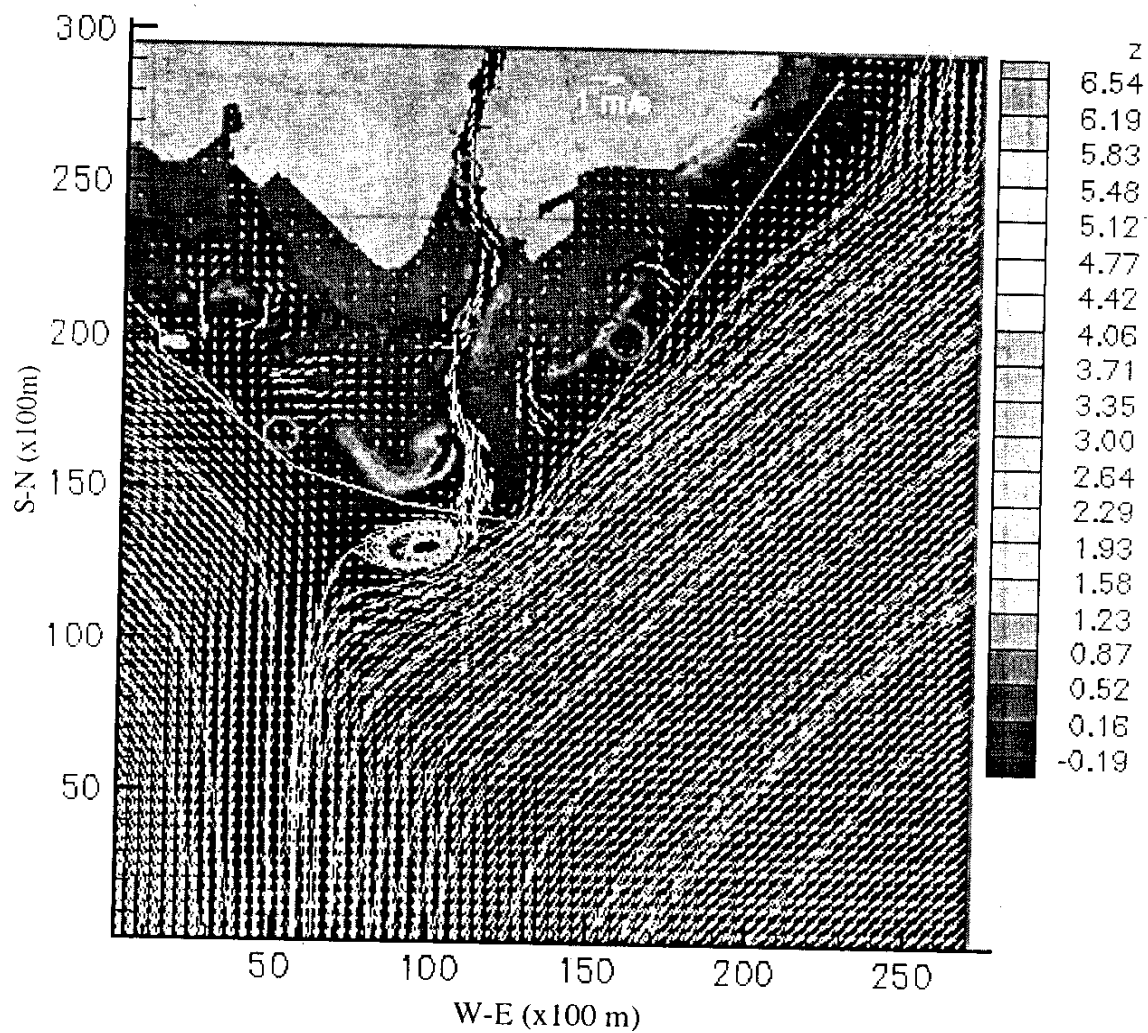
Hình 1. Trường độ sâu của đáy



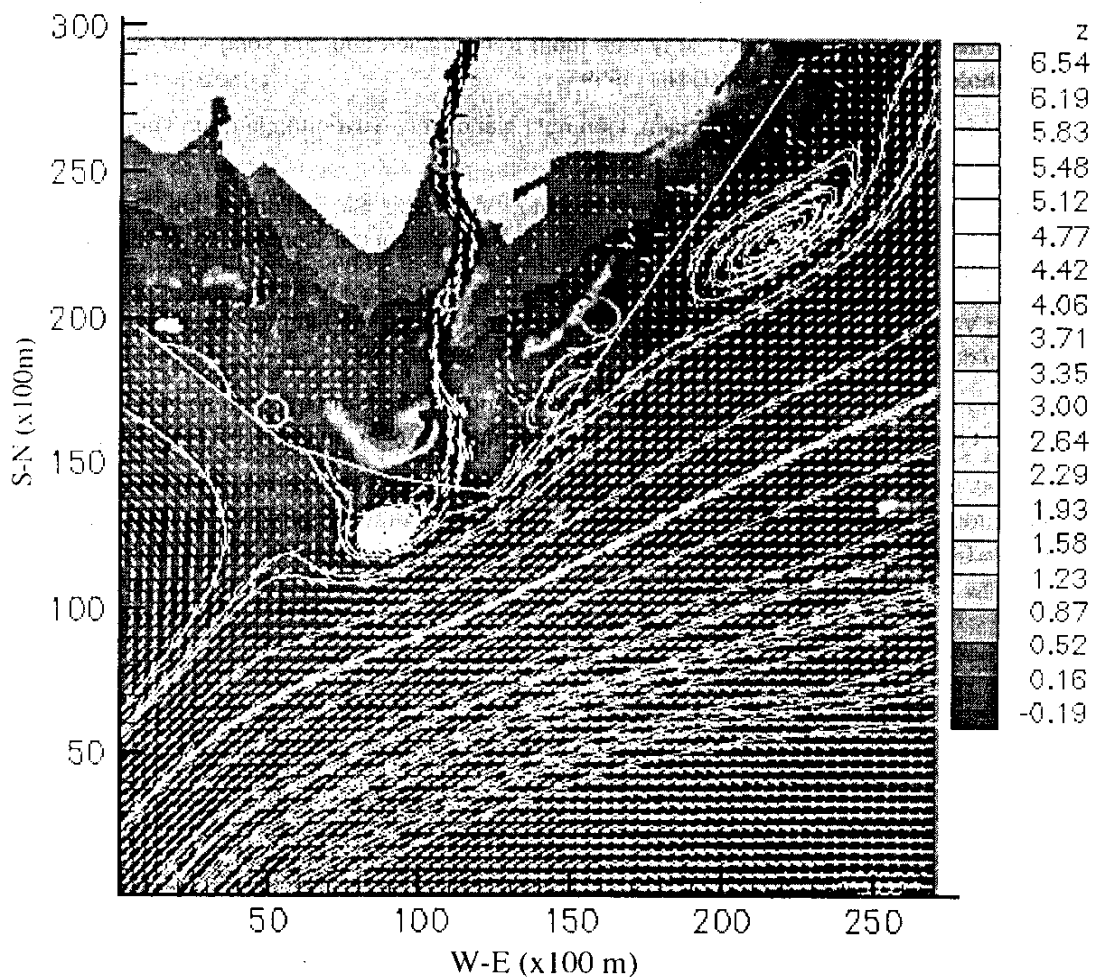
Hình 2. So sánh kết quả tính toán và đo đạc về vận tốc trạm I, mực nước tính toán trạm I



Hình 3. So sánh kết quả tính toán và đo đạc về vận tốc trạm II, mực nước, tính toán trạm II



Hình 4. Trường dòng chảy của Đáy tại thời điểm 14 giờ
ngày 22 tháng 1 năm 2000



Hình 5. Trường dòng chảy trong bão tại thời điểm 22 giờ ngày 22 tháng 1 năm 2000

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Việt An, Lương Phương Hậu. Nghiên cứu ảnh hưởng của sóng đến xói lở bờ biển và bồi lấp cửa Thuận An - Tạp chí KHCN - 6/2000
2. Trịnh Việt An, Lương Phương Hậu. Ý kiến giải pháp chỉnh trị cửa Thuận An - Tạp chí KHCN - Huế 2000.
3. Trịnh Việt An. Nghiên cứu các giải pháp KHCN tăng khả năng thoát lũ cửa Ba Lạt - Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ NXB NN. 1999.
4. Trịnh Việt An. Ứng dụng KHKH xử lý viển thám trong nghiên cứu cửa sông - Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ NXB NN. 1999.
5. Trịnh Việt An. Tình hình sạt lở bờ biển, kiến nghị giải quyết - Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ NXB NN. 1999.
6. Bon, T.V., Asaeda, T., Ca, V.T. and Shibata, M., 1993. Simulation of the Dynamical Processes in the Opunohu Bay, Proceeding of the 48th annual Conference of the Japan Society of Civil Engineers, II: 286-287.
7. Trương Văn Bốn - Lê Trọng Đào, 1999. Thử nghiệm áp dụng mô hình tựa ba chiều về hoàn lưu đại dương để tính thủy triều cho biển Đông, số 6-1999/KTTV.
8. Lê Trọng Đào - Trương Văn Bốn. Tính toán nước dâng do bão bằng mô hình số trị thủy động. Tóm tắt báo cáo khoa học Hội nghị khoa học toàn quốc về biển lần thứ 3. Hà Nội 1991.
9. Trương Văn Bốn, Lê Trọng Đào, Nguyễn Vũ Thắng, 2000. Nghiên cứu xây dựng hệ thống dự báo nước dâng do bão bằng cách kết hợp mô hình số trị thủy động hai và ba chiều. Số 4-2000/KTTV.

TÍNH TOÁN TRƯỜNG SÓNG KHÚC XẠ VÀ NHIỄU XẠ VÙNG CỬA SÔNG MX

COMPUTING REFRACTION AND DIFFRACTION WAVE FIELDS AT ESTUARY MX

TS. Trịnh Việt An
TS. Trương Văn Bốn
SV. Trịnh Trung Dũng^()*

Tóm tắt nội dung

Bài viết trình bày những kết quả áp dụng phần mềm tính trường sóng khúc xạ và nhiễu xạ vùng cửa sông MX bằng phần mềm RCPWAVE do Bộ Quốc phòng Mỹ lập. Những kết quả thu được khẳng định là phần mềm này hoàn toàn có khả năng tính toán các quá trình khúc xạ và nhiễu xạ cho các vùng cửa sông phức tạp đồng thời cung cấp các thông tin quan trọng khác như nơi sóng tác động mạnh, nơi sóng vỡ cũng như các vị trí trọng yếu cần thiết phải có các công trình phá sóng với cao độ cần thiết.

Summary

This paper presents the results of application of Software RCPWAVE made by Department of the Army. The results shown that this Software is suitable for the simulation of diffraction and refraction of waves on rather complex topography of estuaries. The important information such as the sites of waves effects, waves breaking and important position needs to be constructed wave breakers with certain height.

*
* *

1. Giới thiệu chung

Các vùng ven biển, đặc biệt là các vùng cửa sông thường xuyên phải chịu những tác động rất lớn của sóng, dòng chảy và cũng là những nơi đang đặt ra những yêu cầu cấp bách về việc giảm thiểu những thiên tai gây ra như thoát lũ, bảo vệ vùng cửa sông ven biển không bị suy thoái trong đó đặc biệt là vấn đề chống bồi lấp và xói lở. Các công trình ven biển và cửa sông khi thiết kế và xây dựng đòi hỏi phải có những hiểu biết chi tiết với độ tin cậy cao về tác động của sóng và dòng chảy trong khu vực.

Trong bài viết này chúng tôi sẽ trình bày về kết quả nghiên cứu và tính toán trường sóng khúc xạ và nhiễu xạ vùng cửa sông MX bằng phần mềm RCPWAVE

^(*) Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

(Regional Coastal Processes Wave Propagation Model). Những kết quả nhận được khẳng định:

1. Phần mềm RCPWAVE hoàn toàn có thể áp dụng để tính toán các trường sóng khúc và nhiễu xạ cho các vùng ven biển Việt Nam, đặc biệt cho các vùng cửa sông có địa hình phức tạp.
2. Vùng cửa sông MX, đặc biệt là vị trí M phải có những công trình để chống sự tác động của sóng nhằm duy trì chế độ thoát lũ và khai thác vùng cửa sông MX.

II. Cơ sở lý thuyết

Với sự phát triển về mặt phương pháp trong những năm gần đây, việc tính toán trường sóng khúc và nhiễu xạ hai chiều đã trở thành hiện thực. Trường sóng khúc xạ và nhiễu xạ hoàn toàn có thể được tính toán bằng phương pháp số trị nhờ việc giải phương trình với độ dốc nhỏ của Berkhoff (1972). RCPWAVE là phần mềm tính toán các quá trình lan truyền sóng khu vực ven bờ của Bộ Quốc phòng Mỹ được sử dụng để nghiên cứu các quá trình lan truyền sóng cho khu vực cửa sông MX. Đây cũng là phần mềm hiện nay đang được sử dụng tương đối rộng rãi kể cả ở nước ta và trên thế giới và cho các kết quả chính xác nhất hiện nay. Cơ sở của phương pháp được trình bày tóm tắt sơ lược dưới đây:

2.1. Tính trường sóng bên ngoài đối sóng vỡ

Để tính toán trường sóng bên ngoài đối sóng vỡ, phương trình vi phân đạo hàm riêng dạng elliptic của Berkhoff được sử dụng để mô phỏng quá trình lan truyền sóng đối với sóng tuyến tính trên địa hình tùy ý. Phương trình đó được viết dưới dạng sau:

$$\frac{\partial}{\partial x}(cc_x \frac{\partial \phi}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(cc_y \frac{\partial \phi}{\partial y}) + \sigma^2 \frac{c_x}{c} \phi = 0 \quad (1.1)$$

Với:

x và y - hai trục hệ tọa độ nằm ngang;

c(x,y) - vận tốc truyền sóng ($\frac{\sigma}{k}$);

σ - tần số góc ($\frac{2\pi}{T}$);

k(x,y)- số sóng, được xác định từ quan hệ khuếch tán ($\sigma^2 = gk \tanh(kh)$);

T- chu kỳ sóng;

c_x - tốc độ nhóm sóng ($\frac{\partial \sigma}{\partial k}$);

$\phi(x,y)$ - thế lưu tốc phức;

g- gia tốc trọng trường;

h- độ sâu nước tính toán.

Giả thiết rằng mặt nước tự do có thể biểu diễn bằng sóng đơn điệu tuyến tính hai chiều dạng:

$$\phi = ae^{i\kappa} \quad (1.2)$$

Trong đó:

$a(x,y)$ - hàm biên độ sóng ($\frac{gH(x,y)}{2\sigma}$)

$H(x,y)$ - độ cao sóng

$s(x,y)$ - hàm pha sóng

Thế (1.2) vào (1.1) ta thu được hai phương trình sau đây cho phần thực và phần ảo:

$$\frac{1}{a} \left\{ \frac{\partial^2 a}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 a}{\partial y^2} + \frac{1}{cc_g} [\nabla a \cdot \nabla(cc_g)] \right\} + k^2 - |\nabla s|^2 = 0 \quad (1.3)$$

$$\nabla(a^2 cc_g \nabla s) = 0 \quad (1.4)$$

Vì hàm pha của sóng là không xoáy nên

$$\nabla(\nabla s) = 0 \quad (1.5)$$

Thay (1.5) vào (1.4) và (1.5) vào (1.3) ta có

$$\frac{\partial}{\partial x} (|\nabla s| \sin \theta) - \frac{\partial}{\partial y} (|\nabla s| \cos \theta) = 0 \quad (1.6)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (a^2 cc_g |\nabla s| \cos \theta) + \frac{\partial}{\partial y} (a^2 cc_g |\nabla s| \sin \theta) = 0 \quad (1.7)$$

Với θ -hướng sóng

Ba phương trình (1.3), (1.6) và (1.7) mô tả sự khúc xạ và nhiễu xạ sóng trên địa hình có độ dốc nhỏ và bỏ qua thành phần phản xạ và tổn thất năng lượng trong quá trình lan truyền sóng. Hệ phương trình trên được rời rạc hoá trên lưới ô vuông 2 chiều. Nghiệm của chúng là các giá trị s , θ và a tại trung tâm các ô lưới.

2.2. Tính trường sóng bên trong đới sóng vỡ

Trong RCPWAVE tiêu chuẩn Weggel cho sóng vỡ với độ cao:

$$H_b = \frac{bh_b}{1 + \frac{ba}{gT^2}}$$

$$a = 43.75[1 - e^{-19m}]$$

$$b = 1.56[1 + e^{-19.5m}]$$

m - độ dốc đáy

Sau khi xác định được vị trí sóng vỡ, các quá trình truyền sóng đã vỡ trên miền đối sóng vỡ được tính toán như sau:

Chiều cao sóng trong đối sóng vỡ được xác định qua phương trình sau đây, sau khi tính đến tổn thất năng lượng do ma sát đáy, và các quá trình rối:

$$\frac{\partial(Ec_g)}{\partial x} = \frac{-\kappa}{h} [Ec_g - (Ec_g)_s] \quad (1.8)$$

Với:

$\kappa = 0.2$ - hệ số tổn thất năng lượng

$(Ec_g)_s$ - mức ổn định dòng năng lượng mà quá trình truyền sóng đạt được

Thay $E = 0.125 \rho g H^2$ vào phương trình (1.8) và giả thiết độ cao sóng khi truyền trong đối sóng vỡ đạt tới giá trị ổn định tỷ lệ với độ sâu theo quan hệ $H_s = \gamma h$

$$\frac{\partial(H^2 c_g)}{\partial x} = \frac{-\kappa}{h} [H^2 c_g - (\gamma^2 h^2 c_g)_s] = D \quad (1.9)$$

Trong đó:

h - độ sâu tại chỗ;

γ - hệ số tỷ lệ (≈ 0.4).

Thay thế độ cao sóng bằng hàm biên độ sóng, hàm D thể hiện tổn thất năng lượng theo phương truyền sóng và theo nguyên lý cân bằng thứ nguyên D phải nhân với tốc độ truyền sóng và gradient của pha sóng nên phương trình năng lượng dưới dạng vectơ có dạng:

$$\nabla \cdot (a^2 c c_g \nabla s) = \frac{-\kappa}{h} \left\{ a^2 c c_g |\nabla s| - \left[\left(\frac{g}{2\sigma} \right)^2 \gamma^2 h^2 c c_g |\nabla s| \right] \right\} \quad (1.10)$$

Trong RCPWAVE phương trình này được giải bằng phương pháp sai phân hữu hạn, nghiệm là độ cao sóng tại tâm các ô lưới trong miền tính.

III. Miền tính và lưới tính

Mục tiêu của nghiên cứu này là nghiên cứu các quá trình động lực vùng cửa sông MX, các hiện tượng xâm thực bờ biển, đặc biệt là khu vực M. Các quá trình động lực chính ở đây gồm có dòng chảy và sóng.

Miền tính được giới hạn với khoảng cách Tây-Đông: 25100 m và Nam-Bắc: 23700 m. Nhằm mục đích nghiên cứu chi tiết trường sóng để giúp ích cho việc hoạch định các

công trình chính trị, chúng tôi dùng lưới chi tiết 251 x 237 nút với bước không gian cho toàn miền nghiên cứu là 100 m. Hình 1 mô tả địa hình miền tính toán.

Tài liệu địa hình được lấy từ hải đồ 1981 của Hải quân nhân dân Việt Nam, có bổ sung những số liệu đo đạc khảo sát trong năm 1999 và 2000.

Gió tính toán cho vùng biển MX

Trên cơ sở các số liệu quan trắc về gió tại trạm CX từ 1958 đến 1999 đây cũng là trạm được xem như đại diện về điều kiện gió và sóng cho khu vực nghiên cứu. Để nghiên cứu sự hình thành và phát triển của sóng, chúng tôi chọn gió tính toán tương đương với gió trong bão đã quan trắc được tại trạm CX theo các hướng Tây Nam, Nam, Đông Nam với vận tốc lớn nhất là 45 m/s.

Vì vậy hướng gió tính toán gồm 3 hướng chính là Tây Nam, Nam, Đông Nam.

IV. Gió tính toán cho vùng biển MX

Hai phương pháp được sử dụng để tính toán dự báo sóng ngoài khơi cho khu vực MX: Phương pháp từ Cẩm nang bảo vệ bờ (SPM 1984) và phương pháp tính toán độ cao sóng theo mô hình lan truyền phổ năng lượng.

Các tham số sóng nước nông tính toán trong trường hợp có bão đổ bộ vào khu vực nghiên cứu như sau:

Tham số	Đơn vị	Giá trị	Giá trị theo SPM-1984	Giá trị theo WMO-1998
Độ sâu trung bình	m	50		
Vận tốc gió W	m/s	45		
Chiều cao sóng Ho	m		10.5	11.0
Chu kỳ To	s		14.0	14.3
Chiều dài sóng Lo	m		257.1	264.8
Vận tốc truyền sóng Co	m/s		18.4	18.5
Vận tốc nhóm sóng Cg	m/s		13.1	13.4
Mật độ năng lượng E	Nn/m ²		135.194×10^3	148.376×10^3
Dòng năng lượng W	Nn/ms		886.177×10^3	993.516×10^3
Chỉ số Ursell			5.6	6.17
Góc hợp với trục x	độ	0		

Các tham số sóng nước nông tính toán trong trường hợp có gió mùa như sau:

Tham số	Đơn vị	Giá trị	Giá trị theo SPM-1984	Giá trị theo WMO-1998
Độ sâu trung bình	m	50		
Vận tốc gió W	m/s	35		
Chiều cao sóng H_o	m		9.1	9.7
Chu kỳ T_o	s		12.6	13.3
Chiều dài sóng L_o	m		204.8	239.1
Vận tốc truyền sóng C_o	m/s		17.1	18.0
Vận tốc nhóm sóng C_g	m/s		11.0	12.4
Mật độ năng lượng E	Nn/m ²		101.545×10^3	115.377×10^3
Dòng năng lượng W	Nn/ms		557.328×10^3	716.037×10^3
Chỉ số Ursell			3.1	4.4
Góc hợp với trục x	độ	0		

V. Kết quả tính toán và thảo luận và kết luận

Từ các kết quả tính toán dự báo sóng cho khu vực biển MX theo hai phương pháp SPM-1984 và WMO-1998 ở trên xác định được biên tính toán cho mô hình RCPWAVE để mô phỏng và tính toán trường sóng cho vùng cửa sông ven biển MX. Trong tính toán các biên vào được lấy theo tiêu chuẩn SPM-1984 như sau:

- Sóng trong bão: $H_o = 10.5$ m, $T_o = 14$ sec, $L_o = 257.1$ m

- Sóng trong gió mùa: $h_o = 9.1$ m, $T_o = 12.6$ sec, $L_o = 204.8$ m

Như đã phân tích ở trên việc tính toán quá trình truyền sóng trong khu vực nghiên cứu được tính với các hướng gió thịnh hành và gây nguy hiểm với sạt lở là SE, S, SW. Tổ hợp mực nước bất lợi được xét trong tính toán là: +2 m – triều cường; +4 m – triều cường + nước dâng. Kết quả tính toán mô phỏng trường sóng lớn nhất trong bão và trong gió mùa được trình bày trên các hình 2 và 3.

Các kết quả tính toán cho thấy:

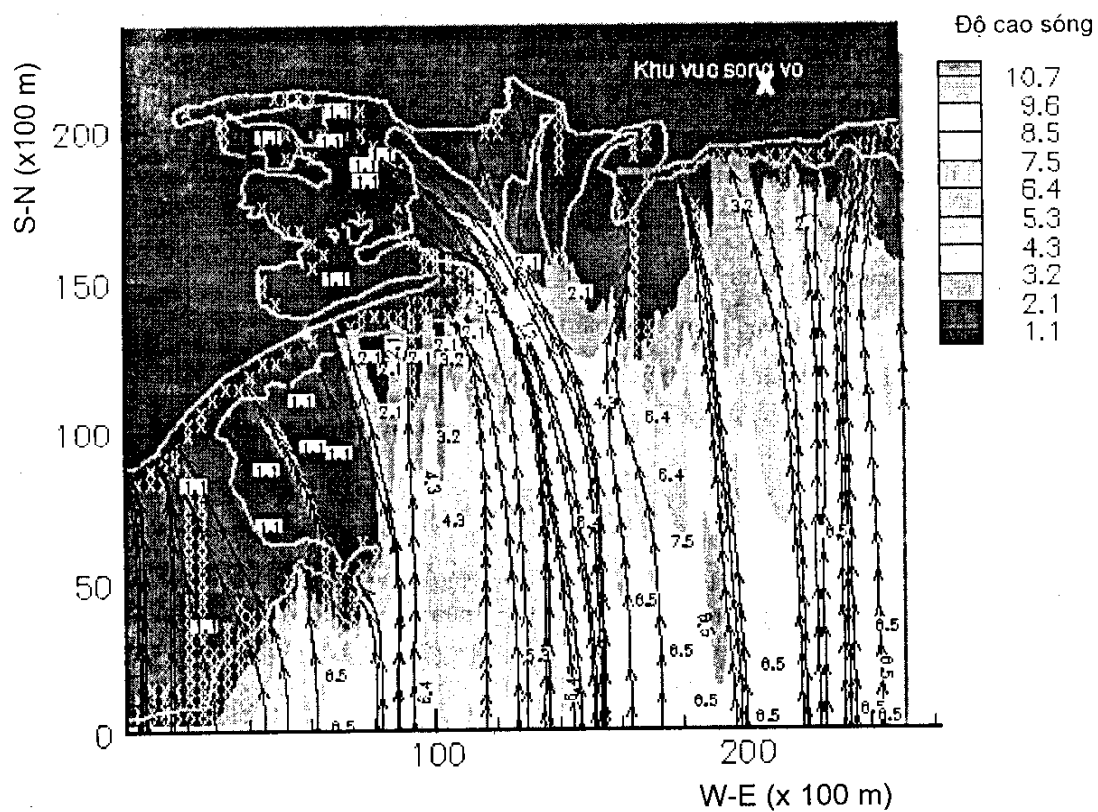
1. Việc sử dụng phần mềm RCPWAVE cho phép mô phỏng các bức tranh động lực về trường sóng khá chính xác, chứa đựng được nhiều thông tin như trường độ cao sóng, hướng sóng, khu vực sóng vỡ v.v... , khu vực cửa sông ven biển MX. Kết quả tính toán giúp cho việc phân tích nguyên nhân sạt lở và là cơ sở để xuất các giải pháp công trình có hiệu quả.

2. Mũi M là khu vực hội tụ của sóng, do ảnh hưởng của địa hình, sóng bị khúc xạ và tạo với mũi M một góc từ 50° – 80° (gần vuông góc), chiều cao sóng khá lớn và biến đổi từ 1.6 m – 3.2 m. Do vậy sóng là yếu tố đáng kể gây sạt lở mũi M.
3. Ở các hướng SE, S sóng truyền khá sâu và hội tụ vào trong sông và độ cao sóng có thể đạt tới 1.1 m (S), có khả năng gây biến động lòng dẫn vùng cửa sông.
4. Trong các hướng sóng được xem xét trong tính toán, sóng S gây nguy hiểm hơn cả với khu vực mũi M (cả về độ cao và mức độ hội tụ của sóng), còn sóng SW gây biến động mạnh ở vùng cửa sông.
5. Để ổn định vùng cửa sông MX bao gồm việc bảo vệ mũi M và ổn định lòng dẫn cửa sông dưới tác động của sóng theo hướng có lợi cho lâu dài cần thiết làm hệ thống công trình chỉnh trị là:
 - Dê chắn sóng
 - Kè bảo vệ bờ mũi M
 - Các cấu kiện phá sóng trên bãi từ xa.

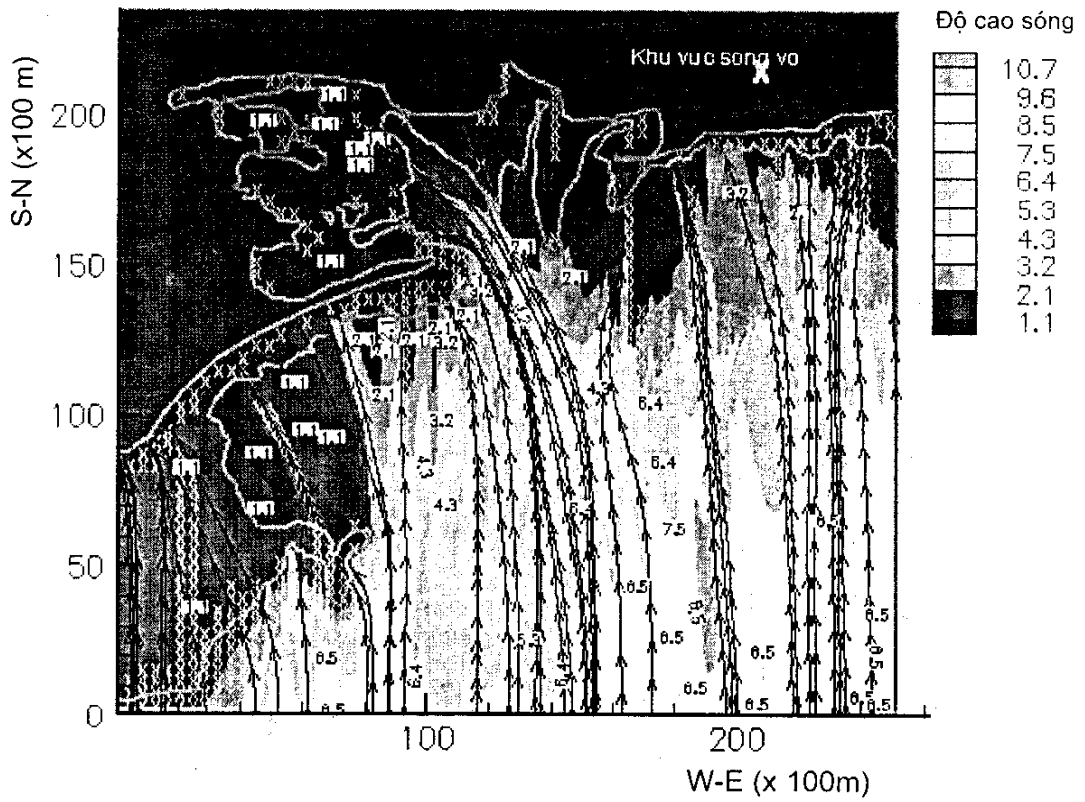
Trong tính toán thiết kế sơ bộ chiều cao sóng tính toán tại đầu dê chắn sóng có thể lấy là 4.0 m, và tại cuối dê là 2.0-2.5 m.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Anh, Trịnh Việt An, Lương Phương Hậu, Lương Giang Vũ, 1999. Nghiên cứu trường sóng do gió vùng biển cửa Thuận An tỉnh Thừa Thiên Huế. Trong dự án: Nghiên cứu tổng thể và đề xuất các giải pháp công trình chỉnh trị chống xâm thực bờ biển vùng cửa Thuận An đến eo Hoà Duân Thừa Thiên Huế.
2. WMO, 1998. Guide to wave analysis and forecasting. No 702.
3. Ebersole A.B., Cialone M.A. and Prater M.D., 1996. Regional Coastal Processes Numerical Modelling System, Report 1: RCPWAVE- A linear Wave Propagation Model for Engineering Use, Department of the Army, CERC, WES, Corps of Engineers, USA.

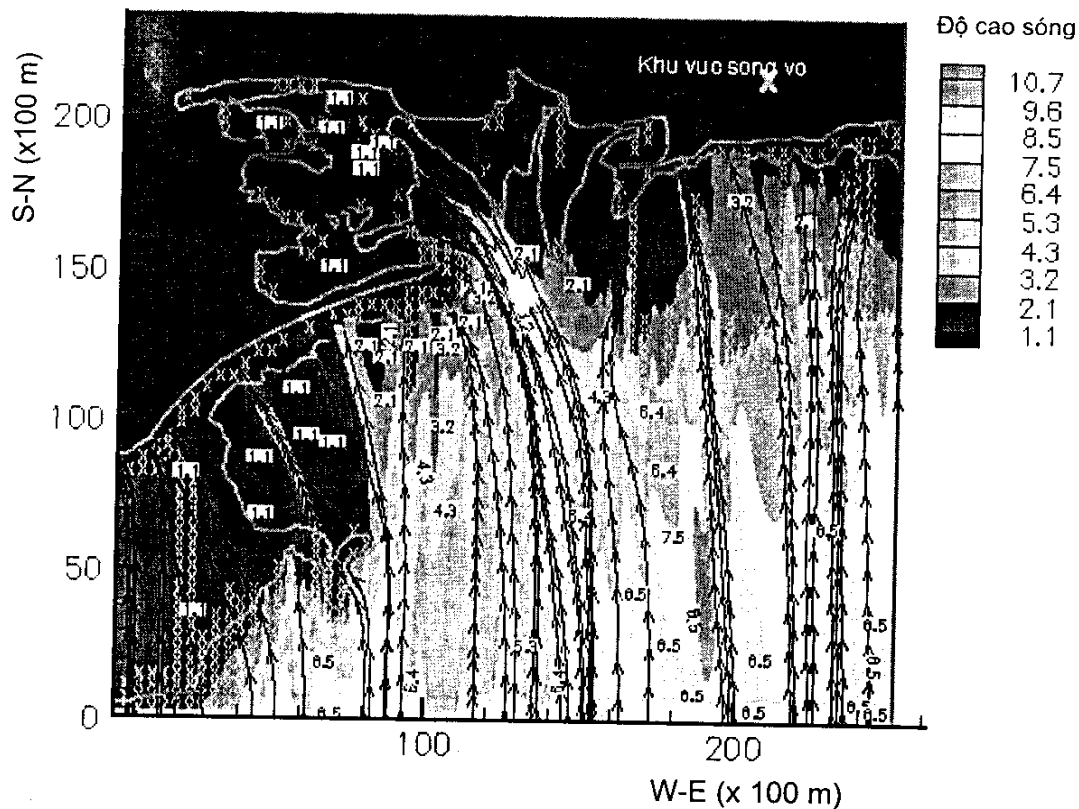


Hình 1. Trường độ sâu vùng biển MX



Hình 2. Trường tia sáng khúc xạ, trường độ cao sóng và khu vực sóng vỡ trong gió Nam

$$H_0 = 10.5\text{m}, T_0 = 14\text{s}, z = 4.0\text{m}, W = 45 \text{ m/s}$$



Hình 3. Trường tia sáng khúc xạ, trường độ cao sóng và khu vực sóng vỡ trong gió Nam
 $H_0 = 10.5\text{m}$, $T_0 = 14\text{s}$, $z = 4.0\text{m}$, $W = 35\text{ m/s}$

MỘT SỐ KẾT QUẢ ĐIỀU TRA KHẢO SÁT SỰ XÂM NHẬP MẶN VÙNG CỬA SÔNG BA LẠT, TRÀ LÝ, NINH CƠ VÀ ĐÁY TỪ NĂM 1993 ĐẾN NĂM 1998

SOME FIELD INVESTIGATION RESULTS OF SALINE INTRUSION AT BA LAT, TRA LY, NINH CO AND DAY ESTUARIES FROM 1993 TO 1998

*TS. Trịnh Việt An
TS. Trương Văn Bốn*

Tóm tắt nội dung

Bằng các số liệu điều tra khảo sát cơ bản về thủy văn và mặn của bốn cửa sông: Cửa Ba Lạt, Ninh Cơ, Trà Lý và Đáy từ năm 1993 - 1998 chúng tôi đã tiến hành phân tích các kết quả thu được và xác định được các thông số cho các cửa sông trên trong các đợt quan trắc như độ dài xâm nhập mặn lớn nhất, tốc độ xâm nhập mặn trung bình, độ trễ so với thủy triều và loại xáo trộn của từng cửa sông. Đây là những thông tin rất hữu ích cho việc tiến tới dự báo và đánh giá sự xâm nhập mặn bằng các mô hình toán sau này.

Summary

From field observation data of hydrology and salinity at four estuaries: Balat, Traly, Ninhco and Day from 1993 to 1998, we have carried out field data analysis and some important parameters of each estuary were determined during observation campaign such as: maximum saline intrusion length, average rate of saline intrusion, time delay with tide and mixing type of estuary. This is important information for the future prediction and estimation of saline intrusion by mathematical model latter.

*
* * *

I. Giới thiệu chung

Vùng châu thổ sông Hồng đặc biệt là vùng cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy có tiềm năng rất lớn về kinh tế. Sự xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông có ảnh hưởng to lớn đến sự phát triển nông nghiệp, thủy sản và giao thông vận tải. Trước đây khi chưa có hồ Hoà Bình đã có một số các số liệu điều tra khảo sát tình hình xâm nhập mặn tại các cửa sông trên. Sau khi hồ Hoà Bình đi vào hoạt động Trung tâm Động lực Cửa sông Ven biển và Hải đảo - Viện Khoa học Thủy lợi đã thực hiện nhiều đợt khảo sát

chế độ thủy văn và mặn tại 4 cửa sông trên. Đây là những số liệu quý giá giúp ích cho việc tìm hiểu và nghiên cứu cũng như dự báo bức tranh xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy. Trong bài viết này chúng tôi trình bày những kết quả khảo sát cơ bản về chế độ xâm nhập mặn tại các vùng cửa sông nói trên.

Theo các kết quả điều tra khảo sát tại cửa Ba Lạt, sự xâm nhập mặn tại đây thay đổi rất lớn trong năm tùy thuộc vào lưu lượng nước ngọt và chế độ thủy triều. Trước khi có hồ Hoà Bình về mùa khô độ mặn $1-2\text{‰}$ đạt tới cống Hạ Miêu (Ba Lạt) cách cửa sông 30 km. Sau khi có hồ Hoà Bình về mùa khô độ mặn $1-2\text{‰}$ đạt tới cống Ngõ Đồng cách cửa sông 22 km nhờ có sự cung cấp nước từ hồ Hoà Bình thêm $300 - 500 \text{ m}^3/\text{s}$ cho sông Hồng $300 - 500 \text{ m}^3/\text{s}$ (Quản Ngọc An, 1997).

2. Kết quả điều tra khảo sát về thủy văn và mặn từ 1993 đến 1998

2.1. Tình hình chung

Việc đo đạc khảo sát chế độ thủy văn và mặn của 4 cửa sông: Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy được tiến hành thường xuyên theo từng năm từ năm 1993 đến năm 1998. Các chuyến khảo sát được kéo dài từ 7 đến 12 ngày và mỗi cửa sông thường bố trí 1-5 trạm đo trong mỗi đợt khảo sát. Để đảm bảo độ chính xác về số liệu, các yếu tố quan trắc về vận tốc và độ mặn được đo 1 lần/2 giờ vào thời kỳ triều xuống hoặc triều lên và 1 lần/1 giờ vào thời kỳ đỉnh hoặc chân triều. Mực nước được quan trắc 1 lần/1 giờ. Để xác định ranh giới xâm nhập mặn (độ mặn $1-2\text{‰}$) trong các đợt khảo sát thường bố trí 1 trạm di động dọc theo vùng cửa sông. Dưới đây là các bảng tóm tắt về nội dung các đợt khảo sát tại 4 cửa sông trên từ năm 1993 đến năm 1998.

2.2. Một số kết quả ban đầu về chế độ xâm nhập mặn qua các đợt điều tra khảo sát của các cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy từ năm 1993 đến năm 1998

Dựa trên các chuỗi số liệu quan trắc tại các cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy chúng tôi đã chọn ra 3 ngày đặc trưng cho ngày triều cường, triều trung bình và triều kém để phân tích và xác định độ dài xâm nhập mặn lớn nhất, tốc độ xâm nhập mặn trung bình, độ trễ và trạng thái xáo trộn của các cửa sông. Bảng 2.5 trình bày những thông số nêu trên (độ dài xâm nhập mặn lớn nhất được xác định mà tại đó độ mặn đạt 1‰).

Bảng 2.1: Vị trí, các yếu tố và thời gian quan trắc vùng cửa sông Ba Lạt

Thời gian quan trắc	Tên trạm	Khoảng cách đến cửa sông (km)	Yếu tố quan trắc
Từ 11 ^h 12/11/1993 đến 11 ^h 23/11/1993	Cửa sông (Cồn Vành)	0.4	S
	Cống số 7	3.0	Z
	Đường sông	6.4	Z, S
	Mốc giang	11.0	Z, S
	Cồn tư	15.3	S
	Cồn nhì	17.8	Z
	Trạm di động	Từ cống Cồn tư đến cống Cồn nhất (19.2 km)	S
Từ 28/12/1994 đến 04/01/1995	Cửa sông (Cồn Vành)	0.4	S
	Cống số 7	3.0	Z
	Đường sông	6.4	S
	Mốc giang	11.0	Z, S, V
	Cồn nhì	17.8	Z
Từ 10/3/1996 đến 17/3/1996	Cửa sông (Cồn Vành)	0.4	S
	Cống số 7	3.0	Z
	Đường sông	6.4	
	Mốc giang	11.0	S
	Cồn nhì	17.8	Z
Từ 01/3/1997 đến 07/3/1997	Cửa sông (Cồn Vành)	0.4	S
	Cống số 7	3.0	Z
	Đường sông	6.4	
	Mốc giang	11.0	S
	Cồn nhì	17.8	Z

Bảng 2.2: Vị trí, các yếu tố và thời gian quan trắc vùng cửa sông Trà Lý

Thời gian quan trắc	Tên trạm	Khoảng cách đến cửa sông (km)	Yếu tố quan trắc
Từ 10/06/1998 đến 19/06/1998	Cống Đông hải	1.2	Z, V
	Cống Đông quý	6.0	Z, S

Bảng 2.3: Vị trí, các yếu tố và thời gian quan trắc vùng cửa sông Ninh Cơ

Thời gian quan trắc	Tên trạm	Khoảng cách đến cửa sông (km)	Yếu tố quan trắc
Từ 28/02/1997 đến 08/03/1997	Cống Tân thịnh	3.0	S
	Phủ lễ	8.02	Z,S,V
	Trạm di động	19	S
Từ 19/06/1998 đến 28/06/1998	Phủ lễ	8.02	Z,S,V
	Di động	19	S

Bảng 2.4: Vị trí, các yếu tố và thời gian quan trắc vùng cửa sông Đáy

Thời gian quan trắc	Tên trạm	Khoảng cách đến cửa sông (km)	Yếu tố quan trắc
Từ 26/03/1996 đến 02/04/1996	Cống tiêu (Nghĩa điền)	4.8	S, Z
	Cống Ngọc lâm	14.6	S,Z,V
	Cây đa	22.0	S,Z
	Di động	20	S
Từ 20/02/1997 đến 27/02/1997	Cống tiêu (Nghĩa điền)	4.8	S, Z,V
	Cống Tiên phong	8.4	S
	Cống toa	15.5	S
	Di động	15	S
Từ 09/06/1998 đến 18/06/1998	Cống tiêu (Nghĩa điền)	4.8	S,Z,V
	Cống Tiên phong	8.4	S
	Di động	From Cong Vangiao to the sea	S

Ghi chú: S- mặn; Z- mực nước; V- vận tốc

Bảng 2.5: Kết quả xác định các tham số của các cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy

Tên cửa sông	Độ dài xâm nhập mặn lớn nhất (km)	Tốc độ trung bình xâm nhập mặn (km/giờ)	Độ trễ so với thủy triều (giờ)	Loại xáo trộn
Ba Lạt	22	5-8	0.5-1	Xáo trộn một phần
Trà Lý	10	5-8	0.5-1	Xáo trộn một phần
Ninh Cơ	25	10	1-2	Xáo trộn một phần
Đáy	15	10	1-2	Xáo trộn một phần

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. Llewellyn Thatcher and Donald R.F. Harleman, 1972. A mathematical model for the prediction of unsteady intrusion in estuaries. Report No 144.
2. Quản Ngọc An, 1997. Báo cáo đề mục nghiên cứu ảnh hưởng của hồ Hoà Bình đến xói, bồi, thoát lũ, xâm nhập mặn, giao thông thuỷ vùng cửa sông Hồng, Thái Bình.
3. Nguyễn Ân Niên, 1999. Nghiên cứu xâm nhập mặn tại Việt Nam. UNDP VIE/97/002 Dự án phòng chống thiên tai.
4. Trịnh Việt An, 1993. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ba Lạt.
5. Trịnh Việt An, 1995. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ba Lạt.
6. Trịnh Việt An, 1996. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ba Lạt.
7. Trịnh Việt An, 1997. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ba Lạt.
8. Trịnh Việt An, 1998. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Trà Lý.
9. Nguyễn Văn Toán, 1997. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ninh Cơ.
10. Nguyễn Văn Toán, 1998. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Ninh Cơ.
11. Quản Ngọc An, 1996. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Đáy.
12. Quản Ngọc An, 1997. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Đáy.
13. Nguyễn Văn Toán, 1998. Kết quả điều tra khảo sát vùng cửa sông Đáy.

THỬ NGHIỆM ÁP DỤNG MÔ HÌNH TỰA BA CHIỀU VỀ HOÀN LƯU ĐẠI DƯƠNG TÍNH THỦY TRIỀU CHO BIỂN ĐÔNG

AN APPLICATION OF THE QUASI-THREE DIMENSIONAL OCEAN CIRCULATION MODEL FOR THE SIMULATION OF THE TIDE IN THE EAST SEA

*TS. Trương Văn Bốn
TS. Lê Trọng Đào^(*)*

Tóm tắt nội dung

Các kết quả bước đầu thử nghiệm áp dụng mô hình tựa ba chiều để tính toán thủy triều cho toàn Biển Đông được trình bày trong công trình này. Các kết quả tính toán về thủy triều với bước lưới $1/4$ độ và 6 tầng theo chiều thẳng đứng cho toàn Biển Đông của 4 sóng chính được kiểm nghiệm và so sánh với các số liệu quan trắc và các kết quả tính toán bằng mô hình hai chiều trước đây. Những kết quả bước đầu cho thấy: 1) các kết quả tính toán về biên độ và pha của 4 sóng chính (M2, S2, K1, O1) bằng mô hình khá phù hợp với các số liệu phân tích hằng số điều hoà (HSDH) của 98 điểm trên Biển Đông; 2) các bức tranh phân bố theo không gian về biên độ và pha của 4 sóng chính khá phù hợp với các kết quả tính toán trước đây bằng mô hình 2 chiều; 3) vận tốc thẳng đứng của dòng triều tại những nơi có gradient độ sâu lớn như vùng biển Nha Trang - Quy Nhơn có vai trò đặc biệt tạo nên vùng nước trồi; 4) mô hình có khả năng dùng để tính toán thủy triều cho những nơi mà số liệu quan trắc không có hoặc thiếu chính xác.

Summary

This study presents the results of the application of the quasi-three dimensional ocean circulation model for the simulation of the tide in the East Sea. The simulated results of the four main tidal wave constituents have been tested and compared with the tidal harmonic analysis data and the results of 2-D previous models. The results have shown that: 1) the simulated results in amplitudes and phases of 4 main tidal waves (M2, S2, K1, O1) were in good agreement with the tidal harmonic analysis data of 98 sites along the shoreline of the East Sea; 2) the space distribution pattern in phase and amplitude of 4 main tidal wave was in good agreement with the previous 2-D model results; 3) the vertical velocity should be considered at the sites where there is a large depth gradient such as in Nha Trang - Quy Nhon coastal area, and playing a noticeable roles in making the upwelling zone; 3) the model can be used to predict tidal levels at the sites where there is no or lack of the observed sea water levels.

^(*) Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển - Tổng cục KTTV

I. Giới thiệu chung

Vùng thềm lục địa Việt Nam có địa hình đáy và đường bờ phức tạp là một trong những nguyên nhân chính tạo nên bức tranh đa dạng về thủy triều và dòng triều. Để hiểu biết chi tiết về thủy triều và dòng triều Biển Đông, một vấn đề thực tế cấp thiết do yêu cầu của sự phát triển kinh tế, khoa học và khai thác khoáng sản vùng thềm lục địa, từ trước tới nay nhiều công trình nghiên cứu kể cả ở trong và ngoài nước đã khám phá ra những quá trình động lực quan trọng về thủy triều và dòng triều. Trước hết có thể kể đến các công trình như của Ye và Robinson (1983), Lê Trọng Đào, Đỗ Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thọ Sáo (1996), Nguyễn Ngọc Thụy (1997) v.v... Tuy nhiên với sự hạn chế của mô hình hai chiều, các đặc trưng theo chiều thẳng đứng chưa được giải quyết như: vận tốc thẳng đứng của dòng triều ở những vùng có gradient độ sâu lớn như thế nào, có vai trò gì trong việc thành tạo vùng nước trôi ở những vùng biển này; cấu trúc thẳng đứng của nhiệt độ và độ mặn rất cần thiết được biết càng chi tiết càng tốt vì nó mang tính chất quyết định trong việc tính toán các quá trình sinh hoá phức tạp xảy ra trong cột nước. Hơn thế nữa, các chất nhiễm bẩn trong nước được phân bố phụ thuộc chủ yếu vào cấu trúc thẳng đứng của nhiệt độ và mật độ nước. Cấu trúc thẳng đứng về nhiệt độ và độ mặn còn đóng vai trò quyết định cho sự sinh tồn của các loài cá khác nhau trong nước v.v. . . Hiện nay ở nước ta trong chương trình biển cấp Nhà nước, mô hình ba chiều sử dụng hệ toạ độ sigma đang được nghiên cứu và áp dụng để tính toán hoàn lưu cho toàn Biển Đông do PGS Đinh Văn Ưu chủ nhiệm. Một số kết quả khả quan đã thu được, tuy nhiên hệ toạ độ sigma có những hạn chế nhất định khi tính toán cho vùng có gradient ngang lớn về mật độ, như đã chỉ ra trong công trình của Stelling và Kester (1994). Vì vậy để đảm bảo độ tin cậy cao, cần sử dụng các mô hình khác nhau nghiên cứu và tính toán cho vùng biển này để so sánh với nhau nhằm tìm ra những quy luật chung. Đó là điều cần thiết trong nghiên cứu và ứng dụng. Xuất phát từ những yêu cầu thực tế và quan điểm trên đây, trong phạm vi bài này, trước hết chúng tôi trình bày cơ sở lý thuyết của mô hình tựa ba chiều về hoàn lưu đại dương và một số kết quả bước đầu tính thủy triều và dòng triều cho 4 sóng chính của toàn Biển Đông. Mô hình hoàn lưu đại dương ba chiều này đã được sử dụng để tính toán các quá trình động lực tại vịnh Opunohu. Cơ sở lý thuyết của mô hình là việc giải hệ phương trình nước nông, như đã chỉ ra trong các công trình Tee (1981), Blumberg và Mellor (1987), Kowalik và Murty (1995), Trương Văn Bốn và những người khác (1995).

II. Cơ sở lý thuyết

2.1. Hệ phương trình cơ sở

Những phương trình cơ sở của mô hình mô tả trường dòng chảy 3 chiều, mực nước, độ muối và nhiệt độ nước được rút ra từ các công trình của Blumberg và Mellor

(1987), Kowalik và Murty (1995), Trương Văn Bốn và những người khác (1995) với giả thiết: 1) trọng lực của cột chất lỏng cân bằng với áp suất thủy tĩnh; 2) sự chênh lệch về mật độ được bỏ qua trong các thành phần của phương trình trừ thành phần trọng lực. Khi đó trong hệ tọa độ đề các với trục x hướng về phía đông, trục y hướng về phía bắc, và trục z hướng lên trên ta có hệ phương trình động lượng Reynolds, phương trình liên tục, phương trình truyền nhiệt và truyền mặn sau đây:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = f_v - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + A_x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + A_z \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -f_u - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + A_x \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + A_y \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + A_z \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \quad (2)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} + w \frac{\partial T}{\partial z} = k_{tx} \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + k_{ty} \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + k_{tz} \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \quad (4)$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u \frac{\partial S}{\partial x} + v \frac{\partial S}{\partial y} + w \frac{\partial S}{\partial z} = k_{sx} \frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + k_{sy} \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} + k_{sz} \frac{\partial^2 S}{\partial z^2} \quad (5)$$

ở đây u, v, w là các thành phần vận tốc theo trục x, y , và z ; f là tham số coriolis; p là áp suất; A_x, A_y, A_z là hệ số nhớt rối theo trục x, y, z ; k_{tx}, k_{ty}, k_{tz} và k_{sx}, k_{sy}, k_{sz} là hệ khuếch tán của nhiệt độ và độ muối theo trục x, y, z tương ứng; T và S là nhiệt độ và độ mặn nước biển.

2.2. Điều kiện biên

Tại mặt nước tự do $z = \eta(x, y, t)$ điều kiện động học như sau:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} \left(\int u dz \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\int v dz \right) \quad (6)$$

Tại đáy $z = -H(x, y)$ điều kiện ứng suất ma sát có dạng

$$\rho_0 (k_{tx}, k_{ty}) \left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} \right) = (\tau_{hx}, \tau_{hy}) \quad (7)$$

$$w_b = -u_b \frac{\partial H}{\partial x} - v_b \frac{\partial H}{\partial y} \quad (8)$$

$$(\tau_{hx}, \tau_{hy}) = \rho_0 C_D (|u_b|, |v_b|)(u_b, v_b) \quad (9)$$

$$C_D = \left[\frac{1}{K} \ln(H + z_b) / z_0 \right]^{-2} \quad (10)$$

ở đây, z_b và (u_b, v_b) là khoảng cách từ điểm lưới gần nhất tới đáy và vận tốc dòng chảy theo phương nằm ngang tương ứng; κ - hằng số von Karman; z_0 - phụ thuộc vào độ gồ gề đáy, nếu không có thông tin chính xác lấy $z_0 = 1$ cm theo Blumberg và Mellor (1987).

Tại biên cứng thông lượng ngang và khuếch tán của nhiệt độ và độ muối bằng không.

Tại biên có dòng chảy vào, cho nhiệt độ, độ muối và mực nước.

Tại biên có dòng chảy ra:

$$\frac{\partial}{\partial t}(T, S) + (u, v) \frac{\partial}{(\partial x, \partial y)}(T, S) = 0 \quad (11)$$

2.3. Hệ số nhớt rối và hệ số khuếch tán rối theo chiều thẳng đứng

Hệ số nhớt rối và hệ số khuếch tán rối theo chiều thẳng đứng được tính theo Kowalik và Murty (1995) như sau:

$$A_z = A_{z0}(1 + Ri)(1.0 - 0.1Ri)^{1/2} \quad (12)$$

$$k_z = k_{z0}(1.0 - 0.1Ri)^{1/2} \quad (13)$$

$$Ri = (-g / \rho_0 \partial \rho / \partial z)^{1/2} / ((\partial u / \partial z)^2 + (\partial v / \partial z)^2) \quad (14)$$

ở đây, A_{z0} và k_{z0} là các hệ số nhớt rối và hệ số khuếch tán rối theo chiều thẳng đứng trong nước biển đồng nhất về nhiệt độ và độ mặn; Ri là số gradient Richardson; và g là gia tốc trọng trường.

III. Sơ đồ rời rạc hoá và cách giải

Phương pháp thể tích hữu hạn được sử dụng để rời rạc hoá các phương trình (1)-(5). Sau khi tích phân từng tầng với độ sâu D^k cho các phương trình (1)-(5) với các điều kiện biên (6), (7), (11), (12) và tích phân theo chiều ngang ta có hệ phương trình của từng tầng k cho 3 thành phần vận tốc, nhiệt độ và độ mặn. Kết quả các biến u , v , w , T , S và η từ các phương trình trên được thể hiện trên hệ lưới hộp vuông so le theo Patanka (1980) và Fletcher (1990). Sơ đồ đón gió bậc 1 (first order upwind scheme) được sử dụng cho các thành phần bình lưu và sơ đồ hiện về thời gian được dùng trong mô hình theo Fletcher (1990) và Patanka (1980).

IV. Kết quả tính toán và thảo luận

Trước hết mô hình được áp dụng để tính thủy triều và dòng triều của 4 sóng chính (M2, S2, K1, O1) cho Biển Đông với bước lưới $\Delta x = \Delta y = 1/4$ độ theo phương nằm ngang và 6 tầng với độ sâu lần lượt là 0-10 m, 10-30 m, 30-50 m, 50-100 m, 100-500 m

và >500 m. Với mục tiêu xem xét đến sự đóng góp của dòng triều trong quá trình thành tạo vùng nước trời vùng biển Quy Nhơn - Nha Trang, nên trong công trình này tính không đồng nhất về mật độ và độ muối trong không gian chưa xem xét đến. Các kết quả tính toán của 2 sóng triều chính về biên độ và pha được so sánh với các số liệu hằng số điều hoà của 98 điểm trên toàn Biển Đông (xem bảng 1). Như trên hình 1 kết quả tính toán về biên độ và pha khá phù hợp với các số liệu phân tích HSDH cho sóng K_1 như đã được ghi nhận ở các công trình Ye và Robinson (1983), Lê Trọng Đào, Đỗ Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thọ Sáo . . . (1996).

Hình 2 mô tả trường vận tốc dòng triều của mặt cắt thẳng đứng tại Nha Trang của sóng K_1 vào thời điểm 7/24 chu kỳ. Với kết quả trên hình 2 ta thấy rõ vì cấu trúc thẳng đứng của đường bờ tại Nha Trang nên vận tốc thẳng đứng của dòng triều ở đây đóng vai trò rõ nét trong quá trình tạo nên vùng nước trời tại vùng biển này. Những kết quả tính toán trên và kết quả tính cho các sóng triều chính M_2 , O_1 và S_2 cho thấy vận tốc thẳng đứng của dòng triều của sóng M_2 là lớn nhất so với 4 sóng và đạt giá trị 2.4 cm/s.

V. Kết luận và kiến nghị

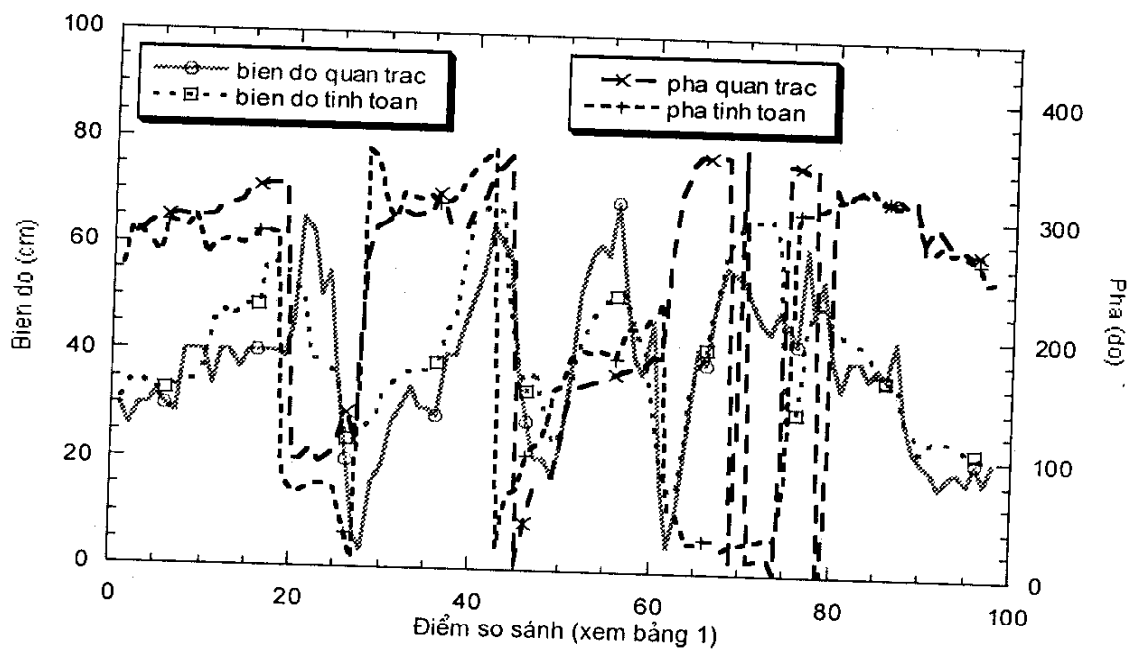
Mô hình có khả năng tính toán thủy triều cho toàn Biển Đông với độ chính xác khá tốt. Có thể dùng mô hình để tính toán và dự tính thủy triều cho những nơi mà số liệu quan trắc chưa có hoặc khan hiếm. Với sự phát triển của kỹ thuật máy tính, lưới tính cho toàn Biển Đông nếu như được dày thêm và số liệu đưa vào mô hình có độ tin cậy cao thì có thể nâng cao độ chính xác trong công việc tính toán và dự tính thủy triều cho bất kỳ nơi nào trên toàn Biển Đông.

Vùng biển Nha Trang - Quy Nhơn cần phải tiếp tục nghiên cứu chi tiết hơn để hiểu biết rõ thêm về vai trò của thủy triều và gió trong quá trình hình thành vùng nước trời. Sự không đồng nhất về nhiệt độ và độ mặn theo chiều thẳng đứng cần thiết phải được xem xét trong những công trình tiếp theo.

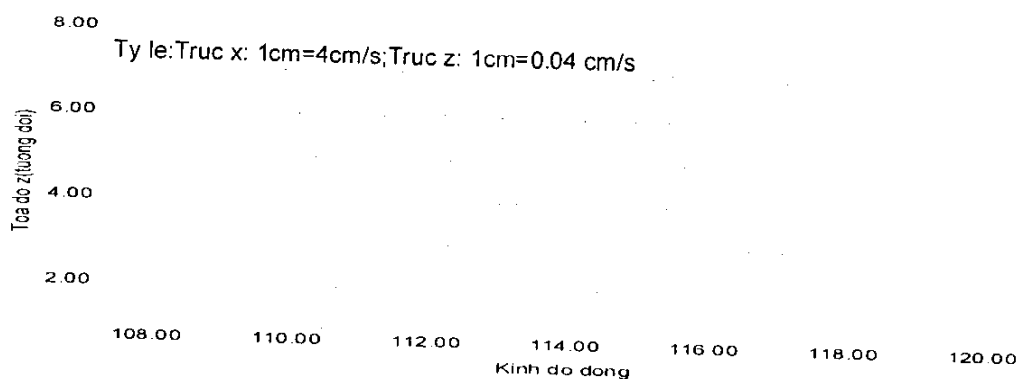
Bảng 1. Tọa độ các điểm so sánh giá trị quan trắc và tính toán về biên độ và pha của 4 sóng triều chính (K1, O1, M2 và S2) trên toàn Biển Đông.

TT	KĐĐ(độ)	VĐB(độ)
1	117.83	24.22
2	117.59	23.97
3	117.11	23.72
4	116.87	23.48
5	116.63	23.23
6	116.39	22.98
7	116.15	22.98
8	115.91	22.74
9	115.42	22.49
10	114.70	22.49
11	114.22	22.49
12	113.74	22.24
13	113.50	21.99
14	113.01	21.99
15	112.77	21.75
16	112.05	21.25
17	111.33	21.25
18	110.85	21.25
19	110.12	21.01
20	109.64	20.02
21	109.40	20.27
22	106.51	20.02
23	106.27	19.77
24	106.27	19.52
25	106.27	19.03
26	106.99	18.04
27	107.47	17.55
28	107.95	17.06
29	108.19	16.81
30	108.68	16.31
31	109.16	15.82
32	109.64	14.34
33	109.64	13.60
34	109.64	13.10
35	109.64	12.61
36	109.40	11.87
37	108.68	11.13
38	108.43	11.13
39	107.71	10.63
40	107.23	10.39
41	106.99	10.14
42	106.75	9.89
43	106.03	9.40
44	105.06	8.66
45	104.58	8.66
46	104.58	9.64
47	104.82	9.89
48	104.34	10.14
49	103.37	10.39

TT	KĐĐ(độ)	VĐB(độ)
50	103.37	10.63
51	102.89	11.37
52	102.41	11.87
53	101.93	12.36
54	101.45	12.36
55	100.96	12.61
56	100.96	12.86
57	100.48	11.62
58	100.48	10.39
59	100.48	10.14
60	100.72	9.40
61	100.96	8.66
62	101.21	7.67
63	101.45	7.42
64	102.65	6.68
65	103.13	6.43
66	103.37	6.19
67	103.86	5.45
68	104.10	4.70
69	104.10	4.21
70	104.10	3.96
71	104.10	3.72
72	104.10	3.47
73	104.10	3.22
74	104.34	2.98
75	109.40	1.99
76	109.88	2.23
77	110.60	2.23
78	110.85	2.23
79	111.09	2.48
80	111.57	2.98
81	111.81	3.22
82	112.29	3.47
83	112.77	3.72
84	113.25	3.96
85	114.70	5.20
86	115.42	5.94
87	116.15	6.93
88	119.28	15.33
89	119.52	16.31
90	120.00	21.75
91	119.76	22.24
92	119.52	22.74
93	119.28	22.74
94	119.52	23.23
95	119.52	23.48
96	119.52	23.72
97	119.76	23.97
98	119.76	24.22



Hình 1. Đồ thị so sánh các điểm phân tích HSDH và tính toán về biên độ và pha sóng K1 trên Biển Đông



Hình 2. Trường vector dòng triều Biển Đông; Mặt cắt x-z tại Nha Trang; Sóng K1; thời điểm 7/24 chu kỳ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bon, T.V., Asaeda, T., Ca, V.T. and Shibata, M., 1993. Simulation of the Dynamical Processes in the Opunohu Bay, Proceeding of the 48 th annual Conference of the Japan Society of Civil Engineers, II: 286-287.
2. Blumberg, A.F. and Mellor, G.L., 1987. A description of a three-dimensional ocean circulation model. Americal Geoph. Union, 1-17.
3. Đỗ Ngọc Quỳnh, 1996. Thủy triều, dòng triều vịnh Bắc Bộ. Báo các tổng kết đề tài KT-03-03, chương trình biển KT-03.
4. Fletcher, C.A.J., 1990. Computational Techniques for Fluid Dynamics 1 &2. Springer-Verlag, 894 pp.
5. Stelling, G.S. and Van Kester, J.A.Th.M., 1994. On the approximation of horizontal gradients in sigma co-ordinate for bathymetry with steep bottom slopes, Int. J. for Num. Methods in Fluids, 18:915-935.
6. Nguyễn Ngọc Thụy và Phạm Văn Huấn, 1997. Thủy triều đặc sắc, đa dạng ở Biển Đông và những sản phẩm khoa học có độ tin cậy cao. Tuyển tập các báo cáo khoa học Khí tượng Thủy văn Biển, III: 9-13.
7. Nguyễn Thọ Sáo, 1996. Thủy triều, dòng triều vịnh Bắc Bộ. Báo các tổng kết đề tài KT-03-03, chương trình biển KT-03.
8. Lê Trọng Đào, 1996. Thủy triều, dòng triều vịnh Bắc Bộ. Báo các tổng kết đề tài KT-03-03, chương trình biển KT-03.
9. Tee, K.T., 1981. A three-dimensional model for tidal and residual currents in bays. In: Transport models for inland and coastal waters. Academic press, 284-309.
10. Kowalik, Z. and Murty, T.S., 1995. Numerical Modeling of Ocean Dynamics. World Scientific. 481 pp.
11. Patanka, S.V., 1980. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. Hemisphere Pub. Corp, 191 pp.
12. Ye, A.L. and Robinson, I.S., 1983. Tidal dynamics in the South China Sea. Geophys. J.R.astr.Soc., 72:691-707.

MỘT SỐ Ý KIẾN VỀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG VÀ QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG NÔNG THÔN - NƠI CÓ LÀNG NGHỀ SẢN XUẤT HÀNG TIÊU DÙNG, VẬT LIỆU XÂY DỰNG, LƯƠNG THỰC, THỰC PHẨM Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG

SOME OPINIONS ON THE PRESENT ENVIRONMENT SITUATION AND MANAGEMENT IN COUNTRY SIDE, WHERE, THERE ARE TRADE VILLAGES FOR PRODUCTION OF CONSUMER'S GOODS, BUILDING MATERIALS, FOOD PRODUCTS AND FOOD-STUFFS IN THE RED RIVER DELTA

TS. Nguyễn Thế Truyền

Tóm tắt nội dung

Trong nhiều năm gần đây, vùng nông thôn đồng bằng sông Hồng đã phục hồi và phát triển các làng nghề sản xuất thủ công hàng tiêu dùng, vật liệu xây dựng, lương thực, thực phẩm... góp phần giải quyết việc làm cho người dân trong và ngoài vùng. Song kéo theo nó là tình trạng môi trường ở những nơi này bị ô nhiễm.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu hiện trạng môi trường và quản lý môi trường nông thôn nơi có làng nghề... đã được đặt ra và thực hiện, bước đầu đạt được một số kết quả nhất định.

Summary

In the recently years, in the country side of the Red River Delta have restored and developed trade villages for production of consumer's goods, building materials, food products and food-stuffs which contributes to solve the works for the people in and out area. But it has resulted in much environmental pollution there.

Therefore, the environmental management in country side of the Red River Delta, where, there are trade villages for production of consumer's goods, building materials, food products and food-stuffs... are required for researching implementing and initial achieving the initial results.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, nhiều làng nghề sản xuất thủ công hoặc bán thủ công các mặt hàng tiêu dùng, vật liệu xây dựng, lương thực thực phẩm... ở nông thôn thuộc

đồng bằng sông Hồng đã được phục hồi và phát triển. Các sản phẩm được sản xuất ra ngày càng đa dạng và phong phú. Các làng nghề này có tầm quan trọng lớn trong đời sống văn hoá, xã hội, là những nơi tạo ra nhiều công ăn việc làm cho những người lao động trong và ngoài khu vực.

Các làng nghề phát triển, kéo theo nó là tình trạng môi trường nơi đây bị ô nhiễm, ảnh hưởng không tốt đến sinh hoạt, sức khoẻ của cộng đồng.

Vì vậy, việc nghiên cứu, xem xét đánh giá hiện trạng môi trường và quản lý môi trường ở nông thôn - nơi có làng nghề đã, đang được đặt ra và thực hiện, bước đầu đã đạt được những kết quả nhất định.

II. Nội dung, phương pháp và phạm vi nghiên cứu

II.1. Nội dung

Sự phát triển các làng nghề ở vùng đồng bằng sông Hồng.

Hiện trạng môi trường nông thôn ở một số làng nghề (sản xuất thủ công, bán thủ công, các mặt hàng tiêu dùng, vật liệu xây dựng, lương thực, thực phẩm).

Hiện trạng quản lý môi trường nông thôn ở một số vùng làng nghề.

II.2. Phương pháp

Một số phương pháp chủ yếu được sử dụng:

Thu thập, phân tích và tổng hợp các tài liệu có liên quan tới nội dung nghiên cứu.

Điều tra khảo sát thực địa.

Phân tích mẫu nước trong phòng thí nghiệm và hiện trường theo phương pháp thông dụng.

Phương pháp lấy ý kiến chuyên gia.

II.3. Phạm vi nghiên cứu

Các nội dung nghiên cứu trên được triển khai thực hiện trên phạm vi ở một số làng nghề chủ yếu: sản xuất mặt hàng tiêu dùng: (giấy; đồ nhựa; đúc đồng; đúc quỳ... tái chế), vật liệu xây dựng (thép tái chế; gạch), nấu rượu... ở Bắc Ninh và Hưng Yên.

III. Kết quả nghiên cứu, điều tra khảo sát

III.1. Sự phát triển các làng nghề

Theo tài liệu thống kê của Ban Kinh tế Hội đồng Liên minh HTX các tỉnh năm 1998, số lượng các làng nghề trong các tỉnh thuộc đồng bằng sông Hồng như bảng 1.

Bảng 1. Các làng nghề thuộc các tỉnh vùng đồng bằng sông Hồng

Số TT	Tỉnh	Số làng nghề			Lao động
		Tổng số	Truyền thống	Mới	
1	Thái Bình	82	14	68	88.505
2	Ninh Bình	161	20	141	87.221
3	Nam Định	90	29	61	52.132
4	Hà Nam	37	16	21	38.802
5	Hải Dương	42	30	12	31.110
6	Hưng Yên	39	11	28	22.191
7	Hải Phòng	80	15	65	33.762
8	Bắc Ninh	57	31	27	34.120
9	Hà Nội	40	20	20	68.679
10	Hà Tây	88	20	68	113.956
11	Vĩnh Phúc	14	9	5	20.595
	Tổng cộng	730	215	516	591.073

(Nguồn: Theo số liệu của Ban Kinh Tế Hội Đồng Liên Minh HTX các tỉnh-1998)

- Theo tài liệu điều tra khảo sát số lượng làng nghề ở 3 tỉnh Bắc Ninh, Hưng Yên, Nam Định như bảng 2.

Bảng 2. Số làng nghề trong tỉnh Bắc Ninh, Hưng Yên và Nam Định năm 2000

Tỉnh	Bắc Ninh	Hưng Yên	Nam Định
Số làng nghề	58	45	71

Nhận xét:

Qua kết quả số liệu ghi trong hai bảng trên cho thấy:

- Theo số liệu thống kê năm 1998, đồng bằng sông Hồng có 730 làng nghề, trong đó số làng nghề truyền thống là 215, chiếm tỷ lệ là 29,4% tổng làng nghề. Đây là điều đáng mừng vì đã phục hồi được các làng nghề thủ công truyền thống mà trước đây ít nhiều đã bị mai một, và phát triển một số một số làng nghề mới sản xuất hàng tiêu dùng, vật liệu xây dựng...

- Trong một, hai năm gần đây số làng nghề ở vùng đồng bằng sông Hồng có xu hướng biến đổi không nhiều.

- Tính riêng năm 1998 làng nghề phát triển đã giải quyết công ăn việc làm cho 591.073 người lao động - góp phần nâng cao mức sống, phát triển kinh tế ở nông thôn.

III.2. Tình hình hiện trạng quản lý môi trường nông thôn - nơi có làng nghề ở tỉnh Bắc Ninh, Hưng Yên

III.2.1. Hiện trạng môi trường

- Theo tài liệu nghiên cứu, điều tra khảo sát cho thấy hiện trạng các chất thải rắn, nước và khí thải ở một số làng nghề tỉnh Bắc Ninh và Hưng Yên như bảng 3.

Bảng 3. Tình trạng môi trường đất, nước không khí trong các làng nghề bị ô nhiễm nghiêm trọng

STT	Cơ sở làng nghề		Số hộ lao động ở làng nghề		Sản lượng (T/tháng; lít/tháng)	Chất thải rắn	Nước thải		Không khí (mg/m ³)
	Địa phương	Thuộc huyện	Số hộ (hộ)	Số LĐ (người)			Lượng nước (m ³ /ngày)	Một số chất chủ yếu trong nước thải (mg/l)	
I. Tỉnh Bắc Ninh									
I-1	Tái chế sắt thép Đa Hội	Tiên Sơn	450	10.000	1.000	2,5 ÷ 3,2 T gỉ sắt/ngày - Đổ xung quanh khu sản xuất, ra bờ sông, kênh mương gần đó.	3.000 ÷ 4.000	DO = 1,95 BOD ₅ = 215 COD = 315,7 Rắns = 310 N-NH ₄ = 0,52	Bụi: 0,6 ÷ 3,24 CO = 10,6 ÷ 18,4 Pb = 0,6007 ÷ 0,0024
I-2	Tái chế giấy Phong Khê	Yên Phong	56	1.000	400 ÷ 500	- Đổ xỉ than xung quanh cơ sở sản xuất, bờ kênh mương gần đó.	1.200 ÷ 1.500	DO = 4,5 BOD ₅ = 205,2 COD = 298,5 Rắns = 310	Hơi kiềm, clo, H ₂ S.. Bụi = 0,16 ÷ 0,89 CO = 19 ÷ 36,2
I-3	Đúc đồng chì Văn Môn	Yên Phong	80 ÷ 120 cao điểm tới 200 hộ	500	120÷ 144	- Đổ than xung quanh cơ sở sản xuất. - Vỏ dây điện, phế liệu không tái chế khác.	- Rửa phế liệu trong các ao, hồ, kênh, mương.	DO = 3,5 BOD ₅ = 132,5 COD = 145,2 Rắns = 200 N-NH ₄ = 1,72	Pb CO = 1,555 ÷ 4,815 CO ₂ = 525 ÷ 853 Bụi 0,36 ÷ 0,73
I-4	Sản xuất rượu Đại Lâm	Yên Phong	800	3.000 ÷ 4.000	2.100÷3.000	- Đổ xỉ than xung quanh cơ sở sản xuất, kênh mương gần đó.	1.833 ÷ 1.250	DO = 1,75 BOD ₅ = 138,5 COD = 205,5 Rắns = 205 N-NH ₄ = 1,50	SO ₂ = 2,23 ÷ 6,21 NO ₂ = 0,075 ÷ 0,1353

Bảng 3 (Tiếp theo)

II. Tỉnh Hưng Yên									
II-1	Tái chế chi Đồng Mai	Văn Lâm		100	280	- Vỏ bình ắc quy hỏng xếp bờ rào, bờ ao. - Axit trong bình rò rỉ	- Rửa phế liệu bình ắc quy trong ao hồ, kênh mương.	- Nước axit tồn đọng trong ắc quy... chảy xuống ao hồ, kênh mương.	- Lò nấu khối xanh lan toả khắp nơi làm hoa mẫu bị cháy.
II-2	Tái chế nhựa Minh Khai	Như Quỳnh		71.000		- Ni lông - Nhựa phế thải - Xỉ than đổ khắp nơi	- Rửa, súc bình nhựa, giấy dép... trong ao, hồ.	$BOD_5 = 11 \div 65$ $COD = 25 \div 190$ $NH_4^+ = 0 \div 1,42$ $NO_3^- = 0,03 \div 0,18$	- Khi nấu nhựa bốc khí độc gây ô nhiễm môi trường.
II-3	Tái chế nhôm Đồng Tiến	Khoái Châu		1.000		- Các phế thải không tái sử dụng được.	- Rửa các bình, nồi... có chứa thực phẩm, hoá chất dư thừa.	- Thực phẩm, được phẩm, hoá chất tồn dư trong phế liệu hoá vào nước	- Khi nấu khối bốc lan toả khắp nơi (mùi thực phẩm, hoá chất... bốc lên khi nấu).
II-4	Thuộc địa Liêu Xá	Yên Mỹ		175 ÷ 200	4320 tấn da (28x28) cm ²	- Lông trâu bò. - Các mẫu da không tận dụng được	- Ngâm da, rác thịt, ngâm vôi, khử lông ... trong hồ hoặc ao.	$BOD_5 = 155 \div 157$ $COD = 493 \div 593$ $NH_4^+ = 24 \div 26$ $H_2S = 63 \div 80$	- Mùi hôi thổi bốc lên từ nơi ngâm da - Hoá chất thuộc da crôm, phen.

Từ số liệu bảng 3 cho thấy:

- Các cơ sở sản xuất đều đổ chất thải rắn xung quang khu sản xuất hoặc ra bờ kênh, bờ ao.
- Các chất BOD_5 , COD, NH_4 ... đều có hàm lượng vượt quá giới hạn cho phép.
- Trong không khí ở một số cơ sở có chứa các chất CO_2 , CO, SO_2 , bụi chì... vượt trị số cho phép.

Chính vì vậy, môi trường nông thôn vùng có làng nghề bị ô nhiễm trầm trọng đã ảnh hưởng tới sức khoẻ cộng đồng.

III.2.2. Thực trạng sức khoẻ của người dân ở những vùng làng nghề

Như trên đã trình bày, môi trường nông thôn ở những vùng có làng nghề bị ô nhiễm. Người dân ở những vùng này thường mắc một số bệnh chủ yếu về tai mũi họng, hô hấp, mắt và thần kinh, đã ảnh hưởng không tốt đến sức khoẻ của cộng đồng (bảng 4). Cũng qua con số tỷ lệ người mắc các bệnh cũng phần nào phản ánh tình trạng ô nhiễm môi trường nơi đây.

Bảng 4. Thống kê số bệnh phổ biến ở ba vùng làng nghề Phong Khê, Đa Hội và Đại Lâm - Tỉnh Bắc Ninh

Làng nghề	Tỷ lệ (%) người mắc bệnh			
	Tai mũi họng	Hô hấp	Mắt	Thần kinh
Tái chế giấy Phong Khê	40 ÷ 45,7	36 ÷ 39,7		44,7 ÷ 53,7
Tái chế sắt thép Đa Hội	41 ÷ 56,3	44 ÷ 52,7	44,3 ÷ 62,7	34 ÷ 60
Sản xuất rượu Đại Lâm	35 ÷ 52	43 ÷ 48,4	37,8 ÷ 52	49 ÷ 57

(Nguồn: Sở khoa học Công nghệ và Môi trường Bắc Ninh - 1999.)

III.2.3. Nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường

Ở những vùng có làng nghề, môi trường đất, nước, không khí bị ô nhiễm do một số nguyên nhân chủ yếu sau:

- Việc phát triển ngành nghề cơ khí, bán cơ khí vẫn tận dụng hệ thống thiết bị máy móc lạc hậu về kỹ thuật, máy móc lại quá cũ, thường được chuyển giao từ các nhà máy xí nghiệp trung ương thải loại.
- Nguyên liệu dùng để sản xuất cơ khí, giấy...đều là vật liệu tái chế (Sắt thép, giấy...phế thải).
- Mặt khác trong quá trình sản xuất không theo quy trình kỹ thuật, thậm chí không có quy trình kỹ thuật, nhiều khi còn chạy theo lợi nhuận, sản phẩm sản xuất ra không đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Như trên đã trình bày nước thải có chứa lượng BOD_5 ; COD; NH_4^+ Cloform.. vượt quá ngưỡng cho phép, không được xử lý đã thải chảy trực tiếp ra ao hồ, kênh mương. Hoặc nếu có công trình xử lý nước thải như ở khu sản xuất giấy Phong Khê - Yên Phong, nhưng công trình này xây dựng chưa đồng bộ, hồ lắng đọng chất hữu

cơ, bột giấy có chiều dày trên dưới 1m, kênh dẫn nước thải bị tắc nghẽn...vẫn chưa được xử lý, khắc phục.

- Không có quy hoạch khu làng nghề riêng một cách hợp lý, các cơ sở sản xuất được xây dựng đan xen trong khu dân cư, địa bàn sản xuất quá chật hẹp nên khó khăn cho việc quản lý môi trường.
- Ý thức bảo vệ môi trường xanh, sạch, đẹp trong cộng đồng còn bị hạn chế. Trong đó có một số người còn thiếu ý thức bảo vệ môi trường, thiếu quan tâm đến sức khỏe của cộng đồng ...
- Việc thực hiện công tác quản lý môi trường nông thôn ở một số làng nghề thực hiện chưa tốt.

III.2.4. Quản lý môi trường

III.2.4a. Thực hiện quản lý môi trường

Trong thời gian qua ở hầu hết các tỉnh nói chung, hai tỉnh Hưng Yên và Bắc Ninh nói riêng tập trung nhiều vào công tác bảo vệ môi trường.

Thực hiện Luật bảo vệ môi trường được Quốc hội thông qua và có hiệu lực từ ngày 10 tháng 1 năm 1994, tiếp đó Nghị định số 175/CP ngày 18 tháng 10 năm 1994 của Chính phủ về việc “Hướng dẫn thi hành Luật bảo vệ môi trường” Tỉnh Ủy, UBND hai tỉnh đã ban hành các chỉ thị, quyết định để thực hiện Luật Bảo vệ môi trường và Chỉ thị của Chính phủ như đã nêu trên:

Tỉnh Bắc Ninh

Ngày 5 tháng 11 năm 1995, UBND tỉnh Hà Bắc trước đây đã ban hành quyết định số 1079/CT và ngày 6 tháng 9 năm 1997 UBND tỉnh Bắc Ninh ngày nay ban hành quyết định số 203/CT về việc lập báo cáo đánh giá tác động môi trường của các cơ sở sản xuất và các dự án đầu tư trên địa bàn tỉnh Bắc Ninh.

Ngày 26/7/2000, UBND tỉnh Bắc Ninh đã ban hành quyết định số 76/2000/QĐ-UB về việc ban hành quy chế bảo vệ môi trường tỉnh Bắc Ninh...

Tỉnh Hưng Yên

Để thực hiện chỉ thị 36/CT-TW của Bộ Chính trị, ngày 7/4/1999, tỉnh Hưng Yên ban hành chỉ thị số 23CT/TU về việc tăng cường công tác bảo vệ môi trường, trong thời kỳ công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước.

Ngày 24/6/1999, UBND tỉnh ban hành quyết định số 1089/1999/QĐ-UB về ban hành quy định về sản xuất vôi, gạch, ngói, đất nung và khai thác cát trên địa bàn tỉnh....

Kèm theo các quyết định, chỉ thị của Tỉnh Ủy, UBND tỉnh về công tác bảo vệ môi trường, các cơ quan chuyên ngành của tỉnh đều ban hành các văn bản hướng dẫn quyết định, chỉ thị của tỉnh ủy, ủy ban để các cơ sở thực hiện.

Chính vì vậy việc thực hiện lập báo cáo đánh giá tác động môi trường, thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) cũng như công tác thanh tra xử phạt vi phạm về bảo vệ môi trường... đã dần dần vào nề nếp, đã có tác dụng tốt trong công tác bảo vệ môi trường.

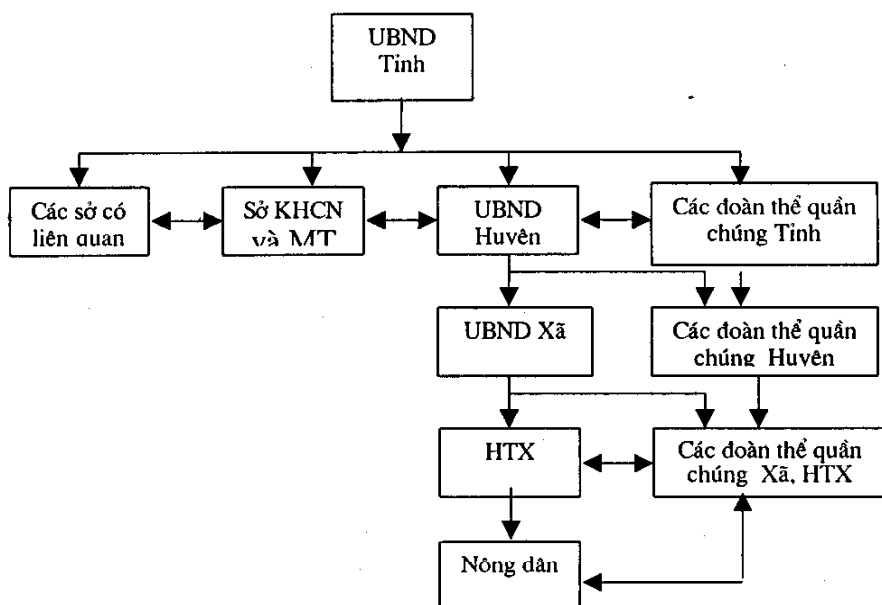
Riêng đối với các văn bản, quy chế thực hiện công tác quản lý môi trường ở nông thôn nói chung, ở vùng có làng nghề nói riêng tại các tỉnh hầu như chưa có nhiều. Cho nên chính quyền các cấp cũng như các cơ quan chuyên ngành ở địa phương gặp nhiều khó khăn trong việc tổ chức thực hiện quản lý môi trường ở nông thôn. Công tác quản lý môi trường nông thôn có một số địa phương còn bỏ ngõ hoặc có làm song hiệu quả chưa cao.

Nhưng dù sao, công tác bảo vệ môi trường thực hiện có kết quả cũng là tiền đề tốt để thực hiện công tác quản lý môi trường sau này nhanh chóng đi vào nề nếp.

Mặt khác qua điều tra cho thấy có địa phương đã thực hiện lồng ghép các nội dung hoạt động của công tác quản lý môi trường với bảo vệ môi trường thông qua việc tổ chức, chỉ đạo các cơ sở thực hiện Luật Bảo vệ môi trường...

III.2.4b. Mô hình tổ chức thực hiện quản lý môi trường

Qua tìm hiểu, điều tra khảo sát cho thấy mô hình tổ chức thực hiện quản lý môi trường ở các địa phương bước đầu hình thành theo sơ đồ sau:



Sơ đồ tổ chức quản lý môi trường ở địa phương

III.2.4c. Phương pháp tổ chức

- Thực hiện bảo vệ môi trường:

Sở KHCN và MT tham mưu cho UBND tỉnh làm một số công việc chủ yếu sau:

- Soạn thảo các tài liệu hướng dẫn đánh giá tác động môi trường; thanh tra xử phạt vi phạm bảo vệ môi trường.
- Kiểm tra giám sát môi trường tại các đơn vị sản xuất để cấp giấy phép về môi trường cho các cơ sở sản xuất đang hoạt động.
- Mở các lớp tập huấn về thanh tra bảo vệ môi trường cho các cán bộ làm công tác môi trường ở các sở, ban ngành, các tổ chức chính trị, xã hội ở tỉnh, huyện, xã.
- Mở các lớp tập huấn về nước sạch, vệ sinh nông thôn.
- Nhân những ngày kỷ niệm về môi trường như “chiến dịch làm sạch môi trường thế giới”, “Ngày môi trường thế giới”... Sở tham mưu cho UBND tỉnh ra công văn hướng dẫn các Sở, Ban ngành... treo khẩu hiệu, panô dọn vệ sinh xóm làng...
- Tổ chức thông tin, tuyên truyền qua đài báo về công tác bảo vệ môi trường...

- Thực hiện quản lý môi trường:

- + Hiện nay những cơ chế chính sách về công tác quản lý môi trường nói chung, cho những vùng làng nghề nói riêng chưa có nhiều hoặc chưa được cụ thể hoá. Cho nên nhiều người có tư tưởng cho rằng việc quản lý môi trường nông thôn chưa phải là vấn đề cấp bách cần đặt ra.
- + Về lực lượng tổ chức thực hiện quản lý môi trường ở cơ sở còn quá thiếu. Tại các huyện chỉ có 1 người làm công tác kiêm nhiệm công việc quản lý môi trường. Người này, có huyện là cán bộ trong phòng thi đua, có huyện là cán bộ trong phòng kế hoạch.... họ không được hưởng thù lao trong công tác kiêm nhiệm. Đến xã thì hoàn toàn không có người nào được giao làm công việc quản lý môi trường. Cho nên việc tổ chức chỉ đạo và đặc biệt là thực hiện các công việc quản lý môi trường gặp nhiều khó khăn.
- Phí dành cho hoạt động quản lý môi trường rất hạn hẹp, các địa phương có khi phải lấy từ nguồn kinh phí khác để hoạt động.
- Hầu hết các làng nghề đều chưa có quy hoạch khu sản xuất riêng. Hiện nay các khu sản xuất vẫn nằm đan xen khu dân cư, nên rất khó khăn thực hiện việc quản lý môi trường.
- Những kiến thức về quản lý môi trường của cán bộ làm công tác quản lý môi trường và đặc biệt là nhân dân còn bị hạn chế trước sự biến đổi đa dạng, phong phú của các hoạt động xã hội có tác động đến môi trường, nên đã hạn chế tới hiệu quả hoạt động của công tác này.

Chính vì vậy công tác quản lý môi trường nông thôn nói chung ở những vùng có làng nghề nói riêng còn đang là một vấn đề bức xúc cần được triển khai nghiên cứu, thực hiện.

Kiến nghị:

Chúng tôi xin có một số kiến nghị sau:

- Nhà nước nên sớm ban hành cơ chế chính sách có liên quan tới công tác quản lý môi trường nông thôn nói chung, ở những vùng làng nghề nói riêng. Trong đó có phân thu, chi tài chính cho quản lý môi trường và thực hiện thưởng, phạt đối với những đơn vị, cá nhân làm tốt, vi phạm trong quản lý môi trường....
- Cần tiến hành tổ chức các lớp tập huấn về kỹ thuật, phương pháp tổ chức thực hiện quản lý môi trường cho các đối tượng có liên quan.
- Công tác quản lý môi trường cần có sự tham gia chủ động, tích cực của cộng đồng. Cho nên vấn đề cơ chế chính sách của nhà nước có liên quan cũng như phương pháp tổ chức thực hiện sao để có tác động nâng cao ý thức trách nhiệm, nghĩa vụ và quyền lợi của cộng đồng đối với công tác quản lý môi trường.

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MA TRẬN CỦA FAO ĐỂ ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG HỒ CHỨA NƯỚC CỬA ĐẠT TỈNH THANH HOÁ

APPLICATION OF FAO'S MATRIX METHOD FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT FOR CUA DAT RESERVOIR IN THANH HOA PROVINCE

*ThS. Nguyễn Viết Chiến; ThS. Dương Hiếu Minh;
KS. Đặng Ngọc Hạnh; KS. Tô Việt Thắng.*

Tóm tắt nội dung

Đánh giá tác động môi trường là công tác cần thiết khi tiến hành lập dự án xây dựng công trình. Mục đích của phương pháp là dự báo những tác động có thể của các hoạt động phát triển lên các nhân tố môi trường khi tiến hành xây dựng công trình và sau khi đưa công trình vào hoạt động. Các kết quả đánh giá tác động môi trường là cơ sở quan trọng cho việc lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi và nghiên cứu khả thi của công trình. Đánh giá tác động môi trường có thể thông qua nhiều phương pháp: Phương pháp danh mục các điều kiện môi trường, ma trận môi trường, v.v... Hồ chứa nước Cửa Đạt trên sông Chu thuộc tỉnh Thanh Hoá là công trình khai thác tổng hợp nguồn nước với mục tiêu chính là phòng lũ hạ du, cấp nước tưới, phát điện. Phương pháp ma trận môi trường đã được sử dụng trong việc đánh giá tác động môi trường của công trình này.

Summary

Environmental Impact Assessment (hereafter called EIA) is need for project formulation. The purpose of this method aims to predict the possible impact of project in construction and operation period on developing activities and environmental factors. The results of EIA is important basic for pre-feasibility study and feasibility study of project. EIA may carry out through different methods such as environmental parameter checklist, environmental matrix, etc. Cua Dat reservoir in Chu river, Thanh Hoa province is integrated water resources development under the main purpose of down stream flood prevention, irrigation, and power generation. The environmental matrix method is applied for EIA for this project.

*
* *

I. Mở đầu

Ngày nay, cùng với sự phát triển không ngừng của tri thức, con người ngày càng nhận thức được tầm quan trọng của nước đối với hầu hết các ngành kinh tế. Để có đ

khả năng cung cấp nước đáp ứng cho các hoạt động sản xuất và sinh hoạt, nhiều nước trên thế giới đã có kế hoạch xây dựng các đập giữ nước tạo thành các hồ chứa lớn phục vụ nhu cầu về nước.

Ở nước ta trong những năm qua có nhiều hồ chứa được đầu tư xây dựng mang lại hiệu quả kinh tế lớn trong đó có một số hồ chứa lớn như hồ Hoà Bình, hồ Thác Bà, hồ Trị An, hồ Dầu Tiếng... Tuy nhiên việc xây dựng công trình đều có những tác động tích cực và tiêu cực tới các yếu tố môi trường trước khi xây dựng hồ và trong giai đoạn khai thác vận hành. Ví dụ, hồ Hoà Bình là một hồ chứa lớn được hoàn thành xây dựng cách đây đã gần hai mươi năm, có tác động thiết thực trong việc cắt lũ, phát điện... nhưng những hậu quả của nó để lại trong đó đặc biệt về vấn đề di dân tái định cư vẫn đang được giải quyết khắc phục.

Hồ chứa nước Cửa Đạt trên sông Chu tỉnh Thanh Hoá là công trình khai thác tổng hợp nguồn nước với mục tiêu chính là phòng lũ cho hạ du, cấp nước tưới cho nông nghiệp, sinh hoạt và kết hợp phát điện. Đây là công trình xây mới với dung tích trên 1 tỷ m³ sẽ ngập hàng ngàn ha rừng, đất thổ cư, đất nông nghiệp và hàng chục ngàn người sống trong khu vực lòng hồ phải di chuyển tới nơi ở mới. Năm 1999, được Bộ Nông nghiệp và PTNT giao nhiệm vụ, Viện Khoa học Thủy lợi đã tiến hành điều tra khảo sát, phân tích, lập báo cáo đánh giá tác động môi trường (ĐTM) ban đầu hồ chứa nước Cửa Đạt làm cơ sở cho việc xem xét đầu tư. Một trong những phương pháp được áp dụng để đánh giá tác động môi trường hồ Cửa Đạt là phương pháp ma trận của Tổ chức Nông lương Liên hợp quốc (FAO) áp dụng đối với công trình thủy lợi được giới thiệu trong sách đánh giá tác động môi trường mang số hiệu 53 do tổ chức này xuất bản năm 1995 [3].

II. Vài nét về hồ Cửa Đạt

1. Vị trí địa lý: Hồ Cửa Đạt nằm trong phạm vi 19°18' đến 20°40' vĩ độ bắc, 104°22' đến 106°04' kinh độ đông. Vị trí tuyến đập vào khoảng 19°50' vĩ độ bắc, 105°15' kinh độ đông.

Vùng tuyến đập tại Cửa Đạt thuộc địa phận xã Xuân Mỹ huyện Thường Xuân. Cửa Đạt là điểm nhập lưu của sông Khao và sông Đạt. Sông Khao bắt nguồn từ tỉnh Hòa Bình của nước Cộng Hoà Dân Chủ Nhân Dân Lào, chảy qua huyện Quế Phong tỉnh Nghệ An vào huyện Thường Xuân – Thanh Hoá. Sông Đạt bắt nguồn từ vùng núi cao huyện Như Xuân tỉnh Thanh Hoá.

Khi tiến hành lập báo cáo nghiên cứu khả thi xây dựng công trình hồ chứa nước Cửa Đạt, Công ty Tư vấn thiết kế Thủy lợi I (HEC I) đã nghiên cứu 2 phương án : phương án tuyến I (PAI) và phương án tuyến III (PAIII) mà theo đó vị trí tuyến đập sẽ đặt tại vị trí bên dưới ngã ba Cửa Đạt khoảng 1km (PAI) hoặc lùi lên phía trên ngã ba cửa Đạt khoảng 1 km (PAIII).

Về mặt môi trường, công trình hồ chứa nước Cửa Đạt có ảnh hưởng đến một vùng rất rộng lớn của tỉnh Thanh Hoá. Tổng số dân phải di chuyển theo phương án tuyến I là

22.674 người, theo phương án tuyến III là 8.320 người. Phía thượng lưu công trình ảnh hưởng tới 15 xã với số dân 58.204 người. Phía hạ du ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp tới 14 huyện thị, thành phố với tổng số dân là 1.991.739 người.

2. Một số thông số của hồ chứa nước Cửa Đạt

Hồ chứa nước Cửa Đạt sau khi được xây dựng sẽ tạo nguồn nước tưới cho 86.862 ha thuộc các vùng nam sông Chu, đông bắc sông Chu và vùng nam sông Mã.

Cấp nước tưới cho công nghiệp và sinh hoạt $Q = 7,715 \text{ m}^3/\text{s}$

Đẩy lùi ranh giới mặn trên sông Mã Q_{dm} dự kiến $= 25 \text{ m}^3/\text{s}$

Phát điện : Tuyến I Nlm = 88MW; tuyến III Nlm = 97 MW

Tuổi thọ công trình 150 năm.

Một vài thông số kỹ thuật chính của hồ Cửa Đạt theo 2 tuyến phương án

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	PA tuyến I	PA tuyến III
1	Diện tích lưu vực	Km ²	5994	5708
2	Mức đảm bảo tưới	%	75	75
3	Mức đảm bảo phát điện	%	90	90
4	Tổng lượng nước yêu cầu cấp tại đầu mối	10 ⁶ m ³	2075,715	2075,715
5	Mực nước chết	m	67	75
6	Mực nước dâng bình thường	m	94,1	113,1
7	Mực nước giữ sau lũ để phát điện	m	97,7	119
8	Mực nước giữ thấp nhất trước lũ	m	84,72	96,83
9	Dung tích chết	10 ⁶ m ³	288	294
10	Dung tích hữu ích	10 ⁶ m ³	1046,6	1070,8
11	Dung tích toàn bộ	10 ⁶ m ³	1329,5	1364,8
12	Điện lượng Năm	10 ⁶ Kwh	361	378,6
13	Diện tích mặt hồ đến MNDBT	km ²	17	14
14	Q tưới max nam s. Chu	m ³ /s	84	84
15	Q tưới max bắc s. Chu	m ³ /s	37,3	37,3
16	Dung tích phòng lũ	10 ⁶ m ³ /s	346,386	306,158

III. Ứng dụng phương pháp ma trận của fao để đánh giá tác động môi trường hồ chứa nước Cửa Đạt

1. Thiết lập ma trận

Đánh giá tác động môi trường bằng phương pháp ma trận là phương pháp đơn giản, dễ thực hiện và có mức độ tin cậy cao. Sau khi nghiên cứu kỹ tài liệu về các phương pháp ma trận, Viện Khoa học Thủy lợi đã chọn phương pháp của FAO để đánh giá tác động môi trường hồ Cửa Đạt. Theo ma trận này thì hàng ngang gồm 12 cột là các hoạt động phát triển liên quan tới xây dựng hồ và hàng dọc gồm 23 hàng thể hiện các nhân tố môi trường dễ bị tác động. Các nhân tố môi trường này được phân loại theo 3 nhóm môi trường : môi trường vật lý, môi trường sinh thái tự nhiên và môi trường kinh tế xã hội nhân văn (xem bảng ma trận).

2. Đánh giá tác động môi trường theo ma trận đã thiết lập

Dự án ĐTM hồ chứa nước Cửa Đạt đã tổ chức lấy ý kiến chuyên gia với cơ cấu ngành và đơn vị công tác khác nhau tương ứng với 3 nhóm nhân tố môi trường. Tổng số chuyên gia tham gia là 60 chuyên gia được chia đều cho 3 nhóm.

Mỗi hoạt động phát triển đều tác động tới từng nhân tố môi trường ở một mức độ nào đó, các chuyên gia sẽ đánh giá cho điểm theo từng tác động ảnh hưởng theo hai phương án tuyến đập (tuyến I và tuyến III).

Tác động tích cực (+) Tác động tiêu cực (-)

Thang điểm tác động được chia thành 5 mức

Không tác động	: 0 điểm	Tác động ít	: 1 điểm
Tác động trung bình	: 2 điểm	Tác động mạnh	: 3 điểm
Tác động rất mạnh	: 4 điểm		

Các bước tiến hành xác định điểm tác động :

- Chia điểm số thành 9 cấp theo thang điểm từ -4 đến +4.
- Phân loại số phiếu có điểm như nhau cho từng hoạt động phát triển lên các nhân tố môi trường.
- Tính toán phần trăm số phiếu có cùng cấp điểm so với tổng số phiếu.
- Về mặt tác động phân ra 4 loại : tác động tích cực, tác động tiêu cực, tác động chưa rõ ràng và không có tác động. Nếu trên 65% số phiếu cho điểm từ -4 đến -1 thì hoạt động đó được xem là có tác động tiêu cực lên yếu tố môi trường. Ngược lại, nếu trên 65% số phiếu cho điểm từ +1 đến +4 thì hoạt động đó được xem là có tác động tích cực. Nếu tương quan của tác động tích cực xấp xỉ bằng tác động tiêu cực thì tác động của hoạt động phát triển lên yếu tố môi trường tương ứng được coi như chưa rõ ràng và sẽ không thể hiện điểm số. Nếu số phiếu cho điểm "0" hơn 65% tổng số phiếu thì coi như là không có tác động.

Sau khi lập xong ma trận, chúng tôi tiến hành đánh giá tổng tác động tích cực và tiêu cực của hai phương án.

Tổng điểm tác động tích cực hoặc tiêu cực của toàn bộ các hoạt động xây dựng hồ đến môi trường được xác định bằng công thức :

$$A = \Sigma[\pm]a[i,j] \quad [*]$$

Trong đó	i:	thứ tự các hoạt động phát triển;
	J:	thứ tự các nhân tố môi trường bị tác động;
	a[i,j]:	điểm tác động của hoạt động i lên nhân tố j;
	[+]:	chỉ xu hướng tích cực;
	[-]:	chỉ xu hướng tiêu cực.

IV. Kết quả

Ma trận môi trường theo phương án I như bảng 1.

Ma trận môi trường theo phương án III như bảng 2.

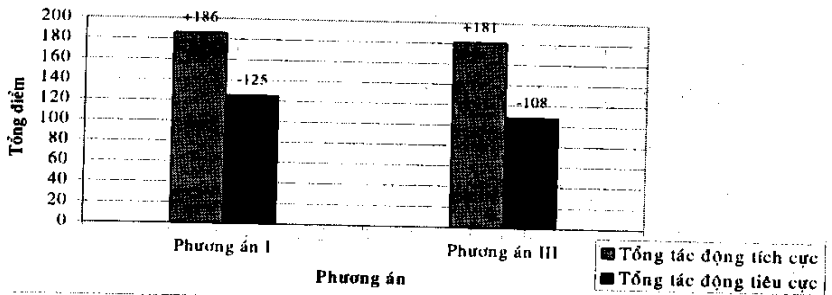
Tổng điểm tác động tích cực theo công thức [*] PAI : +186

PAIII : +181

Tổng điểm tác động tiêu cực theo công thức [*] PAI : -125

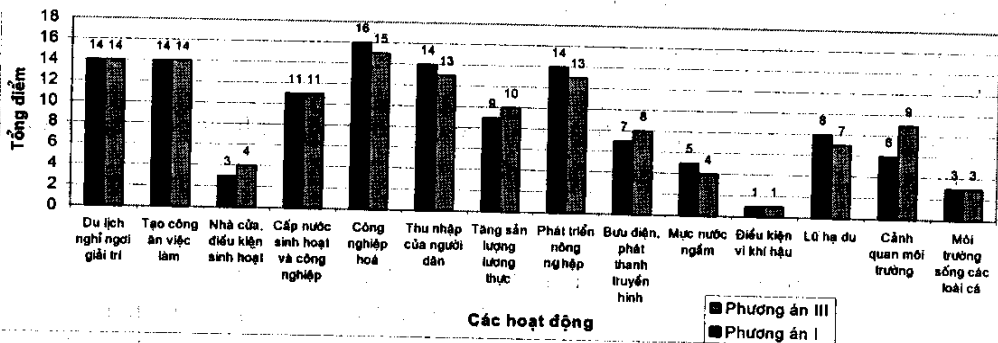
PAIII : -108

Biểu đồ 1: So sánh tổng tác động của hai phương án



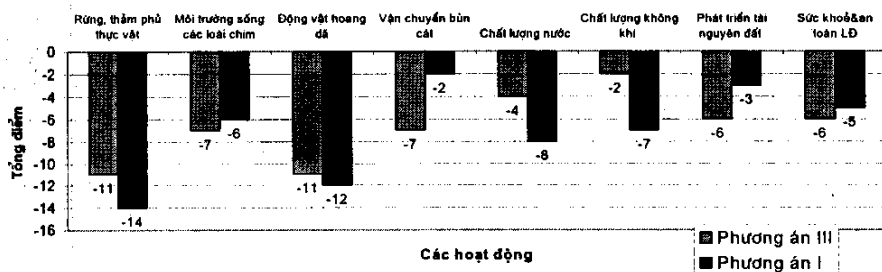
Biểu đồ 2 thể hiện mức độ tác động tích cực của các hoạt động xây dựng tới các yếu tố môi trường trong 2 phương án tuyến I và III.

Biểu đồ 2: So sánh các tác động tích cực của các hoạt động tới các yếu tố môi trường trong hai phương án I-III



Biểu đồ 3 thể hiện mức độ tác động tiêu cực của các hoạt động xây dựng tới các yếu tố môi trường trong 2 phương án tuyến I và III.

Biểu đồ 3: So sánh các tác động tiêu cực của các hoạt động tới các yếu tố môi trường trong hai phương án I-III



V. Kết luận

Ứng dụng bảng ma trận của FAO trong đánh giá tác động môi trường hồ Cửa Đạt thu được kết quả khả quan. Bảng ma trận đã xét đến hầu hết các hoạt động xảy ra khi xây dựng hồ và tất cả các yếu tố môi trường có thể bị ảnh hưởng. Qua đó đã giúp cho các nhà đầu tư có cách nhìn tổng thể về các ảnh hưởng xảy ra khi thi công công trình và giai đoạn vận hành công trình, làm cơ sở cho việc ra những quyết định đầu tư đúng đắn.

Qua biểu đồ 1 ta thấy theo cả hai phương án xây dựng tuyến đập thì tổng tác động tích cực của công trình lên các yếu tố môi trường lớn hơn so với tổng tác động tiêu cực. Do đó xây dựng hồ chứa nước Cửa Đạt sẽ đem lại nhiều lợi ích về kinh tế xã hội và môi trường hơn so với những tác động tiêu cực của nó.

Phương án tuyến I có tổng điểm tích cực lớn hơn phương án tuyến III nhưng tổng điểm tiêu cực cũng nhiều hơn phương án III. Số điểm tiêu cực trong phương án III bằng 59,6% số điểm tích cực trong khi đó ở phương án I, số điểm tiêu cực bằng 67,2% số điểm tích cực. Vốn đầu tư và số dân di cư cho phương án tuyến I lại lớn hơn phương án III. Do đó chúng tôi kiến nghị chọn phương án III là phương án đầu tư.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Công ty Tư vấn xây dựng Thủy lợi I - "Thuyết minh tổng hợp công trình hồ chứa nước Cửa Đạt trên sông Chu tỉnh Thanh Hoá", năm 1998.
- [2]. Nguyễn Viết Chiến, Đặng Ngọc Hạnh ... - "Báo cáo đánh giá tác động môi trường hồ chứa nước Cửa Đạt tỉnh Thanh Hoá", Viện Khoa học Thủy lợi, năm 2000.
- [3]. FAO, "Environment impact Assessment", 1995.

Bảng 1: Ma trận đánh giá tác động môi trường hồ chứa Của Đạt theo phương án tuyến I

Các nhân tố môi trường dễ bị tác động		Hoạt động phát triển	Xây dựng đường giao thông	Xây dựng hạ tầng cơ sở	Nổ mìn, tiếng ồn thi công	khai thác, tập kết vật liệu	Huy động nhân công	Xây đập ngăn sông	Xây dựng kênh mương	Di dân và tái định cư dân làng hồ	Bảo vệ đất và cảnh quan	Tích nước hồ chứa	Cấp nước nông, công nghiệp	Phát điện
I Môi trường sinh thái tự nhiên														
1	Rừng, thảm thực vật, các loài thực vật quý hiếm trong khu vực lòng hồ	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-3	+2	-4	+1	+1
2	Môi trường sống của các loài chim	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	+2	-	+1	0
3	Cá và các loài động thực vật thủy sinh	0	0	0	-1	0	0	-2	+1	0	+1	+3	+1	0
4	Động vật hoang dã, động vật quý hiếm và động vật nuôi	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-3	+2	-3	+1	0
5	Hệ sinh thái nông nghiệp	-2	-2	-2	-1	-1	0	-1	-	-2	+2	+2	+3	+1
6	Cảnh quan môi trường khu vực lòng hồ và lân cận	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+1	+1	-2	+2	+2	+2	+1
II Môi trường vật lý														
1	Vận chuyển bùn cát xói mòn thượng, hạ du và lắng đọng	-1	0	0	-2	-2	0	-3	-1	-1	+3	-1	0	0
2	Quá trình lũ hạ du	0	0	0	0	0	0	3	-	0	+2	+3	0	0
3	Chất lượng nước	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0	0	+2	-2	0	0
4	Chất lượng không khí	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	+2	+1	0
5	Điều kiện vi khí hậu khu vực	-1	-1	-1	-1	-1	0	-	0	0	+2	+3	+1	0
6	Mức nước ngầm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3	+2	0
III Môi trường kinh tế, xã hội nhân văn														
1	Phân phối lưu thông, bưu điện, phát thanh, truyền hình	+3	3	3	0	0	+1	0	0	-3	0	0	+1	+2
2	Phát triển tài nguyên đất đai	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-	-2	+3	-2	+2	0
3	Phát triển Nông nghiệp	+2	+1	0	0	0	0	+2	+3	-2	+3	-	+3	+2
4	Tăng sản lượng lương thực, thực phẩm	+2	0	0	0	0	0	0	+3	-2	+1	-	2	+1
5	Thu nhập của người dân trong khu vực	+2	+2	0	0	+1	+2	+2	+2	-2	0	0	+3	+3
6	Công nghiệp hoá	+3	+2	0	0	+1	+1	+2	+1	0	0	0	3	+3
7	Cấp nước sinh hoạt và công nghiệp	+1	+1	0	0	0	-1	+2	+2	0	0	+3	+2	+1
8	Nhà cửa và điều kiện sinh hoạt của nhân dân	+3	+3	0	0	-	0	0	0	-3	0	-3	+1	+2
9	Tạo công ăn việc làm, đào tạo việc làm	+2	+2	0	0	+1	+2	+2	+1	0	0	0	+2	+2
10	Sức khỏe và an toàn lao động	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	+2	-	+2	+1
11	Du lịch, nghỉ ngơi giải trí và di tích lịch sử	+2	+2	0	0	0	0	+2	0	0	+3	+4	0	+1

Chưa xác định được tác động ảnh hưởng

Cách xác định điểm tác động		Không tác động	Tác động ít	Tác động trung bình	Tác động mạnh	Tác động rất mạnh
Tích cực	0	+1	+2	+3	+4	
Tiêu cực	0	-1	-2	-3	-4	

Bảng 2: Ma trận đánh giá tác động môi trường hồ chứa Cửa Đạt theo phương án tuyến III

Các nhân tố môi trường dễ bị tác động	Hoạt động phát triển	Xây dựng đường giao thông	Xây dựng hạ tầng cơ sở	Nổ mìn, tiếng ồn thi công	Khai thác, tập kết vật liệu	Huy động nhân công	Xây đập ngăn sông	Xây dựng kênh mương	Di dân và tái định cư dân làng hồ	Bảo vệ đất và cảnh quan	Tích nước hồ chứa	Cấp nước nông, công nghiệp	Phát điện
I													
Môi trường sinh thái tự nhiên													
1	Rừng, thảm thực vật, các loài thực vật quý hiếm	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+2	-3	+1	+1
2	Môi trường sống của các loài chim	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+3	+1	0
3	Cá và các loài động thực vật thủy sinh	0	0	0	0	0	-2	-1	0	+1	+3	+1	0
4	Động vật hoang dã, động vật quý hiếm và động vật nuôi	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	+1	-3	+1	0
5	Hệ sinh thái nông nghiệp	-2	-2	-1	-1	0	-1	+1	-1	+2	+2	+3	+1
6	Cảnh quan môi trường khu vực lòng hồ và lân cận	+1	+2	-1	-1	-1	+1	+1	-1	+2	+2	+2	+1
II													
Môi trường vật lý													
1	Vận chuyển bùn cát xói mòn thượng, hạ du và lắng đọng	-1	0	-2	-2	0	-3	-1	0	+3	-1	0	0
2	Quá trình từ hạ du	0	0	0	0	0	+2	0	0	+2	+3	0	0
3	Chất lượng nước	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	+2	-2	0	0
4	Chất lượng không khí	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	+2	+1	0
5	Điều kiện vi khí hậu khu vực	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	+2	+3	+1	0
6	Mực nước ngầm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3	+2	0
III													
Môi trường kinh tế, xã hội nhân văn													
1	Phân phối lưu thông, buôn bán, phát thanh, truyền hình	+3	+3	0	-1	+1	0	0	-2	0	0	+1	+3
2	Phát triển tài nguyên đất đai	-1	-2	-1	-1	0	-1	+2	-2	+3	-2	2	0
3	Phát triển Nông nghiệp	+2	+1	0	0	0	+2	+3	-1	+2	+3	+2	+2
4	Tăng sản lượng lương thực, thực phẩm	+2	0	0	0	0	0	+3	0	+1	+3	+2	+1
5	Thu nhập của người dân trong khu vực	+2	+2	0	+1	+1	+1	+2	-1	0	0	+3	2
6	Công nghiệp hoá	+2	+2	0	+1	+1	+2	+1	0	0	0	+3	+3
7	Cấp nước sinh hoạt và công nghiệp	+1	+1	0	0	-1	+2	+2	0	+1	+3	+2	0
8	Nhà cửa và điều kiện sinh hoạt của nhân dân	+3	+2	0	0	0	0	0	-2	0	-2	+1	+2
9	Tạo công ăn việc làm, đào tạo việc làm	+2	+2	0	+1	+2	+3	+1	0	0	0	+2	+1
10	Sức khoẻ và an toàn lao động	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	+2	+3	+2	+1
11	Du lịch, nghỉ ngơi giải trí và di tích lịch sử	+2	+2	0	0	0	+3	0	0	+3	+3	0	+1

Cách xác định điểm tác động

	Không tác động	Tác động ít	Tác động trung bình	Tác động mạnh	Tác động rất mạnh
Tích cực	0	+1	+2	+3	+4
Tiêu cực	0	-1	-2	-3	-4

Chưa xác định được tác động ảnh hưởng

CÔNG NGHỆ CẤP NƯỚC SINH HOẠT VÙNG CAO

DOMESTIC WATER SUPPLY TECHNOLOGY IN MOUNTAINOUS AREA

TS. Vũ Đình Hùng

Tóm tắt nội dung

Cấp nước sinh hoạt, chưa nói đến nước sản xuất, ở vùng cao (núi, đồi) gặp rất nhiều khó khăn do địa hình chia cắt, thay đổi đột ngột, địa chất kém giữ nước; nguồn nước nhỏ ở xa và thấp hơn khu dân cư nhiều; dân cư phân bố rải rác, ở cheo leo; khí hậu khắc nghiệt, ... Bài viết này đề cập đến khá nhiều khía cạnh và phương pháp cấp nước sinh hoạt vùng cao với mong muốn được chia sẻ cảm thông và kinh nghiệm với tất cả những người làm công tác cấp nước vùng cao và những người liên quan đến lĩnh vực này.

Summary

Supplying domestic water, not even including water for cultivation, in mountainous areas faces a lot of difficulties resulted from: fragment and sudden change condition of topography, badly storable geography; small water sources located far and too low from domestic area; scattered distribution of population; sever climate conditions, etc. This paper mentions rather many aspects and water supply measures for the hope that to share its author's sympathy and experiences with all people who work in domestic water supply in mountainous areas and who are relevant to this field.

*
* *

I. Giới thiệu chung

Từ xa xưa, phương tiện lấy nước và trữ nước luôn là mối quan tâm của con người. Khi trình độ và quy mô sản xuất cũng như tiêu chuẩn sống nâng lên mối quan tâm này càng lớn hơn. Phương thức lấy nước và trữ nước cũng như quy mô phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó các yếu tố chính là: yếu tố nguồn nước, yếu tố sản xuất (hình loại, tập quán, quy mô, và trình độ,...), yếu tố dân cư (dân số và phân bố dân số), yếu tố trình độ con người, ... Do sự phát triển hơn các yếu tố trên ở khu vực đồng bằng, các phương tiện lấy nước ở đây cũng hiện đại hơn và quy mô lớn hơn so với khu vực miền núi.

Đối với miền núi nước ta hiện nay, có thể nói mức độ các yếu tố ảnh hưởng rất đa dạng, nên phương thức lấy và trữ nước rất phong phú. Có rất nhiều phương thức và

sâu vào hai loại bể hốc đá và bể VĐKT. Tuy nhiên, trong quá trình giới thiệu hai loại bể sau chúng tôi vẫn đề cập đến hai loại trước nhưng ở góc độ so sánh kỹ thuật và kinh tế.

2.1. Bể hốc đá

Lợi dụng các hốc đá có sẵn, sửa và vệ sinh bề mặt hốc ở mức cần thiết, dùng xi măng và cốt liệu địa phương trát chít các lỗ hổng, khe hở mạch nứt làm kín, phía thấp thì xây tường đá, tạo thành bể.

Quy mô bể phụ thuộc vào kích thước hốc, có thể nói biến thiên mạnh, từ vài chục khối đến vài trăm khối. Các hốc có kích thước lớn hơn (đôi khi có "hốc" rất lớn dung tích đến hàng vạn khối) thường ít được dùng do xa dân và bản thân mật độ dân thưa thớt.

Ưu điểm của loại bể này là dễ, tận dụng được nhiều vật liệu địa phương, thi công đơn giản, nhanh. Giá thành chỉ bằng một phần của bể bê tông (xem bảng 1). Hơn nữa, thường đối với bể hốc đá, Nhà nước chỉ cần cấp xi măng và hỗ trợ một phần khai thác vật liệu tại chỗ, dân tự làm. Vật liệu tại chỗ ở đây chủ yếu là đá; đá làm vật liệu xây, đá xay làm cốt liệu vữa bê tông và thay cát trong vữa xây.

Nhược điểm là hay bị nứt nẻ tại chỗ trát chít, nhất là khi cạn nước, nhiệt độ vùng núi đá (nhất là đá vôi) trong ngày thay đổi lớn, ban ngày rất cao đêm thấp. Nên thường chỉ sau một hai mùa khô là bể bị rò rỉ do nứt nẻ, mức độ mất nước tăng dần theo năm tháng sử dụng.

2.2. Bể vải địa kỹ thuật

Loại bể này làm việc theo phương thức thu nước mặt (do mưa) từ các mái sườn núi và hứng trực tiếp nước mưa. Thường một công trình bể VĐKT gồm ba hạng mục:

- i) Bể chứa: lợi dụng các chỗ trũng (có thể là hốc đá lớn) tạo bể sau đó trải lót vải chống thấm tạo thành bể chứa nước.
- ii) Hệ thống thu nước từ mái sườn dốc: mái tự nhiên được làm sạch sẽ đảm bảo vệ sinh cho nước khi tràn qua mái xuống đến bể. Trước khi vào bể nước được qua hệ thống lọc cấp phối thô dạng rãnh hay tường.
- iii) Hệ thống phục vụ cấp nước từ bể: tại bể có bố trí các bậc thang xuống bể để bà con lên xuống lấy nước và thau rửa bể, Để tạo điều kiện thuận lợi cho bà con lấy nước và giữ gìn vệ sinh, có thể bố trí hệ thống bơm tay hút nước trực tiếp từ bể hay từ giếng thông với bể. Nếu có điều kiện có thể làm đường ống dẫn cấp nước đến các hộ dùng nước. Phương án này cần bố trí thêm một bể lọc tinh sau bể trữ.

Các yếu tố tiên quyết sự thành công của một bể VĐKT là:

- i) Tính toán tốt cân bằng nước, đảm bảo chọn được kích thước hợp lý cho bể và thu được đủ nước đầy bể;
- ii) Thiết kế tốt hệ thống thu nước, đặc biệt lưu ý thiết bị, công trình lọc;

iii) Đảm bảo ổn định trượt mái và bể, cụ thể đảm bảo tiêu nước đáy và mặt công trình, đảm bảo vải chống thấm không bị rách thủng trong quá trình thi công và sử dụng;

iv) Thuận tiện cho việc cấp nước hay bà con lấy nước.

Trong các yếu tố trên, hai yếu tố (ii) và (iii) cần lưu ý hơn cả, đặc biệt đảm bảo quy trình thiết kế đối với vải lọc, vải chống thấm (vải ĐKT) và các hạng mục phụ trợ đối với vải ĐKT.

Loại bể này có ưu điểm là diện thu hứng nước rộng, đơn giản dễ thi công, tận dụng được nhiều vật liệu (chủ yếu là đá) và nhân công tại chỗ, đây là ưu điểm rất cơ bản vì tính xã hội cao không chỉ trong nhận thức mà cả trong thi công và quản lý (đặc biệt đối với dân tộc vùng cao). Khối lượng vật liệu vận chuyển từ ngoài vào ít. Đây là ưu điểm cơ bản thứ hai vì việc vận chuyển nhiều khi quyết định sự thành công thi công công trình do đường vận chuyển chủ yếu là đường mòn lỏm chõm tai mèo, nhiều nơi chỉ đủ một người đi. Ưu điểm cơ bản nữa là giá thành đầu tư rẻ, chỉ bằng 25 đến 30% giá thành bể bê tông (xem bảng 1).

Nhược điểm của loại bể này là bể mặt rộng dẫn đến bốc hơi lớn; nước trong bể mới được lọc thô; đòi hỏi am hiểu về vải ĐKT.

Bảng 1. Tổng kết các loại hình trữ nước sinh hoạt vùng Lục Khu tỉnh Cao Bằng

TT	Loại hình	Dung tích (m ³)	Đơn giá (10 ³ đ)	Giá thành/1m ³ (10 ³ đ)
1	2	3	4	5
I.	Bể gia đình			
1	Lu chứa	2,0	820,0	410,0
2	Bể BTCT	6,0	3.600,0	600,0
II.	Bể công cộng			
1	Bể BTCT	100,0	91.000,0	910,0
2	Bể BTCT	250,0	198.000,0	792,0
3	Bể BTCT	400,0	295.000,0	738,0
4	Bể hốc đá	100,0	57.000,0	570,0
5	Bể hốc đá	150,0	73.000,0	420,0
6	Bể VĐKT	800,0	220.000,0	275,0
7	Bể VĐKT	2000,0	500.000,0	250,0

Lưu ý: Các bể công cộng có tính đủ các hạng mục phụ trợ như thu nước, lọc nước, bảo vệ bể cũng như phương tiện phục vụ lấy nước từ bể.

3. Bể gia đình + mái hứng

Hình thức bể gia đình và mái hứng là công nghệ dân gian, cực kỳ phổ biến ở miền Bắc và miền Trung nước ta, nơi nhân dân có truyền thống xây dựng nhà kiên cố. Với

hình thức này, cần có diện tích mái hứng đủ rộng. Với lượng mưa trung bình năm ít mưa vùng núi phía Bắc khoảng 1000 mm, để có được 1 m³ nước mưa trữ vào bể sau mấy tháng mùa mưa cần tối thiểu 2 m² đối với mái hứng ít thấm (ngói, tôn, bạt không thấm, ...). Tuy nhiên, cần phải tính đến việc sử dụng nước trong mùa mưa cũng như nhiều yêu cầu và các yếu tố khác, diện tích tối thiểu thiết kế lớn hơn 4 m².

Máng hứng thường bằng tre, vầu, và gần đây do công nghiệp phát triển và điều kiện kinh tế khá hơn người dân đã sử dụng máng tôn, máng nhựa. Đặc biệt đối với vùng có dự án nhà nước đầu tư (như vùng Lục Khu, Cao Bằng) toàn bộ máng hứng được làm bằng tôn và nhựa.

Bể chứa rất đa dạng về hình loại, có thể chia thành hai nhóm: bể cứng và bể mềm. Nhiều nơi, nước được dẫn qua một bể lọc trước khi vào bể.

Dung tích chứa yêu cầu phụ thuộc vào số nhân khẩu trong gia đình. Ví dụ, theo thống kê ở Lục Khu trung bình mỗi hộ khoảng 6 người. Chỉ tiêu cấp nước bước I là 15 lit/người/ngày và sau bước II là 30 lit/người/ngày đòi hỏi cung ứng phương tiện trữ cho mỗi hộ đạt dung tích tương ứng là 18 m³ và 36 m³. Đây cũng là con số giải thích tại sao các bể gia đình thường có dung tích 6 m³ hay 2 hoặc 3 m³. Tuy nhiên đây là theo cách tính đối với khu vực chỉ có nước mưa và chỉ tính nhu cầu dùng nước trước mắt. Để tính đến nhu cầu nước tương lai và giảm nhẹ bể gia đình (không đủ chỗ để bố trí), luôn cần xem xét khả năng xây dựng bể công cộng.

3.1. Bể cứng

3.1.1. Bể xây

Đối với vùng núi, thường dùng đá khai thác tại chỗ, nên hầu hết bể xây là đá xây. Dung tích phổ biến là 6 m³.

Bể xây có ưu điểm so với bể bê tông là tận dụng được vật liệu địa phương nên rẻ hơn, dễ thi công, người dân tự xây được. Nhược điểm là dễ nứt nẻ tại các mạch xây.

3.1.2. Bể bê tông cốt thép

Bể bê tông cốt thép chỉ phổ biến tại các vùng có dự án đầu tư của nhà nước. Dung tích bể cũng phổ biến là 6 m³.

So với bể đá xây, bể bê tông kiên cố hơn, tuy nhiên hiện tượng nứt tại các góc, nhất là các bể lắp ghép, phải sửa chữa hàng năm không phải là ít. Nhiều vùng do thiếu xi măng, bà con không sửa được, bể để không nhiều năm. Nhược điểm khác là đắt và phải sử dụng sắt thép là vật liệu không sẵn ở địa phương. Vận chuyển khó khăn do nặng.

3.1.3. Lu

Lu cũng là một phương tiện trữ nước phổ biến trong dân gian, tuy nhiên ở đây chúng tôi xin đề cập đến loại lu định hình 2 m³ bằng vữa xi măng bột đá thi công theo công nghệ khuôn trong của Thái Lan.

Công nghệ khuôn trong của Thái Lan cho phép thi công đắp ngoài rất đơn giản, tốc độ thi công nhanh và thi công tại chỗ (không cần ở xưởng). Khuôn cấu tạo bởi nhiều mảnh, có thể tháo lắp và vận chuyển dễ dàng. Chính vì vậy, giá thành trung bình rẻ hơn bể BTCT khá nhiều (30%, xem bảng 1).

Nhược điểm là chịu va chạm cơ học kém. Khi hỏng khó sửa chữa.

3.1.4. Bể nhựa hay vật liệu composite

Cũng như bể VĐKT, bể nhựa PVC và bể composite vừa được giới thiệu gần đây. Bể PVC được giới thiệu mới đây nhất, bể composite có phổ biến hơn và được đưa vào sản xuất từ những năm đầu của thập kỷ 90 (lần đầu tiên được Trung tâm Thủy công đưa vào phục vụ sản xuất năm 1992). Đây cũng là thời điểm vật liệu composite với thành phần chính là nhựa polyester, sợi thủy tinh và một số phụ gia khác được giới thiệu ở nước ta. Đây là một loại vật liệu mới dùng để thay thế thép. Vật liệu này có tính chất cơ lý bằng khoảng một phần ba đến một nửa của thép, nhưng trọng lượng nhẹ gấp 5 lần. Vật liệu này cho phép tạo hình bất kỳ, có thể thi công thủ công cũng như bằng máy. Trong sử dụng, khả năng chịu tác động hoá học, cơ học rất tốt, đặc biệt về mặt hoá học, vật liệu này bền trong mọi điều kiện môi trường. Một điểm nữa là dễ sửa chữa, nếu có thủng hay vỡ thì "vá" như vá săm vậy. Nhờ những ưu điểm đó mà vật liệu này ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực.

Dung tích bể phổ biến là 2 m³. Về giá thành đầu tư, bể nhựa khá đắt (bể PVC 2m³ giá 1,6 triệu đồng, bể composite là 2 triệu đồng). Tuy nhiên xét đến quản lý sử dụng thì hiệu quả hơn các phương án bể xây (xem các ưu điểm đã nêu trên).

3.2. Bể mềm

Các bể cứng ít nhiều đều có yêu cầu nhất định đối với vận chuyển. Nhiều nơi, nhiều chỗ do vận chuyển quá khó khăn làm cho giá thành công trình cao, thời gian thi công kéo dài. Để khắc phục những khó khăn, người ta nghĩ đến bể mềm. Bể mềm có thể sản xuất hàng loạt, có thể gấp nhỏ, một người có thể gù vài chiếc. Vật liệu làm bể mềm là vật liệu nhựa mềm, cao su có cốt, ... Tùy điều kiện cụ thể mà sử dụng loại bể mềm có vách đỡ hoặc không có vách đỡ.

3.2.1. Bể có vách đỡ

Bể mềm có vách đỡ có cấu tạo dạng hố đào hay khung nổi đỡ màng túi trữ nước. Do có vách đỡ, vật liệu màng đựng nước không cần dày. Bề dày và độ dai của màng quy định bởi yêu cầu tuổi thọ là chính, cụ thể mức độ lão hoá dưới tác động của ánh nắng, thay đổi nhiệt độ và độ ngập nước càng nhỏ càng tốt. Ngoài ra phải xem xét khả năng chịu tác động cơ học.

Hình loại này đã được đưa vào sử dụng ở một số địa phương như Yên Bái, Hà Giang, ... Vật liệu đã sử dụng là nylon mỏng. Qua thực tế, nylon mỏng rẻ nhưng không bền, cần thay thế bằng loại vật liệu mềm khác phù hợp hơn như các màng HDPE (chịu tia cực tím tốt, mức độ lão hoá nhỏ, ...).

3.2.2. Bể không vách đỡ

Nhiều nơi, nhiều chỗ do yêu cầu di chuyển, bể không có vách đỡ phù hợp hơn so với có vách đỡ. Do không có vách đỡ, màng túi phải có khả năng chịu lực nhất định để tạo hình khối. Ví dụ, khi dùng vải HDPE, theo tính toán đối với túi từ 1 đến 2 m³ cần vải dày từ 1 đến 1,5 mm. Cao su có cốt cũng là một loại vật liệu tốt. Tuy nhiên, xét về mặt hoá học, vải HDPE không gây độc hại, nên có thể dùng chứa nước ăn, còn túi sao su chỉ nên dùng chứa nước không dùng để ăn uống, nước dùng cho công nghiệp, ...

Về mặt chế tạo, có thể sản xuất hàng loạt. Giá thành (đầu tư ban đầu) khoảng 1,1 triệu đồng đối với túi 2 m³. Nếu có thùng, xử lý bằng "vá", đơn giản (mọi người dân có thể làm được).

III. Khai thác nước ngầm

Khi thiếu nước mặt, người ta nghĩ đến khai thác nước ngầm. Đối với nước sinh hoạt người ta lại càng quan tâm đến nước ngầm vì nó sạch hơn so với nước mặt.

Tuy nhiên "nước chảy chỗ trũng", vùng thấp đã nhiều nước mặt lại giàu nước ngầm, vùng cao đã hiếm nước mặt lại ít nước ngầm. Nói chung ở vùng núi, nước ngầm tồn tại ở các tầng trầm tích tại các thung lũng trên cao, các đới đá đập vỡ (do dịch chuyển địa tầng) hay trong các hang (karst phổ biến ở các vùng đá vôi). Trừ một số hang karst, các kho nước ngầm vùng núi có trữ lượng không lớn.

Một khó khăn lớn khác trong việc khai thác nước ngầm là các phương tiện khai thác hầu hết có yêu cầu năng lượng điện, mà điện đang còn là mặt hàng đắt đỏ đối với khu vực này. Chi phí quản lý vận hành và bảo dưỡng các trạm bơm điện cao, dẫn ở phần lớn nên hiệu quả công trình nói chung thấp.

IV. Kết luận

Cùng với nước phục vụ sản xuất, nước sinh hoạt đang là nhu cầu rất bức thiết hiện nay ở các vùng miền núi, đặc biệt các vùng núi đá cao. Đảng và Nhà nước đã có những quyết sách nhằm giải quyết nhanh vấn đề bức thiết này.

Do điều kiện khách quan tự nhiên và xã hội, đối với hầu hết vùng núi, khó có thể giải quyết được triệt để trong một bước, mà phải giải quyết từng bước. Trước mắt phải giải quyết mức tối thiểu nước sinh hoạt. Về mặt kỹ thuật, phải đưa ra được các phương

án phù hợp với điều kiện cụ thể. Bên cạnh các yếu tố tự nhiên đã được đề cập ít nhiều trong khi giới thiệu các công nghệ, về mặt xã hội, các công nghệ cần phù hợp với nền sản xuất nhỏ manh mún và nghèo nàn, dân cư phân bố thưa thớt, trình độ dân trí chưa cao, ý thức định canh định cư chưa ổn định, ... Kinh nghiệm cho thấy công nghệ càng đơn giản, càng thân thuộc với tư duy của bà con dân bản, thì càng có hiệu quả cao. Mặt khác, phải suy xét đến việc nâng cấp và hiện đại hoá sau này theo sự phát triển kinh tế - xã hội của khu vực. Như vậy, về lâu dài, cần phải có quy hoạch tổng thể phát triển dân sinh kinh tế và xã hội, càng sớm và càng cụ thể càng tốt, cho miền núi phía Bắc, đặc biệt là các vùng núi cao sát biên giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trung tâm Thủy công - Viện KHTL (1999): *Nâng cấp Cải tạo Mở rộng Công trình Cấp nước Sinh hoạt vùng Lục khu - tỉnh Cao Bằng*. Thuyết minh dự án.
2. Nguyễn Hồng Cầu (1999): *Công nghệ Xây dựng Công trình Trữ nước mưa Cấp nước Sinh hoạt cho Đồng bào Vùng cao và Hải đảo*. Tạp chí Thủy lợi số 331.
3. Nguyễn Kim Ngọc (1995): *Tài nguyên Nước dưới đất Lãnh thổ Việt Nam*. Báo cáo đề tài.

MỘT SỐ NGUYÊN NHÂN GÂY NHIỄM BẮN NGUỒN NƯỚC NGẦM DO KHAI THÁC BẰNG GIẾNG KHOAN TẠI HÀ NỘI

SOME CAUSES MAKE GROUND WATER TO BE WASTE BECAUSE OF GETTING GROUND WATER SOURCE BY WELL IN HA NOI

ThS. Trần Mạnh Đồng

Tóm tắt nội dung

Hà Nội là một thành phố duy nhất ở Việt Nam sử dụng 100% nước dưới đất (nước ngầm) làm nguồn cung cấp nước cho ăn uống sinh hoạt & công nghiệp. Địa chất thủy văn của Hà Nội nằm trong vùng địa chất thủy văn đồng bằng Bắc Bộ được cấu thành bởi các trầm tích bở rời đệ tứ, phủ trực tiếp lên móng cứng của các thành tạo có tuổi từ Kainozoi đến Proterozoi. Tầng khai thác nước chính là Holocen và Pleistocen trong trầm tích đệ tứ.

Do việc khai thác và quản lý có một số vấn đề còn tồn tại ảnh hưởng rất lớn đến số lượng và chất lượng nước dưới đất khu vực Hà Nội. Việc nghiên cứu tìm hiểu các nguyên nhân trên để từ đó có thể làm giảm hạn chế các ảnh hưởng xấu đến môi trường nước ngầm là một việc làm cần thiết. Bài viết này đã tổng kết và đã đưa ra một số nguyên nhân gây nhiễm bẩn nguồn nước dưới đất trong các tầng chứa của Hà Nội để từ đó đưa ra các biện pháp nhằm ngăn chặn những nguy cơ nhiễm bẩn có thể lan rộng và sẽ rất khó có thể khắc phục được hậu quả của nó.

Summary

IN Vietnam, Hanoi is only one area that use 100% of groundwater for human activities and industry. The hydrologic geology of Hanoi is in the north delta's hydrologic which had been made by well and covered directly over stone base at the ages of Kainozoi to Proterozoi.

In recent years, using ground water and its management have made some problems. That influence heavily to the volume and quality of ground water in Hanoi. Researching and finding out the causes is very necessary to decrease bad influences in to ground water sources. By the purposes, this report is mentioning some causes that make ground water to be waste in Hanoi. The report is also summing up giving some methods to prevent waste water development in ground water environment.

*
* *

Hà Nội là một thành phố duy nhất ở Việt Nam sử dụng 100% nước dưới đất (nước ngầm) làm nguồn cung cấp nước cho ăn uống sinh hoạt & công nghiệp. Địa chất thủy văn của Hà Nội nằm trong vùng địa chất thủy văn đồng bằng Bắc Bộ được cấu thành bởi các trầm tích bờ rời Đệ tứ, phủ trực tiếp lên móng cứng của các thành tạo có tuổi từ Kainozoi đến Protenozoi. Nước dưới đất vùng Hà Nội được khai thác chủ yếu ở hai tầng chứa nước lỗ hổng trong trầm tích Holocen và Pleistocen. Tầng chứa nước cung cấp chính cho Hà Nội là tầng chứa nước sản phẩm Q_{II-III} thuộc trầm tích Pleistocen thuộc hệ tầng Hà Nội ($Q_{II-III} hn$) gặp ở độ sâu từ 30 - 40 mét đến 70 - 80 mét. Thành phần thạch học chủ yếu là cuội sỏi lẫn cát. Đây là tầng chứa rất giàu nước, độ dẫn nước từ 700 - 2000 m²/ngày và có thể khai thác tới 50 l/s tại các vị trí gần sông Hồng. Các công trình khai thác nước tập trung của Hà Nội đều lấy nước từ tầng chứa này. Các hình vẽ 1 và 2 mô tả mặt cắt địa tầng Hà Nội theo hai tuyến Mai Dịch - Hạ Đình - Pháp Vân và Mai Dịch - Ngọc Hà - Ngõ Sỹ Liên - Tương Mai. Phía trên tầng này là tầng Q_{IV} thuộc trầm tích Holocen, giữa hai tầng có một lớp ngăn cách yếu, chiều dày biến đổi từ 5-10 mét, có nơi tới 15-20 mét. Chiều sâu đáy tầng chứa từ 20-30 mét, chiều dày tầng chứa từ 10-20 mét với thành phần chính là cát các loại, đáy tầng có lẫn sạn sỏi và ít cuội nhỏ. Mặc dù tầng này khá giàu nước nhưng vì chiều dày không lớn nên chỉ có giá trị cung cấp nước ăn uống sinh hoạt nông thôn bằng phương pháp giếng đào hoặc giếng khoan UNICEF. Việc khai thác nước dưới đất (NDĐ) ở Hà Nội hiện nay được tiến hành theo nhiều hình thức & qui mô khác nhau.

Hiện nay có 3 qui mô khai thác NDĐ tại Hà Nội:

- Khai thác nước tập trung qui mô lớn: Do Công ty Kinh doanh Nước sạch Hà Nội đảm nhiệm với khoảng 130 giếng có công suất từ vài trăm đến vài nghìn mét khối ngày cho mỗi giếng.

- Khai thác NDĐ qui mô nhỏ bằng các giếng khoan công nghiệp với công suất từ vài trăm đến trên 1000 m³/ngày. Thống kê chưa đầy đủ thì qui mô loại này (riêng phần Nam sông Hồng) đã có tới trên 200 giếng khai thác khoảng: 40000 ÷ 50000 m³/ngày do các cơ quan, bệnh viện, các đơn vị lực lượng vũ trang... tự quản lý và không nằm trong mạng cấp nước chung.

- Khai thác NDĐ bằng các giếng khoan đường kính nhỏ kiểu UNICEF: Từ năm 1984 đến 1993, Hà Nội đã có khoảng 5000 lỗ khoan kiểu này do Công ty Kinh doanh Nước sạch thực hiện dưới sự tài trợ của quỹ UNICEF. Hiện nay loại giếng kiểu này ở Hà Nội đã phát triển đến hàng vạn giếng, chỉ tính riêng vùng Nam sông Hồng đã có khoảng 6000 ÷ 7000 giếng khai thác với tổng công suất khoảng 30000 ÷ 40000 m³/ngày.

Từ những năm 90, nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu và phát hiện NDĐ của Hà Nội có các dấu hiệu nhiễm bẩn các hợp chất ni tơ đặc biệt như: NH_4 , không những thế một vài vi nguyên tố cũng thấy xuất hiện với hàm lượng cao (xem bảng tổng hợp kết quả số: 1, 2, 3, 4).

Có rất nhiều nguyên nhân có thể gây nhiễm bẩn NĐĐ của Hà Nội. Do hạn chế về nhiều mặt nên cũng chưa đánh giá chính xác được nguyên nhân và chưa có thử nghiệm xử lý.

Trong quá trình nghiên cứu và thực tế ngoài hiện trường có thể nêu một số ý kiến về nguyên nhân gây nhiễm bẩn nguồn NĐĐ các tầng chứa của Hà Nội như sau:

- Do khai thác nước thiếu kiểm soát nên mực nước dưới đất bị giảm mạnh trong tầng chứa Q_{II-III} là tầng khai thác chính.

Khi bắt đầu khai thác, phễu hạ thấp mực nước chưa phát triển sau đó tăng dần theo thời gian và đạt tới trạng thái cân bằng khi lượng nước bổ sung cân bằng với lượng nước khai thác. Tuy nhiên, do việc khai thác NĐĐ diễn ra mạnh mẽ nên đã hình thành phễu hạ thấp mực nước phát triển rộng. Các kết quả nghiên cứu đo đạc từ năm 1992 đến 1995 ở 43 lỗ khoan ven sông Hồng, 83 lỗ khoan ở vùng xa sông Hồng và 5 trạm đo nước mặt với tổng cộng 5387 lần đo theo định kỳ 5 lần trong 1 tháng (cho các lỗ khoan gần sông Hồng) và 3 lần /tháng (cho các lỗ khoan xa sông Hồng) cho nhận xét:

+ Mực NĐĐ trong tầng chứa Q_{II-III} dao động khá lớn và được phân thành các đới chịu ảnh hưởng trực tiếp của sông Hồng kéo dài thành dải ven sông Hồng, sông Đuống dao động với biên độ lớn và đới phía trong có dao động mực nước nhỏ hơn.

+ Tại phía Nam sông Hồng đã hình thành 1 phễu hạ thấp mực nước bao trùm toàn bộ phần nội và ngoại thành dạng hình ELIP có trục dài gần song song với sông Hồng kéo dài từ Nhón tới Ngọc Hồi. Hình số 3 và số 4 mô tả vị trí các bãi giếng chính khai thác NĐĐ và đường đẳng hạ thấp mực nước ngầm của Hà Nội.

+ Diện tích các phễu hạ thấp mực nước thay đổi theo mùa: Mùa khô thường từ $150 \div 220 \text{Km}^2$ và mùa mưa thường từ $1700 \div 1900 \text{Km}^2$.

- Do các chất thải sinh hoạt, công nghiệp... Đây là những yếu tố có ảnh hưởng rất lớn tới NĐĐ do khả năng khuếch tán của những chất hoà tan trong chất thải. Tầng chứa Q_{IV} là tầng nước phía trên của địa tầng Hà Nội không có tầng ngăn cách nước phía trên. Đây cũng là tầng chứa được khai thác nhiều do các giếng khoan UNICEF và các giếng khoan loại nhỏ. Khi độ hạ thấp mực nước lớn, chắc chắn có hiện tượng khuếch tán kéo theo của nước mặt và các chất thải hoà tan phía trên vào tầng chứa.

- Do công tác quản lý khai thác, kết cấu và công tác chèn, lấp giếng: Một thực tế cho thấy, chỉ có một số giếng khoan lớn do Công ty Kinh doanh Nước sạch quản lý là được thực hiện đúng theo các qui định về thiết kế giếng, kết cấu vách giếng và chèn lấp tốt, các giếng khoan công suất nhỏ ở các đơn vị, cơ quan và nhất là các giếng tư nhân thì qui định này hoặc chỉ thực hiện một phần hoặc không được tuân thủ. Đây chính là các nguyên nhân gây ra hiện tượng thông tầng hoặc làm thủng lớp ngăn cách các tầng chứa tạo điều kiện cho các chất bẩn từ phía trên xâm nhập vào tầng chứa nước và khuếch tán rộng.

Các kết quả nghiên cứu về thực trạng và diễn biến môi trường NĐĐ của Hà Nội nói chung và vùng Nam sông Hồng cho thấy một điều rất đáng quan tâm đó là: Phần Nam và Tây Nam Hà Nội là nơi nước trong tầng chứa Q_{II-III} bị hạ thấp lớn, có hàm lượng sắt cao, bị nhiễm bần NH_4 sớm với cường độ cao, hàm lượng một số vi nguyên tố vượt quá giới hạn qui định nhiều. Đồng thời cũng là nơi hiện tượng lún mặt đất xảy ra mạnh mẽ hơn và cũng có nghĩa là khai thác nước ở phần này bất lợi hơn ở nơi khác.

Vùng Nam & Tây Nam Hà Nội là nơi lưu trữ nước thải sinh hoạt, công nghiệp của thành phố từ trước tới nay. Việc khai thác NĐĐ nếu không được kiểm soát tốt sẽ làm hạ thấp mực NĐĐ lớn đồng thời thúc đẩy quá trình thấm xuyên đưa nước từ các thấu kính bùn sét, sét bột và nước phía trên vào tầng nước sản phẩm. Hình số 5 và 6 mô tả sự phân bố diện tích nhiễm bần Amoni trong tầng chứa Q_{II-III} với giá trị trung bình có thể 50% và 90%.

Các lỗ khoan khai thác nước, nhất là các lỗ khoan kiểu UNICEF và các lỗ khoan nhỏ do các đơn vị, cá nhân quản lý có không ít lỗ khoan hỏng không được chèn lấp kỹ hoặc không tuân thủ theo qui trình thiết kế, kết cấu đã dẫn đến hiện tượng đục thủng lớp ngăn cách giữa các tầng chứa nước.

Tất cả các hoạt động đó đều là các nguyên nhân và làm tăng nhanh quá trình nhiễm bần nước trong tầng chứa Q_{II-III} và Q_{IV} . Nếu Nhà nước và Thành phố không có giải pháp tích cực và hiệu quả thì e rằng nguy cơ nhiễm bần có thể lan rộng và sẽ rất khó có thể khắc phục được hậu quả của nó.

Bảng 1- Tổng hợp kết quả nghiên cứu các hợp chất Ni tơ trong nước của tầng chứa nước Q_{II-III} năm 1991 - 1992

(Theo Đỗ Trọng Sự)

Chỉ tiêu	Số mẫu	Hàm lượng (mg/l)			Số mẫu có hàm lượng vượt giới hạn	Tỷ lệ % mẫu vượt giới hạn
		Min	Max	Trung bình		
MÙA KHÔ						
NO ₂	62	0.007	6.0	0.64	17	27.4
NO ₃	58	0.008	14.0	1.14	0	0
NH ₄	62	0.002	38.06	3.58	20	29.40
MÙA MƯA						
NO ₂	36	0.004	2.08	0.135	2	5.5
NO ₃	36	0.009	0.078	0.019	0	0
NH ₄	38	0.0001	7	0.44	1	2.63

Bảng 2- Tổng hợp kết quả nghiên cứu các vi nguyên tố trong nước của tầng chứa nước QII - III năm 1991 - 1992

(Theo Độ Trọng Sự)

(Theo 2011, Tổng Sứ)

Chỉ tiêu	Số mẫu	Hàm lượng (mg/l)			Số mẫu có hàm lượng vượt giới hạn	Tỷ lệ % mẫu vượt giới hạn
		Min	Max	Trung bình		
MÙA K HÔ						
Fe	75	0.0035	40.59	8.67	52	69
Al	78	0.001	11.12	0.921	41	52
Mn	83	0.004	2.79	0.528	28	34
Zn	54	0.008	0.305	0.062	0	0
Cu	44	0.0001	0.56	0.058	0	0
Pb	62	0.0003	0.1	0.012	4	6
As	77	0.0003	0.0094	0.014	5	6
Hg	84	0.0006	0.0096	0.0037	70	83
Cr	55	0.0001	0.60	0.139	11	20
Cd	31		0.0042	0.0007	0	
MÙA MƯA						
Fe	33	0.16	23.5	2.74	11	33.3
Al	23	0.17	10.362	1.79	5	22
Mn	81	0.04	1.85	0.52	32	39
Zn	20	0.0001	1.926	0.091	0	0
Cu	19	0.001	0.024	0.009	0	0
Pb	67	0.002	0.11	0.0094	2	3
As	81	0.0001	0.28	0.0127	5	6
Hg	84	0.0001	0.0081	0.0028	71	84
Cr	31	0	0.072	0.0067	1	3
Cd					0	0

Bảng 2. Tổng hàm lượng kim loại nặng trong nước

Bảng 3- Tổng hợp kết quả nghiên cứu các hợp chất Nơ trong nước của tầng chứa nước QIV năm 1991 - 1992

(Theo Độ Trọng Sự)

(Theo Đồ Trọng Sự)

Chỉ tiêu	Số mẫu	Hàm lượng (mg/l)			Số mẫu có hàm lượng vượt giới hạn	Tỷ lệ % mẫu vượt giới hạn
		Min	Max	Trung bình		
MÙA KHÔ						
NO ₂	33	0.007	0.98	0.09	5	15.1
NO ₃	34	0.009	40.0	2.22	0	0
NH ₄	40	0.001	23.2	4.0	18	45
MÙA MƯA						
NO ₂	12	0.007	0.65	0.056	2	18.2
NO ₃	11	0.013	0.03	0.02	0	0
NH ₄	12	0.004	0.65	0.106	0	0

Bảng 4- Tổng hợp kết quả nghiên cứu các vi nguyên tố trong nước của tầng chứa nước QIV năm 1991 - 1992
(Theo Đỗ Trọng Sự)

Chỉ tiêu	Số mẫu	Hàm lượng (mg/l)			Số mẫu có hàm lượng vượt giới hạn	Tỷ lệ % mẫu vượt giới hạn
		Min	Max	Trung bình		
MÙA KHÔ						
Fe	45	0.10	43.4	13.65	33	73.3
Al	45	0.058	70.78	1.28	21	46.6
Mn	45	0.046	10.72	0.58	22	48.9
Zn	15	0.001	0.392	0.088	0	0
Cu	12	0.001	0.106	0.032	0	0
Pb	40	0.001	0.067	0.016	3	7.5
As	43	0.0002	0.132	0.034	12	27.9
Hg	44	0.0003	0.008	0.003	43	97.7
Cr	36	0.0008	0.46	0.02	3	8.3
Cd	8	0.0001	0.0027	0.001	0	0
MÙA MƯA						
Fe	16	0.22	36.4	8.67	8	50
Al	7	0.17	0.4	0.28	0	0
Mn	32	0.04	3.2	0.88	23	72
Zn	6	0.0001	0.0049	0.0016	0	0
Cu	3	0.0018	0.0048	0.029	0	0
Pb	32	0.0001	0.0153	0.0044	0	0
As	38	0.0004	0.0118	0.0059	0	0
Hg	6	0.001	0.0076	0.0031	34	89
Cr	17	0.0001	0.004	0.0021	0	0
Cd			0.004	0.0011	0	0

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Các đánh giá hiện trạng về dự báo diễn biến môi trường nước thành phố Hà Nội đến năm 2020 - Bộ Khoa học CN & MT.
- 2- Nghiên cứu và khai thác nước ngầm vùng Nam Hà Nội - Luận văn Thạc sỹ năm 2000 - Trần Mạnh Đồng.
- 3- Nghiên cứu sử dụng phần mềm mô tả trạng thái, động thái địa chất thủy văn thủy lực giếng và bãi giếng khai thác nước ngầm. Đánh giá suy thoát các bãi giếng khai thác nước ngầm vùng Nam Hà Nội - TS. Vũ Đình Hùng; ThS. Trần Mạnh Đồng.
- 4- Báo cáo Nước dưới đất đồng bằng Bắc Bộ - Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam - Liên đoàn Địa chất thủy văn, Địa chất công trình miền Bắc - 1998

MÔI TRƯỜNG ĐẤT NƯỚC VEN BIỂN KIẾN THUY THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG VỚI MÔ HÌNH KHAI THÁC HIỆU QUẢ CAO

WATER ENVIRONMENT IN KIEN THUY COASTAL AREA OF HAI PHONG CITY WITH HIGHLY EFFECTIVE EXPLOITATION PILOT

KS. Phạm Quang Vũ

Tóm tắt nội dung

Đại diện cho vùng nghiên cứu là các xã Anh Dũng, Hợp Đức thuộc huyện Kiến Thụy và hợp tác xã Vạn Sơn thuộc thị xã Đồ Sơn. Căn cứ vào các số liệu điều tra khảo sát và trực tiếp theo dõi diễn biến của đất đai nguồn nước, hiện trạng thủy lợi cuối hệ thống thủy nông Đa Độ thì đây là vùng sản xuất lúa đạt năng suất thấp. Các giải pháp khai thác có hiệu quả là: hợp lý hoá hệ thống thủy lợi nội đồng trên cơ sở đặc điểm đất đai và nguồn nước cho từng khu vực. Chuyển các vùng trũng xa nguồn nước từ trồng lúa năng suất thấp sang nuôi trồng thủy sản.

Summary

Communes Anh Dung, Hop Duc of district Kien Thuy and cooperative Van Son of town Do Son are representative for study area. Based on investigation survey and observation data on changes of land and water features and hydraulic situation at the end of irrigation system Da Do, it shows that this is a rice growing of low yield. Effective exploitation methods are on-field lay-out of irrigation system which is relied upon land properties and water source for each area. Low area of low yield rice growing far away from water source should be changed into aquaculture.

*
* *
*

I. Đặc điểm chung

Đó là dải đất ven biển phía đông bắc đồng bằng Bắc Bộ trong tổng số gần 30 vạn ha đất mặn và mặn phèn ven biển. Nằm phía hữu ngạn cửa Lạch Tray với tổng diện tích gần 5.000ha đất nông nghiệp, tập trung ở cuối nguồn của hệ thống thủy nông Đa Độ. Đại bộ phận đất mặt ruộng có cao độ từ $+0,5 \div 1,0$.

Đất thuộc loại mặn và mặn phèn, $pH_{KCL} = 3,8 \div 4,5$.

Tổng số muối tan (TSMT) = $0,2 \div 1\%$ (Đại bộ phận đất có TSMT = $0,3 \div 0,6\%$).

Tưới tiêu chưa thật chủ động, nguồn nước tưới vào bị nhiễm mặn vào mùa khô.

Đây là vùng đất đại diện xấu của khu vực đồng bằng ven biển Bắc Bộ và Hải Phòng, khai thác đạt hiệu quả chưa cao. Điển hình là các xã Anh Dũng, Hoà Nghĩa, Hợp Đức thuộc huyện Kiến Thụy, Vạn Sơn thị xã Đồ Sơn.

II. Tính chất đất đai

Tổng hợp phân loại đất ở 2 xã đại biểu.

Bảng 1. Phân loại đất:

Loại đất	Xã Hợp Đức		Xã Anh Dũng	
	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
A. Đất mặn trung tính				
Đất rất mặn	0,0	0,0	3,75	1,86
Đất mặn	0,0	0,0	52,04	25,82
Đất ít mặn	38,23	5,83	59,91	29,73
B. Nhóm đất mặn chua				
Đất rất mặn chua	0,0	0,0	2,85	1,41
Đất mặn chua	7,93	1,21	32,61	16,81
C. Nhóm đất chua mặn				
Đất rất chua mặn	3,71	0,56	35,52	17,63
Đất rất chua, ít mặn	240,93	36,72	3,62	1,80
Đất chua, ít mặn	35,28	5,40	11,22	5,57
D. Nhóm đất chua				
Đất ít chua	8,35	1,26	0,0	0,0
Đất chua vừa	47,29	7,20	0,0	0,0
Đất chua	68,28	10,40	0,0	0,0
Đất rất chua	106,20	31,42	0,0	0,0

Khảo sát điển hình đất mặn chua và đất chua mặn:

Bảng 2. Số liệu khảo sát ở xã Anh Dũng (Kiến Thụy)

Mẫu số	pH _{KCL}	Mùn %	N %	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ mg/100 gđ	K ₂ O mg/100 gđ	TSMT %	Cl ⁻ %	SO ₄ ²⁻ %	Al ³⁺ lđl/100 gđ
4	4,8	3,65	0,098	0,200	6,40	36	0,88	0,14	0,30	1,15
5	4,4	2,54	0,070	0,150	3,80	58	0,60	0,16	0,17	1,05
8	5,0	2,46	0,098	0,055	5,20	23	0,92	0,38	0,11	0,60

12	4,8	3,44	0,080	0,140	5,30	21	0,80	0,08	0,42	0,72
17	4,2	2,21	0,098	0,130	7,20	31	0,68	0,16	0,27	0,82
49	4,9	3,00	0,100	0,140	5,80	35	0,61	0,23	0,15	0,31
106	4,4	2,60	0,110	0,020	4,40	36	0,70	0,19	0,23	0,60
178	5,0	3,89	0,070	0,180	2,80	31	0,65	0,17	0,24	0,20

Bảng 3. Số liệu khảo sát ở xã Hợp Đức (Kiến Thụy)

Mẫu số	pH _{KCL}	Mùn %	N %	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ mg/100 gđ	K ₂ O mg/100gđ	TSMT %	Cl %	SO ₄ ²⁻ %	Al ³⁺ lđl/100 gđ
104	3,8	2,85	0,14	0,07	2,00	45	0,44	0,06	0,35	1,5
105	3,9	2,50	0,14	0,09	2,00	51	0,36	0,04	0,30	2,3
106	3,8	2,90	0,13	0,07	2,50	44	0,43	0,06	0,38	1,6
107	3,9	2,25	0,14	0,10	5,50	45	0,30	0,05	0,32	0,4
109	4,0	3,00	0,15	0,07	3,00	45	0,50	0,04	0,42	0,4
147	3,8	2,50	0,17	0,08	3,50	40	0,45	0,09	0,35	0,85
158	3,9	2,90	0,12	0,08	4,00	43	0,36	0,06	0,30	0,4
171	3,8	2,20	0,13	0,09	4,00	40	0,31	0,06	0,25	1,07

Bảng 4. Số liệu khảo sát ở xã Vạn Sơn (Đô Sơn)

Mẫu số	PH _{KCL}	Mùn %	N %	P ₂ O ₅ %	P ₂ O ₅ mg/100 gđ	K ₂ O mg/100gđ	TSMT %	Cl %	SO ₄ ²⁻ %	Al ³⁺ lđl/100 gđ
2	3,96	2,265			2,50	40	0,772	0,070		
4	3,77	2,626			1,80	40	1,110	0,080		
29	3,96	2,890			1,50	40	0,550	0,070		
31	3,98	3,380			1,18	40	0,870	0,080		
33	3,97	3,470			2,20	40	0,820	0,080		
39	4,39	2,850			5,20	40	0,650	0,100		
60	4,41	4,010			1,70	40	0,510	0,100		
63	4,10	4,360			1,50	40	0,630	0,090		

Bảng 5. Một số chỉ tiêu cần đạt đối với đất trồng lúa

Các chỉ tiêu	Mức độ cần đạt
Mùn (%)	Trên 3,00
N tổng số (%)	Trên 0,20
P tổng số (%)	Trên 0,15
P dễ tiêu (mg/100gđ)	Trên 4,00
K dễ tiêu (mg/100gđ)	Trên 10,00
Ph _{KCl}	Từ 5 ÷ 6,5
Al ³⁺ (mg/100gđ)	Dưới 2,0
TSMT(%)	Dưới 0,25
Cl ⁻ (%)	Dưới 0,05
SO ₄ ²⁻ (%)	Dưới 0,05

Kết quả khảo sát cho thấy đất ở khu vực ven biển huyện Kiến Thụy đa số là chua mặn hoặc mặn chua, các chất dinh dưỡng ở mức độ trung bình và nghèo, độ mặn và chua đều không đạt yêu cầu chuyên canh lúa. Tại các điểm lấy mẫu diện có độ sâu 0 ÷ 90cm càng xuống sâu độ mặn và chua đều tăng. Do đó biến động của muối ở tầng mặt đất thường theo 1 chu kỳ: Về mùa mưa đất được nhạt hoá, mùa khô đất bị tái nhiễm mặn.

Bảng 6. Hiện tượng đất bị nhiễm mặn khảo sát ở xã Anh Dũng (Kiến Thụy)

Độ sâu	Tháng 10 năm trước				Tháng 3 năm sau			
	pH _{KCl}	Al ³⁺ (lđl/100gđ)	TSMT (%)	Cl ⁻ (%)	pH _{KCl}	Al ³⁺ (lđl/100gđ)	TSMT (%)	Cl ⁻ (%)
0-10	6,8	0	0,42	0,012	4,6	26,7	0,88	0,028
10- 20	5,6	0	0,44	0,017	4,6	26,1	1,00	0,025
20 -30	5,6	7,3	0,42	0,023	4,4	26,8	1,12	0,025
30 - 50	4,0	15,1	0,42	0,026	4,0	-	0,96	0,028
50 - 70	4,0	14,6	0,72	0,033	4,0	-	1,08	0,025
70 - 90	4,0	28,7	0,88	0,029	4,0	34,0	1,40	0,035

III. Môi trường nước

1. Hệ thống thuỷ lợi và biện pháp tưới tiêu:

- Hệ thống mặt ruộng:
- + Cấp kênh cố định cuối cùng hầu hết đều tưới tiêu kết hợp chìm hoặc nửa chìm nửa nổi
- Độ dài kênh $L = 300 \div 500\text{m}$
- Độ sâu $h = 0,3 \div 1,00\text{ m}$
- Khoảng cách 2 kênh $B = 100 \div 200\text{ m}$
- + Hệ thống bờ vùng bờ thửa ít tác dụng điều tiết nước.
- Biện pháp tưới tiêu:
- + Nguồn nước tưới tạo cho vùng từ 2 kênh cấp I Hoà Bình và Đồng Thổ đầu nguồn từ sông Đa Độ, chiều dài dẫn nước từ $5,90 \div 6,70\text{km}$.
- + Tưới nước: Kết hợp 3 biện pháp: Tự chảy, bơm và tát tay.
- Diện tích tự chảy chiêm xuân $10 \div 15\%$
- Tưới bằng trạm bơm cố định $70 \div 80\%$
- Bơm nhỏ và tát tay $15 \div 20\%$.
- Diện tích được tưới nước phù sa không đáng kể.
- + Tiêu nước: Nước mặt được tiêu về phía sông Lạch Tray và phía sông Đa Độ. Hệ thống thuỷ lợi chưa có tác dụng tiêu nước ngầm.

2. Nhiễm mặn nguồn nước cuối kênh và nội đồng:

Nguồn nước trên trục sông Đa Độ luôn luôn đảm bảo chất lượng tưới, nồng độ muối tan không vượt quá 1g/lit . Nhưng về mùa khô, khu vực ven biển huyện Kiến Thụy cuối hệ thống nước trên kênh và trên mặt ruộng thường bị nhiễm mặn.

Bảng 7. Khảo sát độ nhiễm mặn nước tưới vụ chiêm xuân 1998-1999

Thời gian đo	Cuối kênh Hoà Bình		Cuối kênh Đồng Thổ	
	Cuối kênh (g/l)	Trên mặt ruộng (g/l)	Cuối kênh (g/l)	Trên mặt ruộng (g/l)
5/10/1998	1,00	1,50	1,05	1,25
5/11/1998	0,66	2,25	3,15	3,28
5/12/1998	1,80	2,38	3,00	3,30
5/1/1999	0,40	0,80	1,90	2,80
5/2/1999	1,60	2,10	1,95	2,40
5/3/1999	0,80	1,15	2,10	2,00
5/4/1999	1,00	1,00	1,60	2,00
5/5/1999	0,50	0,5	0,80	1,10
5/6/1999	3,00	0,8	0,85	1,20

Nguyên nhân nhiễm mặn:

- Do lượng muối trong đất còn lớn và tăng dần theo chiều sâu, quá trình vận chuyển trên kênh muối được ngấm ra hoà vào nước.
- Nước ngầm không được tiêu thoát, khi ruộng bị hạn muối theo mao quản leo lên mặt đất hòa vào nước mặt ruộng sau mỗi lần tưới.
- Ngoài ra do sơ xuất về quản lý hoặc cống bị rò rỉ, khi triều lên nước mặn xâm nhập vào cuối kênh làm tăng lượng muối trong nước như một vài trường hợp ở bảng 7.

IV. Năng suất lúa

Yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến năng suất lúa ở đây là đất và nước. Phần lớn diện tích đất trồng lúa độ chua mặn của đất còn cao. Về vụ chiêm xuân thường gây tái nhiễm cho tầng đất mặt. Hầu hết diện tích canh tác còn làm đầm, số lượng và chất lượng nước tưới chưa đảm bảo. Chính những tồn tại đó đã làm hạn chế đến các yếu tố năng suất của lúa: Chưa phát huy hết hiệu quả của phân bón, sâu bệnh có điều kiện phát triển mạnh hơn các nơi khác, hạn chế khả năng sinh trưởng của các giống lúa mới có năng suất cao.

Theo kết quả điều tra những năm gần đây cho thấy:

- Bình quân năng suất ở trong vùng chỉ bằng 75% năng suất bình quân toàn huyện đạt $60 \div 65$ tạ/ha năm bằng $60 \div 65\%$ năng suất của các xã vùng đầu nguồn thuộc hệ thống thủy lợi Đa Độ.
- Năng suất lúa 2 vụ theo tỷ lệ chiêm /mùa = 4/6.

V. Những biện pháp khai thác cho hiệu quả cao

1. Cải tạo đất nâng cao năng suất cây trồng:

- Quy hoạch hợp lý thủy lợi nội đồng và thực hiện triệt để tưới tiêu nước rửa mặn, lấy phù sa bón ruộng.
- Thực hiện quy hoạch thủy lợi mặt ruộng theo tiêu chuẩn 14TCN53-97 ở mục V “Tiêu chuẩn mặt ruộng và kênh mương mặt ruộng đối với việc rửa đất mặn”.
- Thực hiện chế độ rửa mặn theo tiêu chuẩn 14TCN53-97 ở mục IV “Tiêu chuẩn và chế độ rửa đất mặn nhiều và đất mặn trung bình”
- Chuyển đổi mạnh cơ cấu cây trồng và mùa vụ để tăng nhanh hiệu quả kinh tế.

2. Chuyển đổi cơ cấu sản xuất:

Nằm trong khu vực trên, có những dải đất phân bố nằm ven đê hoặc ven đường 14 thuộc các xã Anh Dũng, Hoà Nghĩa, Hợp Đức, Hải Thành, Tân Thành,... thường thấp trũng, cao độ từ +0,5 trở xuống, xa nguồn nước độ mặn phèn còn cao tầng canh tác

mỏng, năng suất lúa hai vụ đều thấp. Những diện tích nên chuyển từ trồng lúa sang nuôi trồng thủy sản nhưng phải có quy hoạch cấp thoát nước hợp lý nhằm tránh ô nhiễm môi trường nước trong nuôi trồng thủy sản.

Vùng ven dê thuộc các xã Tân Thành, Hải Thành xa nguồn nước ngọt, độ mặn đất còn cao, nên tạo các mô hình nuôi trồng thủy sản chuyên canh nước lợ.

Vùng ven đường 14 (Hải Phòng đi Đồ Sơn) xen lẫn với vùng đất trồng lúa có năng suất tương đối cao là vùng đất thấp trồng lúa hiệu quả thấp. Vùng này nên tạo thành mô hình vườn ao theo hướng quy hoạch trồng cây ăn quả và nuôi thủy sản nước ngọt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo tổng quan về nhiễm mặn phèn đất nông nghiệp Hải Phòng và hiệu quả khai thác trên vùng đất nhiễm mặn phèn.
Trạm nghiên cứu phát triển tài nguyên đất – nước ven biển (1998).
2. Nghiên cứu đánh giá môi trường đất, nước, khí hậu vùng đất ven biển Kiến Thụy- Đồ Sơn- Hải Phòng, để kiến nghị áp dụng hệ sinh thái phù hợp đạt hiệu quả kinh tế cao và bền vững.
Trạm nghiên cứu phát triển tài nguyên đất – nước ven biển (1998).
3. 14TCN 53-1997.

Phần II

THỦY NÔNG CẢI TẠO ĐẤT, KINH TẾ THỦY LỢI

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TƯỚI PHUN MƯA ÁP LỰC CAO TẠI KHU THÍ NGHIỆM NGÔ GIỐNG CỦA VIỆN NGHIÊN CỨU NGÔ (ĐAN PHƯỢNG - HÀ TÂY)

APPLICATION RESULTS OF HIGH PRESSURE SPRINKLER IRRIGATION FOR CORN NURSERY IN EXPERIMENTATION AREA OF CORN RESEARCH INSTITUTE (DAN PHUONG - HA TAY)

TS. Nguyễn Thế Quảng
KS. Phạm Văn Ban
KS. Trần Kim Cúc

Tóm tắt nội dung

Hệ thống tưới phun mưa áp lực cao, tầm phun xa lắp đặt trên diện tích 7 ha đất canh tác thí nghiệm lai tạo các giống ngô thuần, giống gốc, bảo vệ quỹ gen cây ngô của Viện Nghiên cứu Ngô gồm các giếng ngầm, máy bơm áp lực cao cung cấp nước tới các vòi phun thông qua đường ống dẫn nước bằng sắt tráng kẽm chôn sâu dưới đất, các vị trí lắp đặt vòi phun được bố trí cố định trên toàn bộ khu tưới nhưng không ảnh hưởng đến quá trình canh tác bằng cơ giới đã cung cấp nước tưới kịp thời, chính xác và khoa học cho cây ngô, từ lúc tra hạt, nảy mầm, trổ cờ và cho thu hoạch khi cây ngô cao hơn mặt đất 1,4-1,6m.

Summary

High pressure sprinkler irrigation system, installed in 7 ha experimentation area of corn nursery of Corn Research Institute, including tub well, high head pump providing water to sprinklers fixed overall irrigated area, via underground pipe system, provides water precisely and timely for corn since broadcasting to germination, heading and harvesting when the corn is 1.4-1.6m high above soil surface.

*
* *

Từ năm 1998, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giao cho Viện Khoa học Thủy lợi lập Dự án xây dựng hệ thống tưới phun mưa áp lực cao tại khu thí nghiệm ngô giống Đan Phượng (Hà Tây) của Viện Nghiên cứu Ngô. Đến nay, hệ thống tưới đã lắp đặt xây dựng xong chạy thử và đưa vào phục vụ công tác nghiên cứu sản xuất lai tạo các giống ngô của Viện. Hệ thống tưới hoạt động tốt, đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đề ra. Để phục vụ cho các ứng dụng rộng rãi tưới phun mưa áp lực cao hay tầm phun xa chúng tôi trình bày tóm tắt những đặc trưng kỹ thuật áp dụng cho hệ thống này.

1. Chế độ tưới áp dụng cho khu thí nghiệm ngô giống

Khu thí nghiệm Đan Phượng là cơ sở chuyên nghiên cứu lai tạo các giống ngô thuần, giống gốc, bảo vệ quỹ gen cây ngô, tạo dòng thuần tốt, các cặp lai có ưu thế cao và giống cấp 1 của Việt Nam.

Vụ Xuân gieo trồng từ 25/1- Thời kỳ sinh trưởng 120-130 ngày.

Vụ Hè thu gieo trồng từ 15/7- Thời kỳ sinh trưởng 95-105 ngày.

Vụ Đông gieo trồng từ 30/8- Thời kỳ sinh trưởng 115-125 ngày.

Chiều cao cây từ 1,40m đến 1,60m. Bộ rễ ngô nằm trong tầng đất sâu 80cm trong thời kỳ trổ cờ, chế độ nước của ngô chủ yếu là độ ẩm trong đất. Theo kết quả nghiên cứu của Viện Khoa học Thủy lợi thì giới hạn độ ẩm tính toán như sau:

$$\beta_{H_{\min}} = 70\% \beta_{dr}, \beta_{H_{\max}} = 90\% \beta_{dr};$$

Trong đó:

$\beta_{H_{\min}}$ - Độ ẩm tối thiểu thích hợp;

$\beta_{H_{\max}}$ - Độ ẩm tối đa thích hợp;

β_{dr} - Độ ẩm đồng ruộng là sức chứa ẩm tối đa đồng ruộng của đất.

Kết quả tính toán chế độ tưới cây ngô:

Áp dụng phương pháp tính toán do FAO kiến nghị là chương trình CROPWAT theo các yếu tố khí tượng, được hiệu chỉnh theo các yếu tố đất đai, cây trồng, thời vụ ở nước ta, kết quả như sau:

Vụ ngô Xuân:

Lượng nước cần toàn vụ: 2778 m³/ha; Mức tưới toàn vụ: M = 1573 m³/ha.

Thời gian tính 1 chu kỳ tưới: 10 ngày; số lượng chu kỳ tưới trong vụ: 13 lần; Hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn cao nhất q = 0,18 l/s/ha; Hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn thấp nhất q = 0,04 l/s/ha.

Vụ ngô Hè thu:

Lượng nước cần toàn vụ 2327 m³/ha; Mức tưới toàn vụ: M = 1028 m³/ha.

Thời gian tính 1 chu kỳ tưới: 10 ngày ; số lượng chu kỳ tưới trong vụ: 10 lần. Hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn cao nhất q = 0,18 l/s/ha; hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn thấp nhất q = 0,04 l/s/ha.

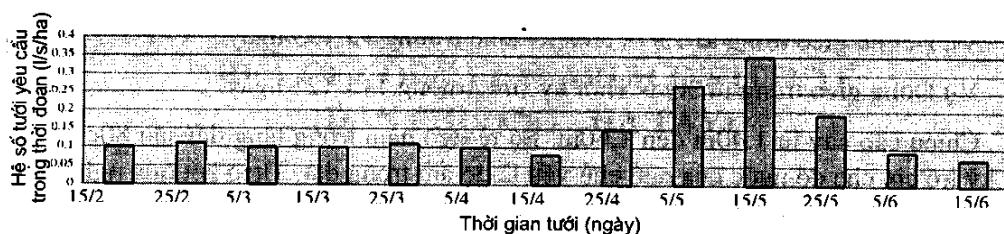
Vụ ngô Đông:

Lượng nước cần toàn vụ: 2143 m³/ha; mức tưới toàn vụ: M = 1288 m³/ha.

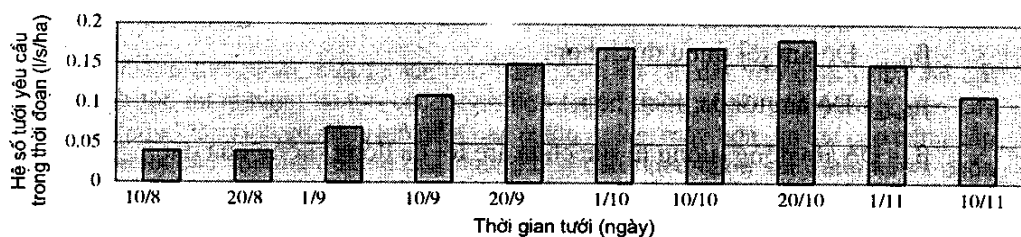
Thời gian tính 1 chu kỳ tưới: 10 ngày; số lượng chu kỳ tưới tron gvụ: 11 lần. Hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn cao nhất $q=0,24$ l/s/ha; hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn thấp nhất $q=0,07$ l/s/ha.

Hệ số tưới yêu cầu trong thời đoạn các vụ được thể hiện trong các biểu đồ hình 1.

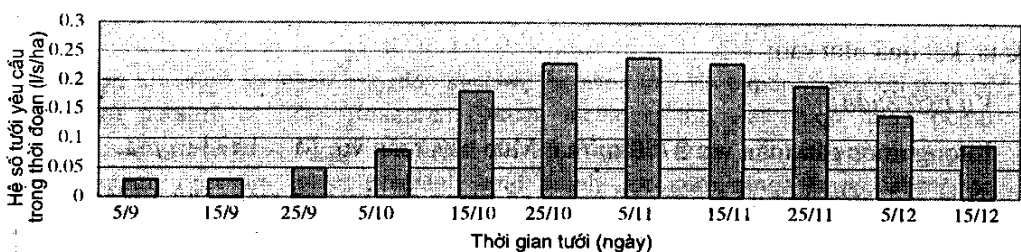
BIỂU ĐỒ HỆ SỐ TƯỚC YÊU CẦU NGÔ VỤ XUÂN



BIỂU ĐỒ HỆ SỐ TƯỚC YÊU CẦU NGÔ VỤ HÈ THU



BIỂU ĐỒ HỆ SỐ TƯỚC YÊU CẦU NGÔ VỤ ĐÔNG



Hình 1: Biểu đồ hệ số tưới ngô

2. Hệ thống tưới

Khu thí nghiệm tưới ngô Đan Phượng đã thực hiện cơ giới hoá đồng ruộng trong việc cây bừa, cây ngô trồng theo dòng, theo khu vực, theo nhóm nghiên cứu nên yêu cầu tưới cũng khác nhau do đó chúng tôi chọn kỹ thuật tưới phun mưa áp lực cao là phù hợp nhất.

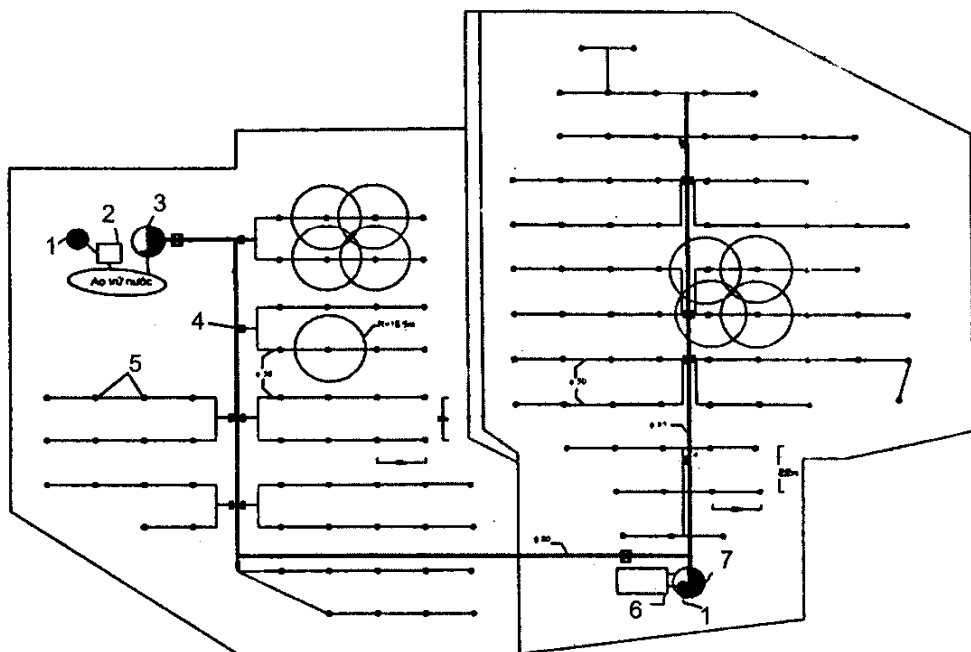
Hệ thống tưới phun mưa áp lực cao được cấu tạo bởi:

- + Công trình đầu mối bao gồm giếng khoan, bể lọc nước, máy bơm tạo áp lực cao.
- + Hệ thống đường ống dẫn chính bằng sắt $\phi 100$, $\phi 80$ và nhánh $\phi 50$.
- + Vòi tưới phun loại tự quay tâm phun 16,6m đến 18m.

Bố trí chọn khoảng cách ống tưới:

Chọn hướng bố trí ống dẫn chính và nhánh theo nguyên tắc không ảnh hưởng đến việc cơ giới hoá, việc phân lô thí nghiệm, hệ thống ống nhánh nằm vào các đường lô phân cách thí nghiệm.

Sơ đồ hệ thống tưới (hình 2):



Hình 2: Hệ thống tưới phun áp lực cao tại khu thí nghiệm Đan Phượng

- 1- Giếng ngầm; 2- Bể lọc; 3- Trạm bơm khu 1; 4- Van điều tiết;
5- Vị trí vòi phun; 6- Bể lọc, bể chứa; 7- Trạm bơm khu 2.

Mô tả sơ đồ hệ thống tưới:

Nguồn nước cấp cho hệ thống được khai thác từ giếng ngầm khoan sâu 65m, qua hệ thống bể lọc xuống bể chứa, từ đây nhờ máy bơm cao áp loại LT105-69 cấp nước vào ống dẫn chính $\phi 100$, ống dẫn nhánh $\phi 50$ và đưa tới vòi phun.

Chọn loại vòi:

+ Cơ sở chọn: Căn cứ vào đặc điểm sinh trưởng của cây ngô, tầm phun của vòi, lưu lượng nước yêu cầu của ngô.

+ Loại vòi chọn:

Vòi phun: Của hãng Rainbird (Mỹ), dạng va đập.

Được chế tạo bằng đồng thau, chịu được khí hậu khắc nghiệt, chống được chất hoá học.

Có 2 đầu vòi phun nước ra 2 phía đối lập nhau.

Ký hiệu 30 EPSH Nozzle 6,35 x 3,18 mm.

Dưới đây là thông số chủ yếu của vòi phun:

Áp suất (at)	Bán kính tưới (m)	Lưu lượng nước (m ³ /h)
2,5	16,6	3,16
3,0	17,2	3,5
3,5	17,8	3,8
4,0	18,3	4,05

+ Khoảng cách vòi, hàng và cách bố trí:

Bố trí vòi tưới: Với loại vòi chọn sơ đồ bố trí kiểu hình vuông rất phù hợp với điều kiện thực tế, tạo điều kiện thuận lợi cho việc cơ giới hoá và nâng cao hiệu suất tưới 27,4% diện tích được phun một lần, 72,6% diện tích được phun 2 lần.

Khoảng cách vòi: $E = 1,41R = 22m$.

Khoảng cách hàng: $L = 1,41R = 22m$.

+ Số lượng vòi tưới 1 ha: 20 vòi.

+ Đặc trưng kết cấu hệ thống:

Nguyên tắc làm việc:

Vòi tưới được di động theo yêu cầu.

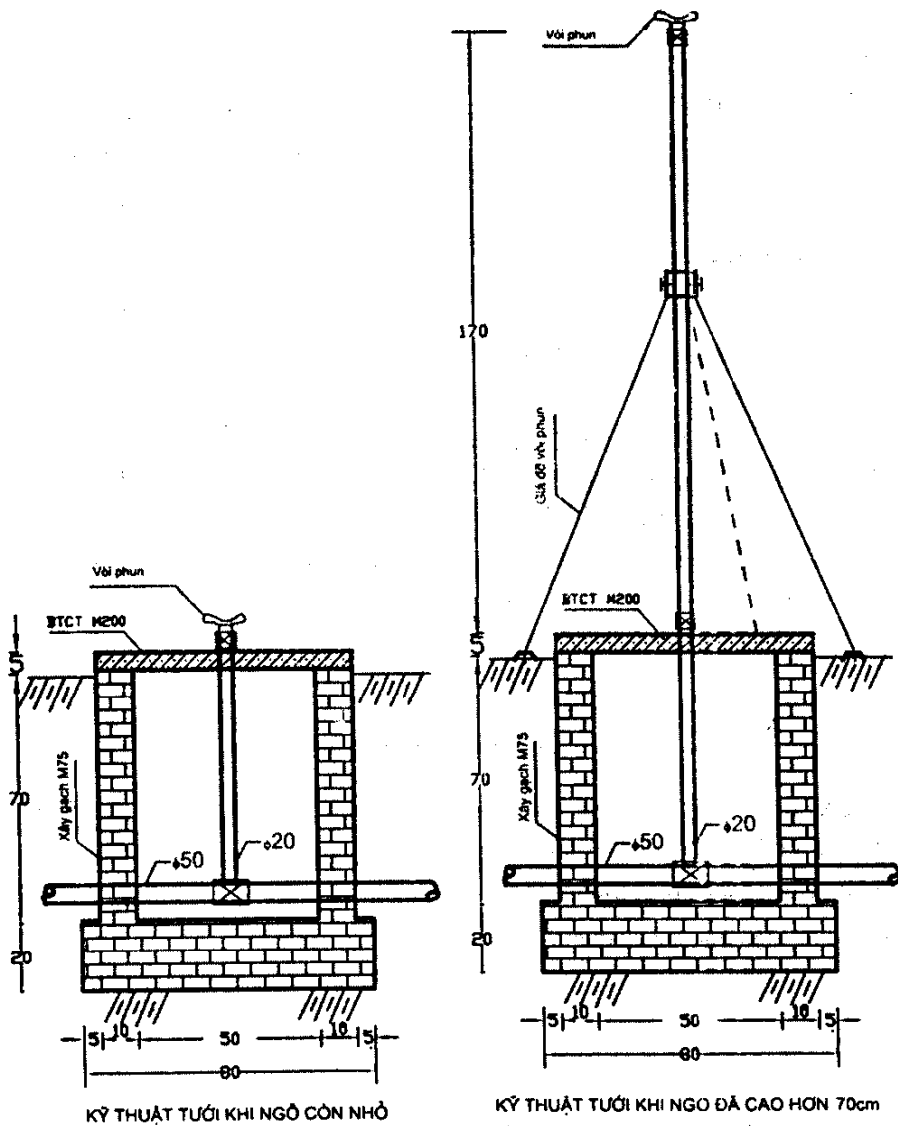
Khi tưới nước được phun lần lượt trên diện tích hình tròn 360°, luồng nước phun ra với góc phun 23° đảm bảo cho khoảng tưới xa nhất, giảm được sức tạt của gió.

Giá đỡ vòi:

Khi cây ngô còn nhỏ vòi tưới được lắp trực tiếp vào ga thu để tưới.

Khi cây ngô cao hơn 70cm thì vòi tưới được lắp vào giá đỡ vòi cao 1,7m so với mặt đất.

Hố van được minh hoạ theo hình 3.



Hình 3. Bản vẽ minh họa hố van

3. Vận hành hệ thống

Với 2 trạm bơm nước riêng biệt khu thí nghiệm được tưới đồng thời cả hai khu, theo nguyên tắc tưới luân phiên, mỗi lần tưới được tối đa 2 ha, khi kết thúc quá trình tưới cho lô này thì chuyển sang lô khác theo yêu cầu của sản xuất.

Số lượng công nhân vận hành:

Mỗi trạm bơm khi tưới cần 1 công nhân vận hành máy bơm, 1 đến 2 công nhân thao tác lắp đặt vòi phun.

Tuy nhiên khi vận hành tưới cần lưu ý với mỗi máy bơm không tưới quá 20 vòi/lần.

4. Đánh giá hiệu quả

Hiện nay các thiết bị hệ thống và vòi tưới đều hoạt động tốt, lô thử thí nghiệm nào cần tưới đã được đáp ứng kịp thời và chính xác, phục vụ tốt cho việc nghiên cứu khoa học về cây ngô.

Trước đây khi còn tưới thủ công thì thời gian tưới cả khu là 5-7 ngày và có khoảng 10-15 người phục vụ, đến nay chỉ cần 2 đến 4 ngày và 6 người phục vụ là tưới xong toàn bộ khu vực đảm bảo tính đồng bộ trong việc yêu cầu cấp tưới nước.

Việc tưới nước theo kỹ thuật tưới phun mưa ngoài tác dụng cung cấp nước cho cây ngô theo yêu cầu, theo khu vực còn có tác dụng cải tạo môi trường, tạo không khí mát mẻ cho vùng được tưới và khu dân cư trong Viện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Thiết kế kỹ thuật -thi công công trình "Tưới tiêu phục vụ lai tạo giống ngô - Viện Nghiên cứu Ngô" - Viện Khoa học Thủy lợi - năm 1998.
2. Rainbird - Deep roots, high Standards.
3. Kỹ thuật tưới hiện đại, tiết kiệm nước - Trường Đại học Thủy lợi.

GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ TƯỚI CÂY VÙNG ĐỒI NÚI VÀ TRUNG DU PHÍA BẮC

IRRIGATION TECHNOLOGY FOR CROP IN THE MOUNTAINOUS AND MIDLAND AREAS OF NORTH VIETNAM

KS. Vũ Thế Hải

KS. Hà Văn Thái

KS. Sái Hồng Dương

Tóm tắt nội dung

Nước là nguồn tài nguyên quý giá, có hạn và ngày càng giảm về số lượng và chất lượng. Qua tính toán, điều tra, khảo sát thì khu vực miền núi và trung du phía Bắc Việt Nam là khu vực thiếu nước nghiêm trọng. Vì vậy, việc nghiên cứu các giải pháp, công nghệ tưới cho cây trồng vùng đồi núi và trung du phía bắc là rất cần thiết.

Trong nội dung bài viết này chúng tôi xin giới thiệu kỹ thuật tưới cho cây trồng vùng đồi núi và trung du phía Bắc Việt Nam mà Trung tâm Nghiên cứu Thủy nông cải tạo đất và cấp thoát nước thực hiện trong những năm qua.

Summary

Water is a vital resource, the quality & quantity of which is decreasing. Survey and evaluation show that the mountainous and midland area facing a serious water shortage. Water showering for crop in this area is urgent.

In this paper the authors present irrigation technology for crop in mountainous and midland areas of North Vietnam, Which design and apply by Center for Irrigation and water supply research in this time.

*
* *

1. Sự cần thiết về nước tưới đối với cây trồng vùng đồi núi phía Bắc

Việt Nam là một nước có khoảng 33 triệu ha diện tích đất tự nhiên, nhưng diện tích đất dốc chiếm tới 75% tổng diện tích đó. Phần lớn diện tích này là đồi, núi có quần thể thực, động vật rất phong phú. Tuy nhiên do nhiều nguyên nhân khác nhau, diện tích rừng ngày càng bị thu hẹp đặc biệt là trong vòng 2-3 thập kỷ qua. Sự mất diện tích rừng đã gây ra nhiều tác hại đối với môi trường, sinh thái, làm xói mòn, suy thoái đất, gây lũ lụt với cường độ ngày càng lớn và căng thẳng hơn cho đồng bằng, lũ quét xuất hiện nhiều và tàn khốc hơn ở miền núi. Chính vì vậy vấn đề phủ xanh đất trống đồi núi trọc, ổn định cuộc sống cho nhân dân các tỉnh miền núi và trung du mang một ý nghĩa chiến

lược vô cùng to lớn cả về kinh tế, bảo vệ môi trường sinh thái cũng như an ninh quốc phòng. Thể hiện rõ nét sự quan tâm đặc biệt đó, Chính phủ đã triển khai trong nhiều năm chương trình phủ xanh đất trống đồi núi trọc bằng chương trình 327 và gần đây Quốc hội đã thông qua chương trình trồng 5 triệu ha rừng. Bằng những chương trình xoá đói giảm nghèo như chương trình 135, giúp nhân dân các xã vùng sâu, vùng xa nhiều khó khăn ổn định cuộc sống định canh định cư.

Như chúng ta đã biết, nước là sự sống của động, thực vật. Do vậy, phát triển nông nghiệp, lâm nghiệp phải luôn gắn liền với sự đầu tư phát triển của thủy lợi thì kết quả đầu tư cây trồng mới đạt hiệu quả cao. Nước ta là một nước có khí hậu nhiệt đới - gió mùa. Lượng mưa trung bình năm của cả nước đạt 1.500 – 2.000 mm/năm phân bố không đều theo thời gian và không gian. Xét về yếu tố mưa, ở nước ta khí hậu phân ra hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Trên 80% lượng mưa năm lại tập trung chủ yếu vào 6 tháng mùa mưa gây thừa nước, sinh ra lũ lụt còn mùa khô lượng mưa chỉ chiếm 20% lượng mưa năm. Qua theo dõi nhiều năm, vào mùa khô, nếu cây trồng không được tưới thì không thể đảm bảo sinh trưởng phát triển bình thường được, đặc biệt là những loại cây nhạy cảm với nước như Cà phê nếu không có nước tưới vào thời điểm trổ hoa thì không thể kết trái được, ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, chất lượng sản phẩm của cây trồng, hoặc như đối với cây chè trồng ở các tỉnh miền núi phía Bắc nếu có tưới vào vụ đông sẽ cho thu hoạch năng suất ít nhất bằng 1/2 năng suất chè chính vụ nhưng hiệu quả kinh tế lại rất cao, giá trị cao gấp 2-3 lần giá trị chè chính vụ. Một minh chứng khác cho ta thấy rõ tầm quan trọng của thủy lợi trong sản xuất nông, lâm nghiệp đó là với hiện tượng El nino năm 1997-1998, tình trạng nắng, nóng kéo dài, gây hạn hán nghiêm trọng ở trên khắp thế giới. Ở Việt Nam hiện tượng này đã gây hậu quả nghiêm trọng đối với sản xuất nông, lâm nghiệp như hàng ngàn ha Cà phê ở Đắk Lắk phải cưa đốn gốc, hàng ngàn ha lúa, cây rau màu, cây công nghiệp ở các tỉnh miền núi phía bắc bị chết do thiếu nước.

Từ năm 1990 đến nay, được sự quan tâm của Đảng và Nhà nước, thông qua các chỉ thị, nghị quyết như Nghị quyết 22/NQ-TW ngày 27/11/1989 của Bộ Chính trị, Quyết định 72/HĐBT ngày 13/2/1990 của Hội đồng bộ trưởng, Chỉ thị 525/TTG ngày 2/11/1993 của Thủ tướng Chính phủ về việc đẩy mạnh phát triển kinh tế các tỉnh miền núi.

Vì vậy việc nghiên cứu, tìm ra giải pháp khoa học công nghệ tưới cho cây vùng đồi một cách phù hợp, hiệu quả nhất nhằm mục đích khai thác tối đa nguồn tiềm năng to lớn về kinh tế, an ninh quốc phòng của khu vực này là nhiệm vụ cấp thiết cần phải thực hiện.

2. Mục tiêu nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ vào khu vực miền núi phía Bắc

Như trên đã phân tích, hiện nay khu vực miền núi và trung du phía Bắc có tiềm năng rất lớn về nông, lâm nghiệp nhưng chưa được khai thác một cách hợp lý và có hiệu quả. Diện tích đất trống, đồi núi trọc chưa được sử dụng chiếm tới 59,7% tổng diện tích tự nhiên của toàn khu vực.

Vì vậy mục tiêu chính của việc nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ mới về thủy lợi tại khu vực này nhằm những mục tiêu như sau:

- Khai thác triệt để tiềm năng các vùng đất khan hiếm nước, tăng quỹ đất nông nghiệp, tăng sản phẩm phục vụ công cuộc phát triển kinh tế, xã hội khu vực miền núi và trung du phía Bắc.
- Tạo ra các vùng chuyên canh cây công nghiệp, cây ăn quả có giá trị kinh tế cao phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.
- Ổn định đời sống kinh tế, văn hoá, xã hội của nhân dân các tỉnh miền núi và trung du phía Bắc góp phần giữ vững an ninh quốc phòng tuyến biên giới phía Bắc của Tổ quốc.
- Đưa được công nghệ tưới hiện đại, tiết kiệm nước vào tận các cơ sở sản xuất, từng bước thay đổi công nghệ tưới lạc hậu và lãng phí nước với giá cả có thể chấp nhận được.
- Đề xuất các giải pháp thủy lợi làm cơ sở định hướng chính sách phát triển đối với các vùng khan hiếm nước.
- Giảm nhẹ thiên tai.

3. Thực trạng tưới hiện đang được áp dụng tại khu vực miền núi phía Bắc

Theo tài liệu thống kê của Tổng cục Thống kê năm 1995, khu vực miền núi và trung du phía Bắc có tổng diện tích tự nhiên khoảng 9,7 triệu ha trong đó diện tích trồng cây nông nghiệp chiếm 10,46% (1.018.810 ha), diện tích cây công nghiệp, cây ăn quả chiếm 0,6% (63.034 ha), và tổng diện tích rừng đạt 28,1%, diện tích mặt nước chiếm 0,5% và đặc biệt diện tích đất chưa sử dụng chiếm một lượng rất lớn là 59,7%. Từ trước đến nay mới chỉ chú trọng đến tưới cho lúa, còn đối với cây ăn quả và cây công nghiệp được trồng trên đồi là chưa được tưới hoặc được thử nghiệm tưới rất ít bằng các kỹ thuật tưới tiết kiệm nước như phun mưa, nhỏ giọt, vòi tưới cầm tay. Lấy một ví dụ như tình hình sản xuất chè ở nước ta, diện tích trồng chè là rất lớn, nhưng ngược lại diện tích chè được tưới lại rất nhỏ. Vấn đề tưới cho chè hầu như chưa được đề cập đến, mới chỉ có rất ít diện tích chè được tưới ở Lâm Đồng, chủ yếu là bằng biện pháp tưới thủ công (vòi tưới cầm tay). Còn khu vực miền núi phía Bắc thì tỷ lệ diện tích chè được tưới lại càng nhỏ hơn nữa như: Tỉnh có diện tích chè được tưới lớn nhất là Thái Nguyên mới chỉ đạt 11,3% diện tích, Phú Thọ 0,3%, Tuyên Quang 0%, Yên Bái 0%, Hà Giang 0%. Phần lớn diện tích chè được tưới là do người dân tự nhận thấy lợi ích thực hiện tự phát chứ không tuân theo hướng dẫn kỹ thuật cụ thể nào, cứ thấy khô là tưới và chủ yếu là vòi tưới cầm tay. Kỹ thuật tưới phun mưa chiếm tỷ lệ rất nhỏ. Ở Thái Nguyên diện tích tưới phun mưa chiếm 0,019% diện tích được tưới.

Khu vực miền núi phía Bắc là khu vực có địa hình rất phức tạp, nguồn nước lại khan hiếm, diện tích cây trồng manh mún, nhỏ lẻ, vì vậy để xác định được những kỹ thuật tưới tiết kiệm nước phù hợp với những điều kiện trên là rất phức tạp.

Viện Khoa học Thủy lợi là Viện đầu ngành nghiên cứu về khoa học thủy lợi đã tiên phong đi đầu trong nhiệm vụ nghiên cứu, ứng dụng các kỹ thuật tưới tiên tiến nhằm

khai thác tốt nhất tiềm năng nông nghiệp vùng đồi núi phía Bắc. Viện đã và đang nghiên cứu và triển khai ứng dụng những kỹ thuật tưới tiên tiến, tiết kiệm nước phù hợp với điều kiện về địa hình, nguồn nước, cây trồng cho khu vực này như kỹ thuật tưới phun mưa, nhỏ giọt, vòi tưới cầm tay ...

4. giải pháp khoa học công nghệ kỹ thuật tưới cho các loại cây trồng cạn

4.1. Giải pháp về nguồn nước

Khu vực miền núi và trung du phía Bắc là khu vực rất khan hiếm nước. Chính vì vậy để có thể triển khai ứng dụng được các công nghệ tưới tiên tiến, tiết kiệm nước tại khu vực này thì giải quyết nguồn nước là điều phải thực hiện trước tiên. Tùy theo điều kiện cụ thể của từng khu vực, từng vùng, từng địa điểm mà chúng ta đưa ra giải pháp giải quyết nguồn nước một cách cụ thể, chúng ta có thể áp dụng một số giải pháp như sau:

+ Đối với địa điểm có nguồn nước mặt thuận lợi: Bằng mọi biện pháp, công nghệ triệt để sử dụng nguồn nước này phục vụ cho công nghệ tưới.

+ Đối với địa điểm có nguồn nước mặt hiếm hoặc không có: áp dụng công nghệ khai thác nước ngầm hoặc có thể sử dụng biện pháp tạo hồ ao có sử dụng các loại vật liệu mới để trữ nước vào mùa mưa để phục vụ tưới cho mùa khô tùy theo tình hình cụ thể của từng địa điểm.

4.2. Giải pháp về công nghệ tưới

+ Giải pháp trước mắt:

Với điều kiện kinh tế, trình độ văn hoá hiện nay của nhân dân khu vực, chúng ta chưa thể một sớm, một chiều triển khai rộng rãi được công nghệ tưới tiết kiệm nước và hiện đại trên diện rộng được, chúng ta nên có giải pháp trước mắt như sau:

- Xây dựng những mô hình tưới sử dụng những thiết bị tưới hiện đại tiết kiệm nước phục vụ tưới cho những loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như: Cây ăn quả, cây công nghiệp, phù hợp với điều kiện thực tế.
- Sử dụng tối đa những thiết bị, vật liệu đã nghiên cứu, chế tạo được trong nước nhằm giảm giá thành xây dựng.
- Sử dụng những thiết bị tiên tiến của nước ngoài đã được nghiên cứu kiểm nghiệm nhằm mục đích học tập, so sánh với những thiết bị trong nước sản xuất.

+ Giải pháp khoa học công nghệ lâu dài:

- Về lâu dài chúng ta phải đưa được công nghệ tưới tiết kiệm nước, hiện đại vào toàn bộ những diện tích trồng cây công nghiệp, cây ăn quả có giá trị kinh tế cao.
- Ứng dụng khoa học công nghệ tưới tiết kiệm nước đã được nghiên cứu cải tạo, mở rộng diện tích đất nông, lâm nghiệp trên diện tích đất chưa sử dụng hiện nay.

- Cùng với các lĩnh vực như lâm, nông nghiệp, chế biến sau thu hoạch, thương mại xây dựng được những khu chuyên canh sản xuất hàng hoá có giá trị kinh tế cao.
- Nghiên cứu sản xuất các thiết bị công nghệ tưới tiến tới sản xuất hàng loạt để sản phẩm nghiên cứu trở thành hàng hoá phục vụ nhu cầu tưới tiết kiệm nước ở trong nước.
- Hiện nay Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu thành công một số thiết bị tưới hiện đại tiết kiệm nước như vòi phun mưa áp lực thấp PM97 hay phun sương mù PS97 và một số chủng loại thiết bị khác là những thiết bị có độ bền rất cao, tưới tiết kiệm nước và phù hợp với nhiều loại cây trồng cũng như điều kiện địa hình, đất đai khác nhau.
- Ứng dụng những tiến bộ khoa học công nghệ tưới hiện đại trên thế giới vào thực tế Việt Nam.
- Từ những kết quả đã đạt được, tiếp tục nghiên cứu, sản xuất các thiết bị công nghệ tưới hiện đại một cách đồng bộ, có độ bền cao, giá thành hợp lý nhằm mục đích chủ động khai thác có hiệu quả các vùng đất khan hiếm nước.
- Đầu tư nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ tưới hiện đại, tiết kiệm nước cho các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cây ăn quả, cây công nghiệp tạo ra các vùng chuyên canh sản xuất hàng hoá là chủ trương, chính sách của Đảng và Nhà nước ta. Ngoài ra về mặt khoa học công nghệ thì chỉ có đầu tư công nghệ tưới tiết kiệm nước cho các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao thì mới khai thác triệt để được tiềm năng của các khu vực đất đai khan hiếm nước và có địa hình chia cắt, phức tạp như vùng đồi, núi trung du phía Bắc.

5. Ảnh hưởng đầu tư ứng dụng khoa học công nghệ tưới tiết kiệm nước cho cây trồng các tỉnh miền núi phía Bắc

5.1. Về kinh tế

Khai thác một cách có hiệu quả nhất tiềm năng kinh tế của khu vực rộng lớn này, tạo ra những vùng chuyên canh cây công nghiệp và cây ăn quả có giá trị kinh tế cao, từ đó góp phần thúc đẩy nền kinh tế hàng hoá của khu vực phát triển. Nâng cao đời sống kinh tế của nhân dân trong khu vực, góp phần ổn định cuộc sống định canh, định cư của nhân dân các dân tộc ít người.

5.2. Về mặt xã hội

Khi đời sống kinh tế của nhân dân trong khu vực được nâng lên, các vùng chuyên canh phát triển, tạo ra khu vực kinh tế hàng hoá thì cũng theo đó là sự giao lưu văn hoá giữa các vùng trong cả nước hoặc nước ngoài với khu vực tăng lên sẽ góp phần nâng cao đời sống văn hoá xã hội của nhân dân trong khu vực ổn định an ninh trật tự xã hội, an ninh Quốc phòng.

5.3. Về môi trường

Với việc ứng dụng khoa học công nghệ tưới tiết kiệm nước phục vụ tưới cho các vùng chuyên canh cây trồng có giá trị kinh tế cao như cây ăn quả, cây công nghiệp thì môi trường có những ảnh hưởng như sau:

- Ảnh hưởng tích cực: Tạo ra những tiểu vùng khí hậu, sinh thái ổn định, đa dạng, phủ xanh đất trống, đồi núi trọc, chống xói mòn đất, ngăn cản sự tập trung lũ vào mùa mưa và giữ nước vào mùa khô.
- Ảnh hưởng tiêu cực: Khi diện tích canh tác được mở rộng thì kéo theo nó là lượng thuốc trừ sâu, bảo vệ thực vật sử dụng cũng được tăng lên, đây chính là yếu tố gây ảnh hưởng tới môi trường nước và môi trường không khí xung quanh khu vực. Ngoài ra nếu sử dụng các công nghệ tưới không đúng kỹ thuật sẽ gây xói mòn, rửa trôi gây bạc màu đất ví dụ như các loại cây nhỏ, trồng thưa ta bố trí thiết bị tưới phun mưa có cấp hạt lớn, cường độ cao sẽ gây lãng phí và xói đất.

6. Kết quả nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ tưới hiện đại, tiết kiệm nước đối với cây trồng miền núi và trung du phía Bắc

Qua một thời gian dài nghiên cứu, ứng dụng các kỹ thuật tưới tiên tiến, tiết kiệm nước, Viện Khoa học Thủy lợi mà trực tiếp là Trung tâm Nghiên cứu Thủy nông cải tạo đất và cấp thoát nước đã thu được một số kết quả nghiên cứu như sau:

6.1. Thành công

Khẳng định được kỹ thuật tưới phù hợp nhất đối với cây trồng tại khu vực này là kỹ thuật tưới phun mưa, nhỏ giọt, vòi tưới cầm tay.

Nghiên cứu, sản xuất được một số thiết bị phục vụ cho kỹ thuật tưới tiết kiệm nước như: Vòi tưới phun mưa áp lực thấp vòi tưới cầm tay. Những thiết bị đó có những đặc tính kỹ thuật như:

- + Vòi phun mưa PM97: Bán kính phun mưa $R = 2,8 - 3,8$ m, lưu lượng $q = 504$ l/h - 980 l/h và áp lực hoạt động $P = 1$ atm - $2,5$ atm.
- + Vòi phun sương mù PS97: Bán kính phun mù: $1,0 - 1,2$ m, lưu lượng 45 l/h - 69 l/h và áp lực hoạt động $P = 1$ atm - $2,5$ atm.
- + Vòi phun đĩa quay lực chìm: $R = 3 - 4$ m, $q = 45 - 65$ l/h, $P = 1,2 - 3,5$ atm
- + Vòi phun một cánh quay nổi: $R = 3 - 4$ m, $q = 50 - 80$ l/h, $p = 1,2 - 3,5$ atm
- + Vòi phun đĩa quay thủy lực nổi: $R = 4 - 5$ m, $q = 50 - 80$ l/h, $p = 1,2 - 3,5$ atm.
- Xây dựng được một số khu thử nghiệm các kỹ thuật tưới tiết kiệm nước ở một số tỉnh miền núi phía Bắc như: Tưới phun mưa cho Cà phê ở Công ty chè Minh Thịnh - Yên Bái, vòi tưới cầm tay, kết hợp cấp nước sinh hoạt cho các trang trại sản xuất chè, cà phê khu vực Hồng Bàng - Yên Bình - Yên Bái là khu lòng hồ Thác Bà. Tưới nhỏ giọt cho mía tại Trung tâm khoa học kỹ thuật cây trồng Tuyên Quang, tưới phun mưa cho cây vườn ươm tại Lâm trường Cao Lộc - Lạng Sơn. Vòi tưới cầm tay cho trang trại trồng cây ăn quả một số hộ dân thuộc Lâm trường Cao Lộc - Lạng Sơn. Tưới phun mưa cho cây ăn quả thuộc Trung tâm giống cây ăn quả Phú

Hồ, tưới phun mưa, nhỏ giọt cho khu thí nghiệm tưới cây vùng đồi Việt Trì, Phú Thọ, v.v...

- Được các đơn vị, hộ nông dân sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp (các đơn vị, hộ gia đình trồng cây ăn quả, cây công nghiệp lâu năm, hoặc cây công nghiệp ngắn ngày có hiệu quả kinh tế cao) nhiệt tình tiếp nhận và phát triển.

6.2. Những tồn tại cần khắc phục

+ Về nghiên cứu:

- Về phương tiện kỹ thuật nghiên cứu: Về mặt này, chúng ta còn thiếu hoàn toàn các trang thiết bị nghiên cứu thực nghiệm (như dây chuyền sản xuất cơ khí, thiết bị kiểm nghiệm v.v...). Tất cả những sản phẩm thiết bị tưới phun mưa hoặc vòi tưới tay mà Viện nghiên cứu chế tạo được đều phải thuê các đơn vị sản xuất cơ khí sản xuất theo đơn đặt hàng, nên không đảm bảo đủ tính chính xác hoặc muốn kiểm nghiệm hoặc thay đổi mẫu mã, nguyên lý hoạt động thì chưa chủ động được.
- Chưa thực sự đầu tư chất xám, các chuyên gia giỏi về các lĩnh vực vật liệu, cơ khí, thủy lợi để chuyên sâu nghiên cứu về vấn đề này.
- Chưa có phương án cụ thể cho kế hoạch nghiên cứu sản xuất các thiết bị, vật liệu phục vụ cho kỹ thuật tưới hiện đại. Hiện nay chúng ta mới chỉ đặt vấn đề nghiên cứu về kỹ thuật tưới cho cây trồng vùng đồi núi và trung du, nhưng chưa đề cập đến những thiết bị, vật liệu được nghiên cứu đó sẽ được sản xuất như thế nào, tiêu thụ ra sao, để nó có thể trở thành một ngành công nghiệp phục vụ nông, lâm nghiệp.

+ Về triển khai ứng dụng ra thực tế:

- Mặc dù đây là những kỹ thuật tiên tiến rất được các hộ sản xuất ủng hộ nhưng về mặt giá thành còn cao so với điều kiện kinh tế của các hộ sản xuất, mặt khác tâm lý các hộ sản xuất vẫn còn nặng tâm lý được Nhà nước bao cấp về cơ sở hạ tầng do đó, nếu không có một chính sách cụ thể thì việc áp dụng kỹ thuật tưới tiết kiệm nước ra diện rộng là rất khó khăn. Mặt khác thực tế thì số mô hình trình diễn về kỹ thuật tưới tiết kiệm nước cho cây trồng vùng đồi núi phía Bắc còn rất ít, do đó nhân dân cũng chưa nhận thấy được hiệu quả kinh tế thiết thực của nó, đây cũng chính là một yếu tố gây khó khăn trong việc mở rộng kỹ thuật tưới này.

Ngoài ra còn rút ra được những kết luận về những nhược điểm của những kỹ thuật tưới này về những vấn đề như giá thành, quản lý vận hành ... cụ thể, xin được lấy 2 mô hình thử nghiệm tưới tại Yên Bái làm ví dụ: Mô hình tưới phun mưa cho cây chè tại Công ty chế biến chè Minh Thịnh, Yên Bái được xây dựng từ năm 1997, và cho đến nay vẫn hoạt động tốt phát huy được hiệu quả tưới của nó, do hệ thống tưới được quản lý, vận hành bảo vệ tốt. Nhưng hệ thống vòi tưới cầm tay cho cây cà phê, cây ăn quả phục vụ kinh tế trang trại của khu vực Hồng Bàng – Yên Bình - Yên Bái được xây dựng năm

1996 cho đến nay hầu hết các hệ thống tưới đã bị hỏng hóc không hoạt động được, chỉ có một số ít hệ thống vẫn hoạt động tốt là do người chủ trang trại có ý thức bảo vệ, bảo dưỡng và vận hành đúng theo quy trình kỹ thuật. Nguyên nhân chủ yếu hỏng hóc là do khâu bảo vệ, quản lý vận hành chưa tốt. Ngoài ra cũng còn có nguyên nhân do chúng ta sử dụng vật liệu là ống nhựa cứng PVC rất dễ bị phá huỷ khi có lực tác động bên ngoài.

7. Kết luận, kiến nghị

Qua kết quả điều tra, phân tích và tính toán về các điều kiện tự nhiên như đất, cây trồng, khí tượng thủy văn, rõ ràng là với hầu hết diện tích các tỉnh miền núi và trung du phía Bắc có độ thiếu hụt nước rất lớn trong những tháng mùa khô trong năm. Và theo thực tế hiện nay thì hầu hết các diện tích chưa có công trình thủy lợi đều bỏ hoang, còn đối với cây ăn quả và cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao nếu không được tưới vào mùa khô sẽ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và chất lượng sản phẩm. Như chúng ta đã biết khu vực này là khu vực khan hiếm nước và có địa hình rất phức tạp vì vậy tạo nguồn nước tưới là hết sức quan trọng sau đó đưa công nghệ tưới phun mưa, tưới nhỏ giọt, vòi tưới cầm tay có những ưu điểm nổi bật như tiết kiệm nước, phân bố độ ẩm đều, không phá vỡ, rửa trôi đất đáp ứng được những yêu cầu khắt khe của điều kiện tự nhiên của khu vực.

Qua thiết kế, lắp đặt một số hệ thống tưới phun mưa, tưới nhỏ giọt, vòi tưới cầm tay cho một số mô hình thí nghiệm, kết quả kiểm nghiệm cho thấy hệ số phân bố mưa, độ ẩm là khá tốt, điều đó chứng tỏ chúng ta có thể làm chủ công nghệ này từ khảo sát, thiết kế đến lắp đặt các hệ thống tưới tiết kiệm nước và hiện đại.

Về thiết bị, hiện nay chúng ta mới chỉ nghiên cứu thành công được rất ít các chủng loại vòi phun mưa, vòi tưới cầm tay, tưới nhỏ giọt còn các thiết bị khác hiện nay là chưa được nghiên cứu sản xuất đồng bộ. Chúng ta nên có phương án tổ chức nghiên cứu (có thể là liên doanh, liên kết với các nước có nền công nghệ tưới tiết kiệm nước tiên tiến), sản xuất các thiết bị tưới tiết kiệm nước đồng bộ nhằm giảm giá thành sản phẩm, khuyến khích áp dụng mở rộng diện tích tưới tiết kiệm nước để sản phẩm khoa học công nghệ đi vào thực tiễn sản xuất.

Trước nhu cầu ngày càng cao về nước tưới cho các loại cây trồng cận của khu vực miền núi và trung du phía Bắc, Nhà nước nên sớm nghiên cứu, đề ra chính sách đầu tư thích hợp cho nghiên cứu và triển khai công nghệ tưới, góp phần thúc đẩy chủ trương chuyển dịch cơ cấu cây trồng, khai thác tiềm năng kinh tế khu vực miền núi và trung du phía Bắc nói riêng và cả nước nói chung.

CHUYỂN GIAO QUẢN LÝ THUỶ NÔNG Ở TUYÊN QUANG

IRRIGATION MANAGEMENT TRANSFER IN TUYEN QUANG PROVINCE

TS. Hà Lương Thuận

Tóm tắt nội dung

Tuyên Quang - một tỉnh miền núi, trước đây được biết đến như là một tỉnh nghèo, nhưng từ cuối những năm 90 người ta biết đến Tuyên Quang như là một tỉnh đi đầu trong tổ chức chuyển giao quản lý tưới và rồi lại là tỉnh có phong trào kiên cố hoá kênh mương rầm rộ. Tuyên Quang đang tiến tới xã hội hoá quản lý khai thác công trình thuỷ lợi.

Summary

Tuyen Quang is a mountainous province. It was a poor province in the previous time. From the end of 1990s, it has been known as the first province implementing irrigation management transfer and the movement of lining canal. Tuyen Quang is on going socialization of irrigation management.

*
* *

I. Tuyên Quang - tỉnh miền núi phía Bắc

a. Điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội

Tuyên Quang là một tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam: phía Đông giáp với tỉnh Thái Nguyên, phía Tây giáp tỉnh Yên Bái, phía Nam giáp tỉnh Phú Thọ và phía Bắc giáp với tỉnh Hà Giang.

Tuyên Quang có tổng diện tích tự nhiên 580.090ha, bao gồm các loại đất sau:

Đất lâm nghiệp:	424.374ha	73,16%
Đất nông nghiệp:	116.493ha	20,08%
Diện tích mặt nước:	1.437ha	6,76%
Đất chuyên dùng và đất khác:	37.786ha.	

Trong đó diện tích đất do ngành lâm nghiệp quản lý (424.374ha), đất có rừng chỉ có 184.024ha, trong đó diện tích rừng tự nhiên 153.190ha, rừng trồng 30.834ha, nghĩa là

có 240.350 ha là đất không có rừng; trong đó đất có khả năng kinh doanh: 214.041ha, không có khả năng kinh doanh: 26.319ha (kể cả diện tích núi đá: 21.550ha).

Đất ngành nông nghiệp quản lý (116.494ha) bao gồm lúa nước: 26.733ha, đất trồng cây công nghiệp khác: 81.112ha.

Dân số: Dân số Tuyên Quang là cộng đồng của 22 dân tộc sống đoàn kết bên nhau, trong đó người Kinh chiếm gần 51%, Tày 24,2%, Cao Lan 7,6%, Dao 10%, Nùng 2%, Hoa 2%, H'mông 1,5%, Sán Dìu 1,4%, các dân tộc khác khoảng 2%. Ở đây cũng có đại diện các dân tộc thiểu số phía Nam như Khơ me, Mơ nông, Ê đê.

Dân số toàn tỉnh ước tính trên 633 ngàn người với khoảng 110 ngàn hộ gia đình. Lực lượng lao động có khoảng gần 300 ngàn người. Tỷ lệ tăng dân số hàng năm trên 2,5%. Mật độ dân số 101 người/km², biến động rất lớn giữa các vùng như Chiêm Hoá - 78, Hàm Yên - 90, Sơn Dương - 191, thị xã Tuyên Quang 1242 người/km².

Trên 80% dân số làm nông nghiệp và sống ở nông thôn. Ở các vùng sâu, vùng xa vẫn còn một bộ phận đồng bào sống du canh du cư hoặc định cư nhưng du canh. Theo Cục thống kê, con số này ước tính trên 7000 hộ với gần 50.000 nhân khẩu và gần 18.000 lao động.

Địa hình: Tuyên Quang có thể chia thành hai vùng khác biệt về địa hình: vùng núi thấp và trung bình; vùng đồi núi thấp. Vùng núi thấp và trung bình có dạng địa hình chủ yếu là đá xen lẫn đất, thuộc lưu vực sông Gâm, gồm hai huyện Na Hang và Chiêm Hoá. Địa hình chia cắt mạnh, gồm các dải sông lớn và một vài đỉnh núi cao.

Vùng đồi, núi thấp thuộc lưu vực sông Lô, sông Đáy, gồm các huyện Hàm Yên, Yên Sơn, Sơn Dương và thị xã Tuyên Quang. Trừ một vài đỉnh cao thuộc dãy Tam Đảo và Trại Chu, nhìn chung đất đai vùng này ít cao và dốc. Núi đá ít, chủ yếu núi đất.

Tuyên Quang có nhiều sông, suối lớn chảy qua, hình thành 3 lưu vực chính là: lưu vực sông Lô với diện tích 221.138 ha, lưu vực sông Gâm 286.980 ha và lưu vực sông Đáy 71.972ha. Tổng chiều dài các sông chảy trong tỉnh 500km, bình quân có 700-800m sông suối /km². Do địa hình cao dốc, lại là nơi hợp lưu của hai hệ thống sông Lô và sông Gâm (tại xã Xuân Vân - Yên Sơn) nên hàng năm về mùa mưa thường có lũ lụt, gây thiệt hại cho diện tích trồng lúa, hoa màu của các huyện vùng thấp như Yên Sơn, Sơn Dương.

Với địa hình bị chia cắt nhiều do các sông suối lớn đã tạo ra những khu trũng nhỏ hẹp, hay nói cách khác các công trình thủy lợi có quy mô nhỏ, phân tán và dễ bị ảnh hưởng của lũ, bão, sạt lở đất.

Khí hậu: Cũng như các vùng khác của Việt Nam, khí hậu Tuyên Quang là khí hậu nhiệt đới gió mùa, hàng năm có hai mùa rõ rệt. Nhiệt độ bình quân năm từ 22-24 °C. Nhiệt độ tối cao trung bình 30-33 °C, tối thấp trung bình 12-13 °C. Lượng mưa bình quân năm 1609,8 mm, năm cao nhất 2200mm, năm thấp nhất 1200mm. Số ngày mưa trung

bình 94 ngày/năm. Mùa mưa từ tháng 5-10, bình quân 1325,4mm. Lượng mưa từ tháng 11-4 trung bình 284,4mm.

Lượng mưa bình quân không đều trong năm dẫn đến nhu cầu nước tưới cho cây trồng vào vụ xuân rất lớn đòi hỏi phải có các biện pháp công trình để đưa nước vào ruộng.

b. Sản xuất nông nghiệp và phát triển thủy lợi

Với diện tích lúa nước là 26.733ha, theo số liệu năm 1999-2000, diện tích trồng lúa Đông xuân là 17.817 ha, chiếm 66,6% diện tích đất trồng lúa; Lúa mùa 26.553 ha, chiếm 99,3 %. Năng suất vụ xuân đạt 46,5 tạ/ha, vụ mùa đạt 40,29 tạ/ha.

Hệ thống tưới: Để phục vụ tưới cho diện tích gieo trồng nói trên, hàng loạt hệ thống lớn nhỏ được xây dựng. Toàn tỉnh có 1368 hệ thống tưới lớn nhỏ (bảng1). Phân theo loại công trình như sau :

Hồ chứa	441	tưới 4868 ha
Đập xây, rọ thép	358	tưới 5779 ha
Trạm bơm (dầu, điện)	39	tưới 990 ha
Phai tạm	529	tưới 3724 ha

Với hệ thống tưới trên đảm bảo tưới cho 11.479 ha lúa Đông xuân đạt 64,5 % diện tích gieo trồng vụ xuân, và 15.361 ha lúa mùa đạt 57,8 % diện tích gieo trồng vụ mùa.

Bảng 1: Thống kê các công trình tưới kiên cố ở Tuyên Quang

TT	Quy mô (ha)	Hồ chứa (số công trình)		Đập dâng (số công trình)		Trạm bơm	Tổng
1	<5 ha	73		74		1	148
2	5 ÷ 10	48		106		7	161
3	11 ÷ 20	47		169		13	229
4	21 ÷ 30	12		11		4	27
5	31 ÷ 40	4		3		6	13
6	41 ÷ 50	3		6		1	10
7	51 ÷ 70	1		4		4	9
8	71 ÷ 100	1				2	3
9	>100	7		1		1	9
	Tổng	196		374		39	609

Từ kết quả ở bảng 1 cho thấy: số công trình có quy mô tưới từ 20 ha trở xuống là 538 công trình, chiếm 88,01 % tổng số công trình được xây dựng kiên cố và bán kiên cố.

Công trình có quy mô tưới lớn nhất của Tuyên Quang là công trình Ngòi Là: 350 ha. Cả tỉnh chỉ có 12 công trình có diện tích tưới trên 100 ha.

Số lượng và quy mô công trình trên là hoàn toàn phù hợp với điều kiện địa hình sông suối ở Tuyên Quang, và cũng cho ta nhận xét rằng hầu hết là các công trình có quy mô tưới nhỏ và phân tán, sự phân tán đó càng gắn liền với các bản làng dân cư hơn.

Theo số liệu của Phòng Thủy lợi - Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cung cấp thì có thể đánh giá sơ bộ tình trạng hạ tầng cơ sở thủy lợi (Bảng 2) như sau:

Bảng 2: Đánh giá hiện trạng hạ tầng cơ sở thủy lợi

	Tốt	Trung bình	Kém	Nghiêm trọng
Đầu mối (%)	30	40	30	
Tuyến kênh (%)	30	40	30	

Tốt: Công trình ổn định không bị hư hỏng, xói lở không đáng kể, bảo đảm 80-90% diện tích thiết kế.

Trung bình: Có những hư hỏng nhỏ ở đầu mối và tuyến kênh. Khối lượng sửa chữa không lớn.

Kém: Có hư hỏng lớn, nếu không sửa sẽ xảy ra hư hỏng nghiêm trọng làm công trình không hoạt động được.

c. Quản lý khai thác công trình thủy lợi

- Giai đoạn trước năm 1991: Trước năm 1991, tỉnh Hà Tuyên có 8 trạm thủy nông ở 8 huyện thị (Hà Giang có trạm Vị Xuyên và Bắc Quang), tổng số 165 cán bộ công nhân viên quản lý 168 công trình, tưới gần 4800 ha lúa hai vụ. Thu thủy lợi phí theo mức 120kg/ha/năm. Các trạm hoạt động theo hình thức gán thu bù chi (trước năm 1987, thủy lợi phí được thu nộp cho lương thực), hàng năm các Trạm duyệt kế hoạch tài chính và được Nhà nước cấp kinh phí hoạt động (hình 1).

Mô hình này không khuyến khích được người lao động vì địa bàn rộng, quản lý khó khăn, cán bộ quen sống bao cấp, công trình xuống cấp do không có kinh phí tu sửa, thủy lợi phí (TLP) hàng năm thu chỉ đạt 50-60% kế hoạch năm.

- Giai đoạn từ 7/1991-11/1995: Năm 1991, tỉnh Hà Tuyên tách thành hai tỉnh Hà Giang và Tuyên Quang.

Tỉnh Tuyên Quang thành lập Công ty thủy nông trực thuộc Sở Nông Lâm nghiệp gồm: 5 trạm thủy nông ở 5 huyện là các Trạm thủy nông: Yên Sơn, Sơn Dương, Chiêm Hóa, Hàm Yên, Na Hang và cụm thủy nông Ngòi Là trực thuộc Văn phòng Công ty, quản lý 152 công trình, tưới 3.800ha, thực hiện thu TLP với mức 200kg/ha/năm.

Tổng số cán bộ là 136 người trong đó có 17 người làm gián tiếp, để quản lý công trình, các Trạm thủy nông thành lập các Cụm thủy nông quản lý một số công trình trên địa bàn phù hợp, bình quân 35-40 ha/người.

Hàng năm, Công ty xây dựng phương án khoán thu, khoán chi cho các trạm theo hướng dẫn của Bộ Thủy lợi và được Sở Nông Lâm nghiệp duyệt. Các Trạm thủy nông thực hiện hạch toán báo sổ với Công ty và Công ty chịu trách nhiệm về nghĩa vụ với nhà nước (thuế, khấu hao...) và trách nhiệm với người lao động (bảo hiểm, chế độ...).

Nhận xét: Giai đoạn từ 1995 trở về trước:

Mặt tích cực: Hệ thống tổ chức thống nhất từ tỉnh xuống, ở những công trình lớn đều có cán bộ có chuyên môn kỹ thuật trực tiếp điều hành.

Mặt hạn chế:

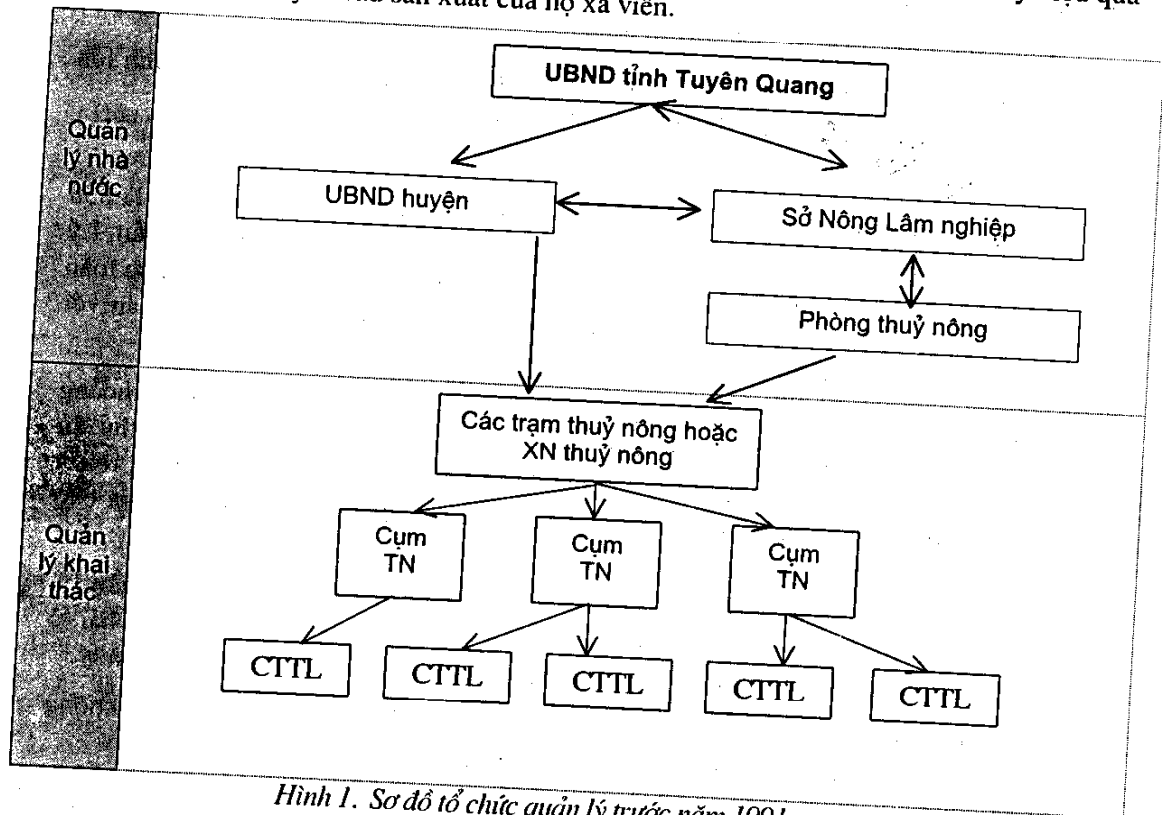
- Số lượng công trình thì lớn, chỉ tính các công trình kiên cố hoặc bán kiên cố là 838 trong đó Công ty thủy nông chỉ quản lý 152, số còn lại do địa phương tự quản. Lý do chính ở đây là số nhân viên chỉ có 136 người nên không thể quản lý được toàn bộ số công trình. Hơn nữa các công trình này lại ở xa các khu tập trung, gần với bản làng rải rác ở khắp nơi.
- Thủy lợi phí không thu đủ theo kế hoạch. Trung bình một năm thu được khoảng 400-450 tấn, khoảng 60% kế hoạch. Nguyên nhân chính của việc không thu đủ thủy lợi phí là do vai trò quản lý cũng như hiệu quả tưới không có ảnh hưởng rõ rệt đến các hộ dùng nước. Phương thức quản lý thu chi không đồng vận và làm cho người dùng nước tin tưởng.
- Số công trình còn lại do địa phương quản lý thực chất là không có chủ quản lý. Việc giao cho huyện hoặc xã chỉ là cơ quan quản lý nhà nước chứ không phải là một tổ chức quản lý khai thác, người sử dụng nước không được tham gia quản lý.
- Công trình bị xuống cấp do không có đủ thủy lợi phí để bảo dưỡng tu sửa do không có chủ thực sự. Diện tích tưới ngày càng thu hẹp dần.

II. Tình đầu tiên chuyển giao quản lý thủy nông trên quy mô toàn tỉnh

a. Hình thành một hệ thống chính sách - khung pháp lý cho chuyển giao

- Trên cơ sở những kinh nghiệm, tồn tại trước đây, nhằm phát triển sản xuất nông nghiệp và nông thôn, UBND tỉnh giao cho Sở Nông Lâm nghiệp (nay là Sở NN & PTNT) tham mưu và UBND tỉnh ra quyết định số 142/QĐ-UB ngày 19/1/1996. Ban hành bản quy định về chế độ quản lý và sử dụng các công trình thủy lợi nhà nước giao cho các HTX nông lâm nghiệp. Các HTX được nhận bàn giao công trình khi đã củng cố đổi mới, thực hiện các khâu dịch vụ trong đó có dịch vụ thủy lợi.

Sở Tài chính Vật giá, Nông Lâm nghiệp có hướng dẫn liên ngành số 45/HD-LN ngày 22/1/1996 hướng dẫn về chế độ quản lý và sử dụng các công trình thủy lợi nhà nước giao cho HTX-NLN. Việc chuyển giao công trình phải đúng nguyên tắc là chỉ được chuyển giao khi các ban quản lý HTX đã được củng cố đổi mới hoạt động, có đơn đề nghị chuyển giao. Khi chuyển giao, công trình phải đảm bảo nguyên trạng, không được ảnh hưởng tới sản xuất của hộ xã viên. Bên nhận phải tổ chức ngay việc quản lý, khai thác và bảo vệ công trình, đảm bảo phát huy hiệu quả phục vụ tốt yêu cầu sản xuất của hộ xã viên.



Hình 1. Sơ đồ tổ chức quản lý trước năm 1991

- Ngày 30/3/1996, UBND tỉnh có quyết định số 299/QĐ-UB về việc thu thủy lợi phí, hình thức thu thủy lợi phí đối với từng loại hình công trình. Công trình tưới tiêu chủ động thu thống nhất là 749kg/ha/năm. Sở NN & PTNT có hướng dẫn số 865/HD-QL ngày 9/10/1996 về tổ chức quản lý CTTL và thu chi thủy lợi phí theo quyết định số 299/QĐ-UB ngày 30/3/1996.
- Cùng với việc ra quyết định chuyển giao công trình Nhà nước quản lý cho các HTX-NLN quản lý sử dụng, UBND tỉnh đã có quyết định số 911/QĐ-UB ngày 12/12/1995 về việc củng cố, đổi mới các HTX-NLN. Do vậy nguyên tắc chuyển giao là, chỉ giao công trình cho HTX đã củng cố, đổi mới. Các HTX chưa củng cố đổi mới thì công trình được giao cho UBND xã, chờ thực hiện xong theo quyết

định 911/QĐ-UB mới chuyển lại cho HTX-NLN. Các Ban quản lý công trình thủy lợi được tập huấn: lập kế hoạch sử dụng và phân phối nước, xây dựng kế hoạch thu chi thủy lợi phí và quản lý tài chính, hướng dẫn nông dân quản lý bảo dưỡng, vận hành công trình.

b. Hình thành các bước tổ chức chuyển giao công trình

1. Thành lập hội đồng bàn giao: Hội đồng bàn giao CTTL được UBND huyện, thị xã thành lập.

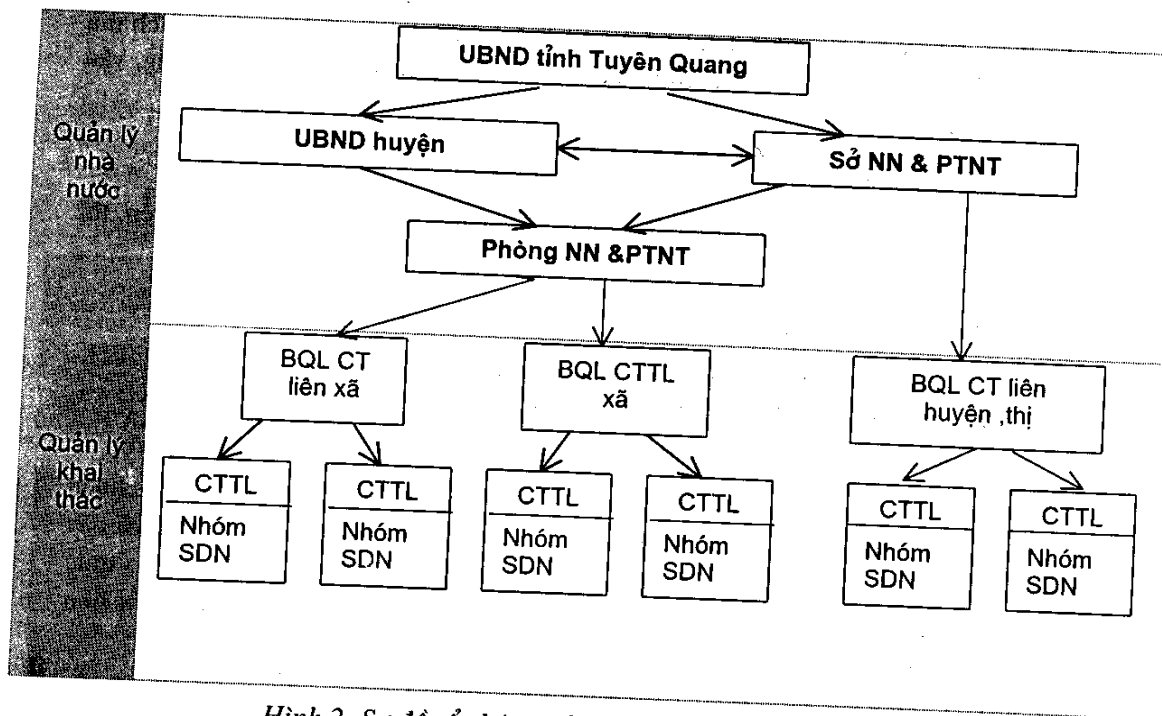
- Chủ tịch Hội đồng bàn giao là chủ tịch UBND huyện, thị xã.
- Các thành viên trong Hội đồng bàn giao là: Trạm trưởng trạm QLKT CTTL, đại diện Phòng NN & PTNT, đại diện Phòng tài chính, Chủ tịch UBND xã, chủ nhiệm các HTX sử dụng nước của công trình.

2. Chuẩn bị hồ sơ bàn giao: Trạm quản lý khai thác CTTL có trách nhiệm chuẩn bị hồ sơ bàn giao gồm: bảng kê các công trình đầu mối, hệ thống kênh mương và các công trình trên kênh, hồ sơ kỹ thuật, hồ sơ quyết toán giá trị công trình, báo cáo thực trạng công trình, giá trị còn lại của công trình, TLP chưa thu được và các tài liệu liên quan đến công trình.

3. Tiến hành bàn giao: Bàn giao hồ sơ, bàn giao thực trạng, bàn giao nhiệm vụ quản lý khai thác công trình. Có biên bản bàn giao theo mẫu của Sở Nông Lâm nghiệp và gửi cho các thành viên Hội đồng bàn giao.

4. Thành lập Ban quản lý công trình (bên nhận): Tuỳ quy mô phục vụ, mức độ phức tạp về kỹ thuật của công trình mà thành lập các ban quản lý công trình.

- Công trình tưới gọn cho 1 HTX thì giao cho Ban quản lý công trình của HTX. Chủ tịch UBND xã ra quyết định thành lập Ban quản lý và ban hành quy chế hoạt động của Ban quản lý (trước khi ra quyết định phải báo cáo và được sự đồng ý của chủ tịch UBND huyện, thị xã).
- Công trình tưới tiêu cho nhiều xã thì giao cho BQL công trình liên xã. Chủ tịch UBND huyện ra quyết định thành lập BQL công trình liên xã và quy chế hoạt động của BQL. Loại hình BQL này bao gồm cán bộ thủy lợi chuyên trách và một số chủ tịch, chủ nhiệm các xã hưởng nước công trình.
- Công trình tưới liên huyện thì giao cho BQLCT liên huyện, do UBND tỉnh ra quyết định thành lập và ban hành quy chế hoạt động của BQL. Thành viên BQL gồm cán bộ chuyên trách (Bình quân 50-70 ha/người) và chủ tịch, chủ nhiệm một số xã, HTX.
- Sơ đồ tổ chức quản lý từ năm 1996 được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Sơ đồ tổ chức quản lý từ 1996 đến nay

c. Kết quả chuyển giao

Công trình chuyển giao đầu tiên là Công trình thủy lợi Ngòi Là (tháng 6/1996). Đây là công trình phục vụ tưới liên huyện, thị gồm huyện Yên Sơn và Thị xã Tuyên Quang; có 5 đơn vị hưởng nước đó là: xã Ý La, Hưng Thành và Trung tâm nghiên cứu ứng dụng Khoa học kỹ thuật NLN (Thị xã TQ); xã Trung Môn và xã Kim Phú (Yên Sơn).

Việc chuyển giao kéo dài tới tháng 3/1997. Với tổng 152 công trình, trong đó:

- 01 công trình được giao cho BQLCT liên huyện, thị (Ngòi Là)
- 58 công trình được giao cho BQLCT xã.
- 07 công trình được giao cho BQLCT liên xã.
- 35 công trình được giao cho UBND xã.
- 27 công trình được giao cho BQL HTX toàn xã.
- 24 công trình được giao cho BQL liên HTX, liên thôn, bản.

Hiện trạng khi chuyển giao các công trình thủy lợi cho các Ban quản lý như sau:

- 25 công trình đang hoạt động tốt.

98 công trình đang hoạt động bình thường.

29 công trình đang hoạt động kém (có đầu mối hoặc hạng mục công trình bị hư hỏng).

d. Đối với công trình do dân quản lý từ trước quyết định 142/QĐ-VB

- Theo nội dung quyết định 142/QĐ-VB thì các công trình không do nhà nước quản lý sẽ không thuộc sự hướng dẫn của các văn bản liên quan đến quyết định 142/QĐ-VB. Những công trình này được tiến hành nâng cấp sửa chữa theo vốn của IFAD và các nguồn vốn khác thì sẽ thành lập nhóm Sử Dụng Nước (SDN) và nhóm Quản Lý Nước (QLN). Quy trình thực hiện cơ bản như sau:

- Đánh giá PRA về thủy lợi.
- Điều tra hộ hưởng lợi
- Thiết kế
- Thành lập và tập huấn cho nhóm Hộ sử dụng nước.
- Thi công và giám sát thi công.
- Bàn giao công trình cho nhóm quản lý.

Kết quả từ năm 1996 đến nay đã thành lập được 331 nhóm SDN, trong đó nhóm thuộc các công trình trước đây các xí nghiệp thủy nông quản.

III. Những bài học từ Tuyên Quang

a. Những yếu tố dẫn đến chuyển giao quản lý trên quy mô toàn tỉnh

- Với cơ chế tổ chức quản lý thủy nông cũ đã dẫn đến sự xuống cấp công trình thủy lợi và hiệu quả tưới thấp.
- Năng lực của các Công ty không đáp ứng được yêu cầu về quản lý một số lượng lớn công trình của tỉnh.
- Vai trò và khả năng của nông dân ngày càng được khẳng định thể hiện qua việc sử dụng đất ruộng và đất rừng đã được giao tới hộ. Ở một vài hệ thống tưới nông dân đã quản lý tốt.
- Cơ chế chính sách nông nghiệp đã thay đổi: khoán 100, khoán 10, tạo điều kiện cho nông dân tự chủ trong sản xuất.
- Có được những thông tin có liên quan đến mô hình nông dân tham gia quản lý thông qua hội thảo, tham quan về chủ đề trên.

- Phương hướng phát triển nông - lâm nghiệp toàn diện, mục tiêu an toàn lương thực mà các nhà lãnh đạo của tỉnh đề ra.

b. Nguyên nhân thành công chuyển giao quản lý công trình tưới ở toàn tỉnh

- Sự quan tâm, chỉ đạo trực tiếp của cấp uỷ và UBND từ tỉnh đến thôn bản. Đã huy động được sự tham gia của tất cả các ban ngành có liên quan. Đặc biệt công tác giám sát, kiểm tra tiến trình, kết quả thực hiện của các cơ quan, cơ sở được thực hiện thường xuyên.
- Đã hình thành một khung pháp lý trên quy mô tỉnh, thể hiện qua các quyết định số 142/QĐ-UB ngày 19/1/1996, hướng dẫn liên ngành 45/HD-LN ngày 22/1/1996. Quyết định số 229/QĐ-UB ngày 30/3/1996 về thuỷ lợi phí. Đây chính là hành lang pháp lý cho chuyên gia quản lý CTTL và phát huy sự tham gia của người hưởng lợi.
- Hai nguyên nhân trên là những yếu tố tiên quyết hình thành nên việc chuyển giao và triển khai thành công trên quy mô của toàn tỉnh.
- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Tuyên Quang căn cứ vào quyết định của tỉnh đã kịp thời chuẩn bị các nội dung đào tạo tập huấn cho các Ban quản lý HTX-NLN, các ban quản lý công trình. Sở NN & PHNT đã có hướng dẫn số 865/HD-QL ngày 9/10/1996 về tổ chức quản lý CTTL và thu chi thuỷ lợi phí. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, phòng Thuỷ lợi của Sở đã cung cấp những thông tin, kinh nghiệm từ các nơi có liên quan đến chuyển giao quản lý để giúp lãnh đạo tỉnh đưa ra chủ trương đúng, kịp thời. Đồng thời khi đã có chủ trương của lãnh đạo tỉnh thì chủ động chuẩn bị các điều kiện để triển khai một cách tích cực.
- Đi trước một bước, để chuẩn bị tạo điều kiện thuận lợi cho chuyển giao CTTL, tỉnh đã có quyết định số 911/QĐ-UB ngày 12/12/1995 về củng cố đổi mới các hợp tác xã nông lâm nghiệp. Đây chính là bước đi ban đầu chuẩn bị cơ sở (người chủ thực sự) để bàn giao công trình.
- Thiết lập được tổ chức và bước đi cụ thể cho công tác chuyển giao công trình cho địa phương trong đó xác định quy mô công trình và tổ chức tương ứng với nó.
- Ở những tỉnh khác có nhiều nguyên nhân khiến cho không thể chuyển giao hoặc chuyển giao chậm trễ, trong đó có nguyên nhân về đội ngũ cán bộ đang làm công tác quản lý khai thác công trình thuỷ lợi. Vấn đề này đã được giải quyết tốt ở Tuyên Quang. Số cán bộ hiện có trước khi chuyển giao đã được giải quyết như sau:

- + Nghỉ về hưu, mất sức: 7 người.
 - + Về các BQL công trình liên xã, liên huyện: 20 người.
 - + Chuyển về Phòng NN & PTNT các huyện thị: 20 người.
 - + Đưa vào các đội XD thuộc Công ty XD của tỉnh: 78 người
 - + Chuyển đến Công ty tư vấn, Công ty giám sát...: 11 người.
- Việc chuyển giao thể hiện rõ sự hỗ trợ của nhà nước thông qua công văn số 635/CV-UB ngày 24/7/1996 về việc thực hiện chuyển giao công trình thủy lợi cho các Xã, HTX trong đó đề cập đến “Việc ra quyết định thành lập Ban quản lý công trình do UBND các cấp quyết định” đã tạo tư cách pháp nhân đầy đủ cho các Ban QLCT hoạt động.
 - Thủy lợi phí đã được sử dụng vào đúng mục đích là bảo dưỡng, sửa chữa và chi phí quản lý “...80% số thủy lợi phí được sử dụng vào việc nâng cấp tu bổ công trình đầu mối, xây lấp kênh mương và các công trình trên kênh, 20% số thủy lợi phí được sử dụng cho chi phí quản lý (chi công cán bộ và hành chính...)”. Trích 45HD/LN. Điều này đã thúc đẩy các BQL có những biện pháp vận động thu thủy lợi phục vụ ngay chính công trình của địa phương mình. Đồng thời cũng trong văn bản này quy định “Báo cáo quyết toán việc sử dụng nguồn thủy lợi phí với phòng tài chính, phòng quản lý HTX”.
 - Đã phối hợp đồng bộ các chính sách trong lĩnh vực phát triển nông nghiệp và nông thôn. Như “Chuyển đổi hợp tác xã nông nghiệp” “củng cố tổ chức thủy nông cơ sở”, Chương trình “Kiên cố hào kênh mương”, động viên người nông dân tham gia vào các hoạt động trên.

c. Hiệu quả của chuyển giao quản lý thủy nông

Chuyển giao quản lý thủy nông cho các HTX nông lâm nghiệp quản lý đã có tác động và hiệu quả ở nhiều lĩnh vực.

- + Mở đầu cho phương thức tổ chức quản lý mới trong quản lý khai thác công trình thủy lợi. Rút ra được những bài học kinh nghiệm cho các nơi khác học tập.
- + Các công trình đã có người quản lý thực sự tạo điều kiện và môi trường thuận lợi để người nông dân có thể tham gia vào quản lý công trình thủy lợi. Giảm được sự ỷ lại trông chờ vào bao cấp của Nhà nước.
- + Bước đầu đã tạo ra được một số điển hình trong quản lý như:
 - Các Ban quản lý công trình hoạt động có hiệu quả, nhiều Ban quản lý công trình hoạt động tốt, đi vào nền nếp và hoạt động theo đúng quy định, có hiệu quả như các BQLCT: Ngòi Là, Trảng Đà, Ý La (thị xã Tuyên Quang); Khoan

Lư, Đông Lợi (huyện Sơn Dương), An Khê, Thái Bình, Tân Tiến (huyện Yên Sơn); Yên Nguyên, Thổ Bình, Tân An (huyện Chiêm Hoá); Bình Xa, Nhân Mục, Yên Hương (huyện Hàm Yên); Thanh Tương, Năng Khả (huyện Na Hang)... Nông dân tham gia tích cực vào quản lý thủy nông, công trình được bảo vệ an toàn, thu tốt thủy lợi phí, công trình ngày càng được tu sửa, nâng cấp, phát huy hiệu quả phục vụ tưới.

- *Thủy lợi phí thu được qua các năm tăng dần, cụ thể là:*

Trong những năm 1991-1995, mỗi năm chi thu được 400 - 450 tấn

Năm 1996: 748 tấn

Năm 1997: 2740 tấn

Năm 1998: 3200 tấn

Năm 1999: 5100 tấn.

- Công trình hoạt động tốt ngày càng nhiều, diện tích tưới của các công trình chuyển giao được đảm bảo, một số nơi còn tăng hơn. Nông dân thấy phấn khởi khi được làm chủ công trình, được tham gia vào việc quản lý, khai thác và bảo vệ công trình và đặc biệt là họ thấy có đủ khả năng tự quản lý khai thác công trình.
- Với việc thu thủy lợi phí tốt nên các công trình được củng cố nâng cấp. Chỉ trong 3 năm (1996 -1998) đã xây dựng được 15 km kênh mương. Kết hợp với việc chuyển giao quản lý, tiếp tục kiên cố hoá kênh mương và tu sửa, nâng cấp công trình với tổng kinh phí là 25.450 triệu đồng, trong đó vốn từ thủy lợi phí là 12.880,88 triệu đồng, chiếm trên 50% vốn đầu tư.
- Về hiệu quả tưới: Các chỉ tiêu đánh giá về hiệu quả tưới bị hạn chế bởi các số liệu ban đầu trước khi chuyển giao không có. Hầu hết số người được hỏi đều nói năng suất tăng và nguyên nhân chính là bảo đảm đủ nước, có điều kiện áp dụng giống mới và đầu tư vật tư nông nghiệp. Diện tích tưới các công trình cũng ổn định không bị giảm từ khi thành lập ban QLCT.

IV. Một số vấn đề thảo luận

- *Tiến trình chuyển giao:* Chuyển giao hệ thống tưới cho nông dân quản lý đồng nghĩa với việc chuyển giao 1 công trình kỹ thuật được quản lý bởi những người có kỹ thuật cho những người chưa có kỹ thuật quản lý. Trong khoảng một năm đã đồng loạt chuyển giao 152 công trình, liệu những người tiếp nhận có đủ thời gian và điều kiện để quản lý không? Cho dù trong văn bản 45 HD/LN đã quy định rõ nguyên tắc chuyển giao. Hơn nữa Tuyên Quang là tỉnh đầu tiên ở Việt Nam thực hiện chuyển giao quản lý trên quy mô toàn tỉnh, vì vậy chưa có được những kinh nghiệm, bài học có liên quan.

- **Mô hình quản lý thủy nông cơ sở:** Khác với nhiều nơi Tuyên Quang chuyển giao quản lý công trình thủy lợi cho HTX nông lâm nghiệp. Như vậy ở đây không có Hợp tác xã Dùng nước hay Hội dùng nước mà quản lý thủy nông là 1 trong những dịch vụ của HTX nông lâm nghiệp. Xã viên Hợp tác xã nông nghiệp sử dụng nước trả tiền nước dưới dạng thủy lợi phí. Trong điều kiện hiện nay, ở một số HTX thì dịch vụ “thủy nông” chiếm tới 80 - 85% dịch vụ chung của HTX. Các hoạt động dịch vụ khác như Bảo vệ thực vật, dịch vụ Cung ứng vật tư nông nghiệp, dịch vụ KHKT còn nhiều hạn chế. Đây là một trong những giải pháp phù hợp khi chúng ta đang củng cố đổi mới HTX nông nghiệp hoạt động chính của HTX nông lâm nghiệp hiện nay là thủy nông, và Ban quản lý được quyết định như sau:

- Một HTX nông lâm nghiệp quản từ 1 công trình cho đến nhiều công trình và chủ nhiệm HTX chịu trách nhiệm quản lý và khai thác công trình.
- Nếu 1 công trình tưới cho nhiều HTX thì có Ban QLCT do UBND Xã là Trưởng ban, thành viên là các chủ nhiệm HTX.

- **Các nhóm sử dụng nước (SDN):** Mỗi công trình đều thành lập nhóm SDN (nếu công trình gọn trong HTX hoặc thôn bản) và mỗi thôn thành lập nhóm SDN (nếu công trình tưới liên thôn, liên xã...). Các nhóm này thành viên là các hộ hưởng lợi và bầu ra nhóm QLN.

Những nơi có HTX, hoạt động thủy nông phụ thuộc vào hoạt động của Tổ, Đội Hợp tác xã chứ không phải nhóm sử dụng nước. Hay nói cách khác nhóm SDN không đóng vai trò hoạt động chính.

Nơi chưa có HTX các nhóm SDN vẫn phải tuân thủ theo Quyết định 142/QĐ -UB và văn bản hướng dẫn của ngành. Nhưng các nhóm này lại không được đăng ký tư cách pháp nhân. Như vậy vấn đề đặt ra là phải tiếp tục chuyển đổi thành lập HTX mới hoặc phải công nhận các nhóm SDN như đơn vị hoàn chỉnh có tư cách pháp nhân để hoạt động.

- **Nông dân tham quản lý thủy nông:** Xã hội hoá công tác quản lý thủy nông là điều chúng ta đang mong mỏi. Việc chuyển giao các công trình cho các HTX quản lý là bước đi cơ bản để tiến tới xã hội hoá công tác này. Qua nghiên cứu cho thấy cơ hội để người hưởng lợi tham gia trong quá trình chuyển giao còn hạn chế. Ở đây người dùng nước chỉ có trách nhiệm đóng góp công lao động và trả thủy lợi phí với tư cách là người hưởng dịch vụ. Điều tra trong thực tế có tới 80% ý kiến trả lời là chỉ biết đóng thủy lợi phí và góp công lao động xây kênh.

- Việc thành lập Ban quản lý bao gồm thành phần và người cụ thể đã được quy định trong văn bản hướng dẫn. Hầu hết là lấy từ cán bộ HTX hoặc thôn, không

có người hưởng lợi tham gia Ban QLCT và người hưởng lợi cũng không có cơ hội để lựa chọn và quyết định ban QLCT.

- Về xây dựng quy chế hoạt động: Các Ban quản lý công trình được hỏi đều trả lời không xây dựng quy chế mà chỉ có điều lệ Hợp tác xã hoặc Quy chế theo quy định của tỉnh, căn cứ vào đó Ban quản lý công trình xây dựng và thông qua tập thể Ban. Hoạt động xây dựng quy chế đã không có sự tham gia của người nông dân.
- Thuỷ lợi phí: Văn bản hướng dẫn đã quy định rất cụ thể thu và sử dụng thuỷ lợi phí. Cơ hội tham gia của người hưởng lợi vào vấn đề này cũng hạn chế và chỉ có nghĩa vụ “Phải trả thuỷ lợi phí”. Điều khác trước là thuỷ lợi phí để lại cho HTX 100% khiến việc huy động thu tốt hơn. Những người nông dân không được tham gia quá trình này cũng ảnh hưởng tới việc “trả thuỷ lợi phí” sau này.
- **Nội dung và phương pháp tập huấn:** Việc tập huấn cho nhóm SDN được tiến hành ở Tuyên Quang như sau:
 - Đối tượng: Người sử dụng nước (hộ dùng nước)
 - Quy mô: Nhỏ hơn 100 hộ tổ chức 1 lớp.
100 - 200 hộ mở 2 lớp v.v...
 - Thời gian tập huấn: 1 ngày
 - Nội dung tập huấn:
 - 1) Pháp lệnh bảo vệ CTTL ngày 31/8/1994
 - 2) Nghị định 89/CP ngày 27/12/1995 về hướng dẫn thực hiện pháp lệnh.
 - 3) Quyết định 142/QĐ-UB ngày 19/1/1996 “ Chế độ quản lý và sử dụng các CTTL...”
 - 4) Công văn số 635/CV-UB ngày 24/7/1996 về thực hiện chuyển giao CTTL cho HTX - NLN.
 - 5) Quyết định 299/QĐ-UB ngày 30/3/1996 về thu chi thuỷ lợi phí.
 - 6) Hướng dẫn liên ngành 45/HD-LN...
 - 7) Truyền đạt nội dung 2 tổ: Bảo vệ và sử dụng CTTL và kỹ thuật tưới cho lúa nước.
- Cán bộ tập huấn: là cán bộ thuỷ lợi hoặc cán bộ khuyến nông ở các phòng Nông nghiệp và PTNT.

Các phương pháp phát triển cộng đồng, phương pháp tập huấn cho người lớn chưa được vận dụng và thể hiện trong chương trình trên. Người sử dụng nước khó có thể tiếp thu một khối lượng lớn nội dung trên trong 1 ngày. Việc bổ sung kỹ năng phương pháp tập huấn, hoàn chỉnh nội dung tập huấn cho các cán bộ tập huấn sẽ giúp họ thành công hơn trong hướng dẫn và tổ chức nông dân tham gia quản lý.

- **Đánh giá hiệu quả tưới:** Cái đích cuối cùng của chuyển giao quản lý công trình là nhằm sử dụng bền vững và nâng cao hiệu quả công trình. Tuyên Quang đánh giá dựa trên mức thu thủy lợi phí, kiên cố hoá kênh mương và diện tích tưới. Rất khó có thể đánh giá hiệu quả tưới nếu không xây dựng được một hệ thống các thông số để đánh giá hiệu quả tưới. Dựa trên hệ thống các chỉ tiêu đánh giá này sẽ tạo điều kiện cho người sử dụng hệ thống tưới tìm các biện pháp nâng cao hiệu quả tưới. Đồng thời có thể sử dụng nó để so sánh giữa các hệ thống tưới với nhau. Đây cũng là tình trạng chung của tất cả các hệ thống ở Việt Nam.
- **Tính bền vững:** Chuyển giao toàn bộ công trình của tỉnh cho các HTX quản lý là thành công lớn của Tuyên Quang. Tuy vậy sự bền vững của thành quả chuyển giao phụ thuộc vào các yếu tố sau:
 - Hệ thống khung pháp lý cho chuyển giao.
 - Phương pháp, tiến trình chuyển giao bao gồm quá trình hình thành nên tổ chức dùng nước.
 - Sự tham gia (tính tự nguyện) của người dùng nước.
 - Việc bảo đảm quy luật của quá trình phát triển cộng đồng đặc biệt đối với dân tộc vùng cao thiểu số.
 - Hiệu quả quản lý và khai thác công trình.
 - Vấn đề tài chính của tổ chức dùng nước.

Đây là vấn đề cần được nghiên cứu kỹ hơn, nhưng qua phân tích ở trên cho thấy cần phải chú trọng vào các yếu tố thứ 3 và thứ 4 để tăng thêm tính bền vững của chuyển giao cũng như hoạt động của tổ chức dùng nước.

- **Với các công trình không thuộc phạm vi chuyển giao:** Còn gần 686 công trình do địa phương quản lý và thường là những công trình nhỏ. Với quy mô HTX toàn xã ở địa bàn miền núi thì phạm vi rất rộng. Vậy BQL công trình có quản lý tốt những công trình này không? Trong các văn bản hướng dẫn có liên quan tới quản lý chưa đề cập nhiều tới loại hình này.

- *Phương pháp tiếp cận trong quá trình chuyển giao quản lý thuỷ nông ở Tuyên Quang* kết hợp hình thức “từ trên xuống” và “từ dưới lên”. Sự kết hợp này là rất cần thiết trong điều kiện Việt Nam. Trong quy mô chuyển giao toàn tỉnh, phương pháp tiếp cận từ dưới lên làm cơ sở cho sự tham gia của người hưởng lợi trong quá trình hoạt động của HTX, Hội, nhóm dùng nước cần được thực hiện và duy trì trong quá trình tiến tới xã hội hoá công tác thuỷ lợi ở Tuyên Quang.

KẾT LUẬN

Chuyển giao quản lý tưới và vấn đề nông dân tham gia quản lý tưới vẫn đang được quan tâm ở nước ta. Trong phát triển nông nghiệp và nông thôn, Tuyên Quang đã chuyển giao quản lý công trình cho các HTX nông lâm nghiệp tuy còn nhiều vấn đề cần thảo luận như đã nêu trên, nhưng nó khẳng định *Chuyển giao quản lý cho người sử dụng nước là tất yếu, đặc biệt đối với các tỉnh có điều kiện tương tự như Tuyên Quang*.

Chuyển giao trên quy mô toàn tỉnh ở Tuyên Quang vẫn còn nhiều vấn đề cần nghiên cứu để hoàn thiện. Là những người quan tâm về lĩnh vực này, chúng ta cảm ơn Tuyên Quang đã cho chúng ta những bài học quý báu và tự tin hơn trên con đường tiến tới xã hội hoá công tác thuỷ lợi như nghị quyết 06 Bộ Chính trị đã đề cập “Tăng cường công tác quản lý để nâng cao hiệu quả khai thác các công trình đã có” và “Có chính sách khuyến khích nhân dân tham gia đầu tư và quản lý khai thác các công trình thuỷ lợi”.

KẾT QUẢ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ TƯỚI TIÊU NƯỚC CẢI TẠO ĐẤT MẶN Ở CÁC HỆ THỐNG NÔNG NGHIỆP CÓ TƯỚI VÙNG VEN BIỂN BẮC BỘ TRONG NHỮNG NĂM GẦN ĐÂY

RESELECTS OF APPLICATION IRRIGATION AND DRAINAGE TECHNOLOGY FOR SALACITY LAND RECLAMATION IN IRRIGATED AGRICULTURAL SYSTEM OF NORTHERN COASTAL AREA IN SECANT YEARS

KS. Phạm Quang Vũ

KS. Lại Ngọc Điểm

Tóm tắt nội dung

Quá trình thủy lợi hoá khu vực đồng bằng Bắc Bộ đã tạo nên kết quả cải tạo đất mặn ở vùng ven biển. Kết quả đó phụ thuộc vào những đặc điểm cơ bản của từng khu vực. Có thể chia vùng ven biển đồng bằng Bắc Bộ thành 2 khu vực: Khu vực 1 thuộc địa phận Hải Phòng, khu vực II thuộc các tỉnh: Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình.

Những yếu tố cơ bản chi phối kết quả tưới tiêu rửa mặn cải tạo đất là tính chất đất đai và tình hình thủy lợi. Nhìn chung ở khu vực II yếu tố thuận lợi lớn hơn khu vực I. Số liệu điều tra trong toàn vùng đã cho thấy kết quả diện tích các loại đất cần phải tiếp tục thực hiện rửa mặn theo tiêu chuẩn đã được giảm nhiều so với tổng diện tích đất canh tác.

Summary

Water resources development in Red river delta provides positive result in salinity land reclamation in the coastal zone. This result depends on the basic conditions in each area. Possibly, coastal zone of Red river delta could be divided into 2 sub-zone: sub-zone I belongs to province Hai Phong and sub-zone II belongs to provinces : Thai Binh, Nam Dinh and Ninh Binh. The key factors governed the result of irrigation, drainage and salinity leaching land reclamation are properties of land and irrigation infrastructures. Generally, sub-zone II is more favorable than sub-zone I. Investigation data in the entire zone is that area of salinity leaching necessity on criteria becomes less in comparison with the current cultivation area.

*
* *

I. Đặc điểm chung

1. Về đất đai

Là vùng đất phù sa trẻ được bồi đắp, thuộc đồng bằng Bắc Bộ tiếp giáp với bờ biển chủ yếu ở các tỉnh: Ninh Bình, Nam Định, Thái Bình, Hải Phòng. Diễn biến về mặt đất đai trong vùng theo kết quả điều tra năm 1998 như bảng 1.

Bảng 1

Đơn vị: Ha

Số TT	Tên Huyện	Tỉnh, Thành phố	Diện tích tự nhiên	Diện tích canh tác
1	Kim Sơn	Ninh Bình	20.400	12.500
2	Nghĩa Hưng	Nam Định	29.400	12.235
3	Hải Hậu	Nam Định	26.600	16.511
4	Xuân Thủy	Nam Định	33.714	16.032
5	Tiền Hải	Thái Bình	22.450	13.170
6	Thái Thụy	Thái Bình	24.640	14.520
7	Vĩnh Bảo	Hải Phòng	18.142	12.791
8	Tiên Lãng	Hải Phòng	16.770	09.953
9	Kiến Thụy	Hải Phòng	15.920	10.013
10	An Hải	Hải Phòng	22.000	09.874
11	Thủy Nguyên	Hải Phòng	24.190	13.876
	Cộng		254.226	142.475

Đất đai hầu hết là đất mặn do nguồn gốc nước biển và mẫu vật bồi tụ. Gồm các loại đất: Mặn trung tính, mặn phèn, phèn mặn, đất phèn. Mức độ mặn phèn tùy thuộc vào vị trí địa lý, địa hình, thổ nhưỡng và điều kiện tưới tiêu rửa mặn. Xu thế chung là nhạt hoá dần từ biển vào lục địa. Giới hạn đất không bị nhiễm mặn cách bờ biển từ 30-40 km, có nơi từ 10-15 km.

Độ phì trong đất tương đối cao, nếu loại trừ được các yếu tố mặn phèn thì cây lúa và các loại cây trồng khác có thể đạt được năng suất cao hơn so với các khu vực khác thuộc đồng bằng Bắc Bộ.

Căn cứ vào đặc điểm sông ngòi, nguồn phù sa, cấu tạo địa chất, vật liệu bồi tích, đặc điểm tưới tiêu, vùng đồng bằng ven biển Bắc Bộ có thể phân theo 2 khu vực.

- Khu vực I: Do hệ thống sông Thái Bình chi phối gồm các huyện thuộc ven biển Hải Phòng.

- Khu vực II: Do hệ thống sông Hồng chi phối gồm các huyện thuộc ven biển Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình.

Khu vực I: Phần lớn đất mặn có phản ứng phèn. Độ phèn phân bố rất khác nhau, phụ thuộc vào tầng đất, mật độ xác su vẹt, điều kiện về thủy lợi và yếu tố tự nhiên. Độ phèn có xu thế tăng dần lên phía Đông bắc từ huyện Tiên Lãng đến Kiến Thụy, An Hải, Thủy Nguyên.

Khu vực II: Phần lớn đất mặn có phản ứng phèn ít đến trung bình. Đất có độ phèn cao chiếm tỷ lệ nhỏ, phân bố chủ yếu ở các vùng trũng ven đê và những nơi khó tiêu thoát nước.

Diễn biến các chất trong phẫu diện đại biểu đất mặn trung bình phân bố ở các xã ven biển thuộc Thái Bình, Nam Định theo số liệu như bảng 2.

Bảng 2. Hoá tính đất mặn trung bình

Tầng đất (cm)	PH _{KCl}	Mùn (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ²⁻ (%)	TSMT (%)	Al ³⁺ (đl/100gđ)
0 - 30	6 - 7	2,0 - 3,5	0,15 - 0,20	0,05 - 0,1	0,5 - 0,7	0
30 - 50	5,5 - 6,5	1,5 - 2,5	0,15 - 0,25	0,05 - 0,15	0,5 - 0,8	0
50 - 70	5,0 - 5,5	1,5 - 2,0	0,20 - 0,25	0,10 - 0,25	0,6 - 0,9	0

Diễn biến các đất trong phẫu diện đại biểu đất mặn chua phân bố ở các xã vùng ven biển Kiến Thụy Hải Phòng theo số liệu bảng 3.

Bảng 3. Hoá tính đất mặn chua

Tầng đất (cm)	PH _{KCl}	Mùn (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ²⁻ (%)	TSMT (%)	Al ³⁺ (đl/100gđ)
0-30	4,5 - 5,0	3,0 - 3,5	0,15 - 0,20	0,05- 0,08	0,5 - 0,8	1,0 - 3,0
30 -50	4,0 - 4,5	2,5 - 3,0	0,15 - 0,25	0,06 - 0,20	0,6 - 1,0	2,0 - 5,0
50 - 70	3,5 - 4,0	1,5 - 2,0	0,15 - 0,20	0,15 - 0,20	0,6 - 1,1	3,0 - 6,0

2. Về thủy lợi

- Nguồn nước:

Khu vực II thuộc hệ thống sông Hồng lưu lượng nước và hàm lượng phù sa của các sông đều lớn, chất lượng nước tốt, ít bị nhiễm mặn. Về mùa kiệt, lưu lượng và mực nước của các sông còn tương đối lớn đã hạn chế khả năng xâm nhập mặn và nội địa, với khoảng cách giới hạn từ 10 - 15 km so với cửa biển. Ngoài giới hạn đó khi triều lên độ mặn trong nước không vượt quá yêu cầu đối với tưới cho các loại cây trồng (< 17/lít).

Khu vực II thuộc hệ thống sông Thái Bình, về mùa kiệt lưu lượng và mực nước của các sông đều nhỏ, khoảng cách bị nhiễm mặn nguồn nước khi triều lên từ 35 - 40 km so với cửa biển.

- Tiêu nước:

Cả hai khu vực đều tự tiêu tự chảy theo chân triều với các phương thức tiêu tự nhiên chung và phân tán qua các cống dưới đê sông biển theo điều kiện tự nhiên và lịch trình canh tác.

- Tưới nước:

Khu vực II: Vụ mùa tưới tự chảy được 80 - 95% diện tích, trong đó 70 - 80% diện tích tưới được phù sa từ 5 - 6 lần, nơi gần các cửa cống nhỏ có thể lấy được 7 - 8 lần. Vụ chiêm tưới tự chảy được 70 - 80% diện tích.

Khu vực I: Vụ mùa tưới tự chảy được 25 - 50% diện tích, trong đó khoảng 50% diện tích lấy được phù sa từ 3 - 4 lần. Vụ chiêm diện tích tưới tự chảy 10 - 15%. Nhìn chung ở khu vực I việc tưới nước cho lúa và rửa mặn trong vụ chiêm xuân chủ yếu là các trạm bơm nhỏ kết hợp với máy bơm di động và đất thủ công.

Những đặc điểm khác nhau mang tính cơ bản của đất đai và thủy lợi đó là những điều kiện dẫn đến kết quả khác nhau trong quá trình rửa mặn cải tạo đất.

II. Kết quả điều tra phân loại đất

Trong đề tài “Đánh giá hiệu quả việc áp dụng công nghệ rửa đất mặn vùng duyên hải Bắc Bộ trong thời gian qua và kiến nghị giải pháp khắc phục” năm 1999 đã điều tra toàn bộ 11 huyện ở 2 khu vực. Quá trình điều tra dựa vào kết quả phân loại đất của từng huyện có bổ sung thêm những tài liệu khảo sát điển hình, xin trích dẫn số liệu cụ thể ở 2 huyện.

Xếp loại đất theo mức độ nhiễm mặn:

Để đánh giá một cách tổng quát và tiện cho việc thực hiện tiêu chuẩn rửa mặn, từ 11 loại đất (bảng 4) có thể xếp thành 3 loại:

- Đất mặn nhiều chua nhiều phải thực hiện rửa theo tiêu chuẩn gồm: Đất rất mặn, đất rất mặn chua, đất rất chua mặn, đất rất chua ít mặn, đất rất chua.

- Đất mặn trung bình chua trung bình cần phải rửa theo tiêu chuẩn gồm: Đất mặn, đất mặn chua, đất chua.

- Đất mặn ít chua ít không còn rửa theo tiêu chuẩn gồm: đất ít mặn, đất ít, đất ít chua mặn, đất ít chua.

Bảng 4. Kết quả phân loại đất ở 2 huyện thuộc 2 khu vực

Nhóm đất	Loại đất	Chỉ tiêu phân loại	Huyện Kiến Thụy (KVI)		Huyện Nghĩa Hưng (KVII)	
			Diện tích (Ha)	Tỷ lệ (%)	Diện tích (Ha)	Tỷ lệ (%)
Đất mặn	1. Đất rất mặn	$pH_{KCl} > 5,5$ TSMT > 1,0%	100	1,0	132	1,0
	2. Đất mặn	$pH_{KCl} > 5,5$ TSMT = 0,5-1%	1000	10,0	331	2,5
	3. Đất ít mặn	$pH_{KCl} > 5,5$ TSMT = 0,25-0,5%	1.813	18,0	4.234	32,0
Đất mặn chua	4. Đất rất mặn chua	$pH_{KCl} < 5,5$ TSMT > 1,0%	150	1,5	0	0
	5. Đất mặn chua	$pH_{KCl} < 5,5$ TSMT = 0,5-1,0%	850	8,5	65	0,5
Đất chua mặn	6. Đất rất chua mặn	$pH_{KCl} < 4,5$ TSMT = 0,5-1,0%	700	7,0	0	0
	7. Đất rất chua ít mặn	$pH_{KCl} < 4,5$ TSMT = 0,25-0,5%	1.250	12,5	1.853	14,0
	8. Đất ít chua ít mặn	$pH_{KCl} = 5-5,5$ TSMT = 0,25-0,5%	1.550	15,5	2.250	17,0
Đất chua không mặn	9. Đất ít chua	$pH_{KCl} = 5-5,5$ TSMT < 0,25%	650	6,5	2.647	20,0
	10. Đất chua	$pH_{KCl} = 4,5-5$ TSMT < 0,25%	950	9,5	1.191	9,0
	11. Đất rất chua	$pH_{KCl} < 4,5$ TSMT < 0,25%	1.000	10,0	532	4,0

Bảng 5. Phân loại đất theo mức độ nhiễm mặn toàn vùng

Số TT	Tên huyện	Diện tích canh tác (ha)	Đất mặn nhiều chua nhiều		Mặn trung bình, chua trung bình		Mặn ít, chua ít	
			Diện tích (Ha)	% diện tích canh tác	Diện tích (Ha)	% diện tích canh tác	Diện tích (Ha)	% diện tích canh tác
1	Kim Sơn	12.500	663	5,3	2.912	23,3	8.925	71,4
2	Nghĩa Hưng	13.235	2.517	19,0	1.587	12,0	9.131	69,0
3	Hải Hậu	16.511	661	4,0	2.064	12,5	13.786	83,5
4	Xuân Thủy	16.032	1.923	12,0	3.688	23,0	10.421	65,0
5	Tiền Hải	13.170	1.120	8,5	2.963	22,5	9.087	69,0
6	Thái Thụy	<u>14.520</u>	<u>1.016</u>	<u>7,0</u>	<u>3.920</u>	<u>27,0</u>	<u>9.584</u>	<u>66,0</u>
	Cộng	85.968	7.900	9,2	17.134	20,0	60.934	70,8
7	Vĩnh Bảo	12.791	1.111	8,5	2.283	18,5	9.297	73,0
8	Tiền Lãng	9.953	1.368	14,9	3.091	31,1	5.375	54,0
9	Kiến Thụy	10.013	3.200	32,0	2.800	28,0	4.013	40,0
10	An Hải	9.874	1.264	12,8	2.024	20,5	6.586	66,7
11	Thủy Nguyên	<u>13.876</u>	<u>3.261</u>	<u>23,5</u>	<u>3.886</u>	<u>28,0</u>	<u>6.730</u>	<u>48,5</u>
	Cộng	56.507	10.204	18,0	14.184	25,0	32.119	57,0

Bảng 6. So sánh kết quả giữa 2 khu vực

Khu vực	Diện tích đất canh tác(ha)	Phân loại đất					
		Mặn nhiều chua nhiều		Mặn trung bình chua trung bình		Mặn ít chua ít	
		Diện tích (ha)	% diện tích canh tác	Diện tích (ha)	% diện tích canh tác	Diện tích (ha)	% diện tích canh tác
I	56.507	10.204	18,0	14.184	25,0	32.119	57,0
II	85.968	7.900	9,2	17.134	20,0	60,934	70,8
Cộng	142.475	18.104	12,7	31.318	22,0	93.053	65,3

Nhận xét:

Số liệu chi tiết và tổng quát từ bảng 4 đến bảng 6 cho thấy kết quả ở 2 khu vực rất khác nhau. Khu vực I tỷ lệ diện tích đất cần phải rửa mặn so với diện tích đất canh tác là 43%. Ở khu vực II tỷ lệ đó còn 29,2%. Kết quả phản ánh đúng về đặc điểm cơ bản của 2 khu vực.

Khu vực I: Phần lớn diện tích đất mặn có phản ứng phèn, độ mặn phèn đều tăng theo chiều sâu (mức tăng của độ chua lớn hơn độ mặn), tầng phèn hoạt tính nằm ở nông (khu vực đường 14 thuộc huyện Kiến Thụy tầng này chỉ cách mặt đất 30 - 40 cm). Vì vậy về mùa khô tầng đất mặt (tầng canh tác) thường bị tái nhiễm gây tác hại cho cây trồng, năng suất lúa chiêm xuân không ổn định và thấp hơn vụ mùa.

Loại đất mặn nhiều chua nhiều thường phân bố ở xa công trình đầu mối cuối nguồn nước. Ở khu vực này diện tích tự chảy lại quá ít, tưới tiêu nước chưa được chủ động, thực hiện công nghệ rửa mặn còn gặp nhiều khó khăn. Việc cải tạo đất mặn có độ phèn cao ngoài biện pháp cơ bản là thủy lợi cần kết hợp với biện pháp hoá học, cơ lý, sinh học,....

Khu vực II: Loại đất mặn nhiều chua nhiều chỉ còn 9,2% diện tích, trong đó chủ yếu là đất mặn nhiều phân bố tại các vùng mới quai đê lấn biển. Đặc điểm của đất mặn có phản ứng phèn ở khu vực I là tầng sinh phèn nằm ở độ sâu 50-60cm, có nhiều nơi từ 80 - 100cm so với mặt đất, về mùa khô ít có khả năng gây tái nhiễm cho tầng canh tác. Khu vực II có ưu thế về nguồn nước, ruộng đất tương đối bằng phẳng tưới tiêu chủ động kể cả vùng cuối nguồn. Biện pháp tiêu nước rửa mặn cho các vùng đất xấu đều được xác định thực hiện và thu được hiệu quả. Khả năng lợi dụng được nhiều lượt phù sa tưới ruộng ở khu vực này góp phần đáng kể tăng độ dinh dưỡng và giảm độ phèn trong đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đề tài "Đánh giá hiệu quả việc áp dụng công nghệ rửa đất mặn vùng duyên hải Bắc Bộ trong thời gian qua và kiến nghị giải pháp khắc phục" năm 2000.
Trạm nghiên cứu phát triển tài nguyên đất - nước ven biển

TIỀM NĂNG ĐẤT BÃI BỒI VEN BIỂN BẮC BỘ GIẢI PHÁP KHAI THÁC BỀN VỮNG

POTENTIAL OF WAR PLAN COATTAIL AREA IN NORTHERN VIETNAM - SUSTAINABLE EXPLOIT RAN MIASMAS

KS. Phạm Quang Vũ

KS. Lại Ngọc Điểm

Tóm tắt nội dung

Bài viết đã giới thiệu khái quát khu vực bãi bồi ven biển thuộc đồng bằng Bắc Bộ, giới hạn từ huyện Tiên Lãng (Hải Phòng) đến Kim Sơn (Ninh Bình). Theo kết quả điều tra năm 1999-2000, tổng diện tích bãi nếu tính từ cao độ 0° trở lên thì có 31.840 ha. Đất bãi có tiềm năng phát triển nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên với tình trạng và phương thức khai thác như hiện nay thì kết quả đạt được chưa cao, ảnh hưởng xấu đến môi trường. Đi đôi với việc quy hoạch khai thác thủy sản, việc khôi phục và phát triển rừng ngập mặn đã trở thành cấp bách.

Summary

This article generally introduces the coastal warp land area of Red river delta bordered from district Tien Lang of province Hai Phong to district Kim Son of province Ninh Binh. Following the investigation result in 1999 - 2000, total area of coastal warp land is 38,840 ha of elevation of 0 upwards. Coastal warp land has the great potentials in agricultural development and aquaculture. However, with current situation and exploitation way the productivity result is not high, influences negative impact on environment. In consistance with the aquaculture exploitation planning, restoration and development submerged salinity forest has been urgent.

*
* *

Vùng ven biển thuộc đồng bằng Bắc Bộ là khu vực trù phú có tiềm năng lớn để phát triển kinh tế. Ngoài nông nghiệp, thủy hải sản là ngành kinh tế mũi nhọn chiếm tỷ lệ quan trọng trong tổng GDP của các tỉnh.

Với 220 km bờ biển từ Đồ Sơn (Hải Phòng) đến Kim Sơn (Ninh Bình) đã có 8 cửa sông lớn đổ ra biển đó là cửa Lạch Tray, Văn Úc, Thái Bình, Trà Lý, Ba Lạt, Ninh Cơ, Cửa Đáy, Cửa Lạch Trường. Hàng năm đã tải gần 200 triệu tấn đất phù sa ra biển để góp phần tăng thêm diện tích bãi bồi. Trung bình mỗi năm các bãi lấn ra biển được từ 50-100m. Trong lịch sử, nếu chỉ tính từ năm 1958 trở lại đây nhiều địa phương đã có 2 lần quai đê lấn biển như: Bình Minh 1, Bình Minh 2 (Thuộc Kim Sơn), Rạng Đông, Nam Diễn (Thuộc Nghĩa Hưng), Vinh Quang 1, Vinh Quang 2 (Thuộc Tiên Lãng). Các cửa

sông đã phân chia vùng bãi bồi ven biển thành từng khu vực theo địa phận hành chính huyện: Bãi bồi ven biển huyện Kim Sơn, Nghiã Hưng, Giao Thủy, Tiền Hải, Thái Thụy, Tiên Lãng.

I. Hiện trạng bãi bồi ven biển

I.1. Diện tích bãi

Tuỳ theo tính chất dòng chảy của sông biển và cấu tạo nền, quy mô của bãi ở từng khu vực có khác nhau. Theo kết quả điều tra 1999-2000 chỉ tính phần diện tích phía ngoài đê quốc gia, quy mô bãi bồi ở từng huyện được thống kê ở bảng 1:

Bảng 1: Diện tích và cao độ của bãi bồi ven biển từng huyện

Tên huyện	Diện tích bãi phân theo cao độ					Cộng
	>+1,5	0,8 ÷ 1,5	0,3 ÷ 0,8	0,0 ÷ 0,3	-1,0 ÷ 0,0	
Kim Sơn	-	700	1.000	500	2.150	4.350
Nghiã Hưng	-	1.500	2.000	2.500	2.800	8.800
Giao Thủy	500	600	1200	700	800	3.800
Tiền Hải	1.500	4.100	3.500	3.100	7.000	19.200
Thái Thụy	-	1.000	1.600	2.100	-	4.700
Tiên Lãng	250	1.190	1.050	1.250	-	3.740
Cộng	2.250	9.090	10.350	10.150	12.750	44.590

I.2. Môi trường và hệ sinh thái vùng bãi

+ Môi trường đất:

Phần lớn diện tích đất ở dạng phù sa rất trẻ. Khu vực ven đê có cao độ phổ biến từ 0,6m trở lên, đất đã ổn định phân tầng rõ, hàng năm ít được bồi đắp. Phần đất thường xuyên tiếp cận với biển thuộc bãi triều thấp được bồi đắp rất nhanh cả về chiều cao và chiều rộng nhưng chưa ổn định, luôn biến đổi theo thời gian và dòng chảy của sông biển. Nhìn chung tính chất đất không sai khác nhau nhiều giữa các khu vực và trên cùng một bãi.

Nhìn chung đất ở vùng bãi bồi đều ở dạng trung tính đến kiềm, mùn ở mức trung bình và nghèo N,P,K, từ trung bình đến khá, đất thuộc loại mặn nhiều, thành phần cơ lý từ đất thịt nhẹ đến sét trung bình. Đất có nhiều tiềm năng phát triển nông nghiệp.

+ Môi trường nước:

Trừ một số khu vực cao của cồn cát, hầu hết đất vùng bãi đều ngập triều, thời gian ngập và mức ngập phụ thuộc vào cao độ và chế độ thủy triều. Ngoài ra độ ngập còn bị tác động bởi quy hoạch nuôi trồng thủy hải sản. Tính chất của nước mặt bãi tương đối

đồng nhất có thể tóm tắt khái quát: Môi trường nước có phản ứng trung tính và kiềm (pH=7,5 ÷ 8,5).

Độ trong dao động từ 15 ÷ 30 cm giảm dần từ phía biển vào chân đê.

Bảng 2: Tính chất đất đại diện cho một số bãi

Tên bãi	Số TT mẫu	pH	Mùn (%)	Tổng số (%)			Các chỉ tiêu khác (%)			Thành phần cơ giới (%)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ²⁻ (%)	TSMT	2-0,02 mm	0,02-0,002 mm	<0,002 mm
Nghĩa Hưng	1	7,8	0,149	0,043	0,081	0,36	0,654	0,034	1,235	28,65	40,17	31,18
	2	8,1	0,183	0,036	0,070	0,25	0,587	0,067	1,178	60,42	25,18	18,40
	3	8,4	0,976	0,052	0,063	0,81	0,731	0,095	1,026	50,15	31,54	18,31
Giao Thủy	4	7,6	1,824	0,075	0,140	1,32	0,280	0,075	0,950	29,28	40,16	30,56
	5	8,0	2,016	0,086	0,096	1,56	0,412	0,087	1,060	33,64	38,51	27,85
	6	7,8	1,657	0,064	0,124	1,45	0,408	0,103	1,130	36,97	39,27	23,76
Kim Sơn	7	7,1	2,156	0,113	0,107	0,9	0,238	0,053	0,720	28,35	40,45	31,20
	8	7,8	2,068	0,095	0,125	0,98	0,282	0,048	1,050	27,72	38,16	34,12
	9	6,6	2,682	0,178	0,116	1,05	0,216	0,085	0,700	23,18	41,54	25,28
Tiền Hải	10	7,2	1,465	0,142	0,185	1,85	0,510	0,038	1,320	28,54	39,14	32,32
	11	7,1	1,786	0,148	0,185	1,70	0,420	0,046	1,380	32,61	40,35	27,04
	12	7,0	1,358	0,121	0,143	1,65	0,360	0,042	1,070	41,85	42,61	15,54

Độ mặn dao động trong khoảng 5 ÷ 15‰, trong đầm thấp hơn ngoài mặt bãi, nơi gần cửa sông thấp hơn xa cửa sông. Hàm lượng các muối dinh dưỡng thuộc loại trung bình và cao tại các cửa sông.

Chỉ số sinh học COD dao động từ 20 ÷ 150 mg/lít đều nhỏ hơn chỉ số cho phép trong tiêu chuẩn chất lượng nước ven bờ nuôi trồng thủy sản.

Bảng 3: Tính chất nước ở mặt bãi

Tên bãi	Vị trí mẫu	pH H ₂ O	Độ trong (cm)	Độ mặn (‰)	NH ₄ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	Ca ²⁺ (mg/l)	Mg ²⁺ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	Fe ³⁺ (mg/l)	COD (mg/l)
Kim Sơn	Ngoài bãi	8,0	12	13,0	3,140	0,0176	220,7	216,5	0,110	0,937	40
	Trong đầm	7,5	18	7,5	2,743	0,0085	90,5	64,7	0,176	0,632	11
Nghĩa Hưng	Ngoài bãi	7,8	12	16,05	3,421	0,0385	250,0	141,0	0,232	0,324	23
	Trong đầm	7,3	24	0	2,238	0,165	120,8	48,7	0,230	1,154	40
Tiền Hải	Ngoài bãi	8,3	27	14,0	1,680	0,002	172,5	498,4	0,016	0,060	120
	Trong đầm	8,1	27	10,0	1,250	0,006	104,5	360,0	0,011	0	100
Giao Thủy	Ngoài bãi	8,0	33	17,0	2,84	0,018	168,5	58,0	0,113	0,186	30
	Trong đầm	7,0	25	6,0	4,05	0,030	80,5	35,5	0,538	0,586	100
Thái Thụy	Ngoài bãi	8,0	40	17,0	1,10	0,003	210,0	305,0	0,011	0,020	45
	Trong đầm	7,0	38	7,0	1,95	0,007	120,0	205,0	0,018	0,040	100
Tiền Lãng	Ngoài bãi	7,7	40	13,0	1,30	0,008	180,0	220,0	0,010	0,050	35
	Trong đầm	7,5	34	12,0	1,10	0,008	150,0	170,0	0,015	0,040	25

+ Thảm thực vật:

Trên mặt bãi ở tất cả các vùng đang tồn tại các loại thực vật: sù, vẹt, sậy, bần chua, trang, ô rô, cóc kèn, cỏ ngan, cỏ gà. Sù, vẹt là hai loại chủ yếu tạo nên rừng ngập mặn, hàng năm được trồng thường xuyên trên khắp các vùng bãi. Đó là loại ưa mặn và chịu được sóng gió.

Độ che phủ của rừng ngập mặn phụ thuộc vào các yếu tố tự nhiên và quá trình khai thác bãi bồi. Có 2 loại rừng ngập mặn:

- Loại trong khu vực nuôi trồng thủy sản:

Phân bố chủ yếu ở gần đê quốc gia cao độ đất từ +0,4 trở lên phần lớn rừng nằm trong các đầm nuôi thủy sản đang có chiều hướng suy giảm. Mật độ càng thưa thớt dần theo tuổi của đầm. Một phần bị chặt phá không được trồng lại, một phần do nguồn nước ít được trao đổi cây bị chết, trung bình chỉ còn 10 - 20 cây/1000 m². Cây có độ cao lớn hơn 2m, tán rộng.

- Loại ngoài bãi triều thấp:

Phân bố ở khu vực xa đê và các lạch triều trong bãi, loại rừng này có kế hoạch trồng và được quản lý tốt.

Loại cây cao từ 0,5 ÷ 2m mật độ trung bình 80 ÷ 100 cây/1000 m².

Loại cây cao dưới 0,5m mật độ trung bình 100 ÷ 200 cây/ 1000 m².

+ Nguồn lợi hải sản vùng bãi:

Nguồn lợi thủy sản tự nhiên vùng bãi bồi ven biển Bắc Bộ rất phong phú đa dạng về số lượng và chủng loại:

- Cá: Có đủ mặt các loại cá ở ven biển Vịnh Bắc Bộ, trong đó có khoảng 30 loại có giá trị kinh tế cao như: Cá Bớp, cá đối, cá bống, cá vược, cá nác,... sống tập trung ở vùng bãi và trong các đầm. Cá thu, cá mực, cá đá, cá chích, cá nục, cá hồng,... ở ngoài ngư trường và có trữ lượng lớn.

- Tôm : Có mặt 45 loài, trong đó có các loài có giá trị kinh tế cao và trữ lượng lớn như: Tôm he, tôm rảo, tôm sú, tôm vàng, tôm bộp, tôm moi,...

- Cua: Tổng số 17 loài như cua, ghẹ, cáy, còng,... loài có giá trị kinh tế cao là cua bể sống ở mọi vùng chủ yếu là vùng có đáy bùn và bùn cát trong các dải rừng ngập mặn.

- Các loài nhuyễn thể gồm có vọp trắng, vẹm, sò, ngao, vạng, móng tay, don, dất,...

I.3. Hiện trạng khai thác

Trên vùng bãi của các huyện đều đang được khai thác ở 2 dạng: có quản lý và tự do.

1.3.1. Diện quản lý

Vùng gần ven đê thuộc loại bãi triều cao và trung (cao độ từ +0,4 trở lên) gồm có nuôi trồng thủy sản, trồng cói, cây lúa.

- Loại hình khai thác:

+ Lúa và cói chiếm 3 ÷ 5% diện tích trồng một vụ mùa ở các khu ven cửa sông có nước ngọt.

+ Thủy sản chiếm 90 ÷ 95% diện tích trong đó 70 ÷ 80% diện tích nuôi quảng canh, 20 ÷ 30% quảng canh cải tiến, 5 ÷ 10% bán thâm canh và thâm canh.

Vật nuôi gồm các loại:

Cá gồm các loại: Cá bớp, cá vược, cá đối, rô phi.

Tôm: Tôm sú, tôm rảo, tôm bộp.

Cua: Cua bể xuất khẩu

Ngao, vạng, rong câu chỉ vàng.

- Hiệu quả khai thác:

Kết quả điều tra những năm gần đây cho thấy trên tất cả các vùng bãi hiệu quả khai thác chưa cao và có xu thế giảm dần. Một trong các nguyên nhân chủ yếu là do quy hoạch chưa được hợp lý: Kích cỡ đầm nuôi từ 0,5 ÷ 10 ha, các công trình dẫn nước, tiêu nước từ vùng đến đầm chưa đồng bộ khiến môi trường nước thoái hoá dần không phù hợp với điều kiện sống của các vật nuôi.

Số liệu điều tra bãi bồi huyện Tiền Hải là 1 bãi lớn nhất của vùng cho thấy:

Diện tích bãi tự nhiên: 19.200 ha

Diện tích đang khai thác gồm:

Thủy sản: 2.919 ha

Coi: 174 ha

Lúa: 65 ha.

Bảng 4: Hiệu quả khai thác

Phương thức nuôi trồng	Năng suất bình quân hàng năm (kg/ha)						
	Cua bể	Cá vược	Cá bớp	Tôm sú	Tôm rảo	Rong câu	Ngao xuất khẩu
Quảng canh	50	100	10	30	50	100	5.000
Quảng canh cải tiến	70	120	20	50	80	200	7.000
Bán thâm canh	150	200	50	200	200	300	15.000

1.3.2. Khai thác tự do

Hình thức khai thác đa dạng chủ yếu ở các vùng lạch triều, cửa triều, bãi triều thấp, bãi cát, trong rừng sú vẹt. Biện pháp khai thác gồm: Quảng lưới, kéo lưới, chần dâng, đơm đó, cắt tre, câu cá, bằng điện, cào cua, cào vọp,... diễn ra hàng ngày theo con nước triều, sôi động khắp bãi,... Do đó nguồn lợi hải sản mặt bãi ngày càng cạn kiệt.

II. Giải pháp khai thác bền vững

1. Phát triển nhanh rừng ngập mặn

Bãi bồi ven biển Vịnh Bắc Bộ do phù sa sông Hồng bồi đắp. Đất có độ phì cao, đó là nguồn tiềm năng lớn để phát triển nông nghiệp mở rộng đồng bằng Bắc Bộ và khai thác thủy sản. Vì vậy trồng rừng ngập mặn là giải pháp hàng đầu giữ cho môi trường và hệ sinh thái ổn định. Nó có tác dụng gây bồi giữ đất, chống sóng bảo vệ đê điều, nơi sinh sản của các loài động thực vật,... tạo điều kiện cho khai thác đạt hiệu quả cao bền vững.

Biện pháp phát triển rừng ngập mặn bao gồm: Khôi phục rừng đã bị chết hoặc bị chặt phá trong khu vực nuôi trồng thủy sản và ngoài bãi, gắn nhiệm vụ và trách nhiệm quản lý rừng đến từng chủ đầm. Phát triển trồng mới ở bãi triều thấp và tất cả mọi chỗ có thể trồng được, có kế hoạch chăm sóc và quản lý thường xuyên.

2. Nuôi trồng thủy sản

- Hạn chế việc mở rộng khu vực nuôi trồng thủy sản xuống bãi triều thấp để tránh gây ảnh hưởng chậm đến quá trình bồi đắp tác động xấu đến môi trường và hệ sinh thái vùng bãi.
- Quy hoạch hợp lý vùng nuôi thủy sản để đạt hiệu quả cao và bền vững: Quy cách đầm, hệ thống thủy lợi phải đảm bảo tốc độ nhập triều, tiêu thoát nước nhanh đồng đều đối với các đầm trong khu vực.
- Có cơ chế đầu tư và tổ chức thu hồi vốn cho nhà nước một cách hợp lý.
- Định kỳ kiểm tra đánh giá môi trường đất nước trong các đầm nuôi để xử lý kịp thời.
- Xác định các vật nuôi phù hợp, chuyển phương thức nuôi trồng từ quảng canh sang quảng canh cải tiến, bán thâm canh, thâm canh.
- Tăng cường tuyên truyền phổ biến để hạn chế việc khai thác tự do làm cạn kiệt nguồn thủy sản mặt bãi, ảnh hưởng xấu đến tốc độ phát triển rừng ngập mặn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Dự án "Khảo sát đánh giá bãi bồi ven biển đồng bằng Bắc Bộ và Trung Trung Bộ 1999- 2000".
Trạm Nghiên cứu phát triển tài nguyên đất - nước ven biển.

MỘT VÀI Ý KIẾN VỀ VIỆC QUẢN LÝ THUỶ NÔNG CÓ SỰ THAM GIA CỦA NÔNG DÂN (PIM) Ở CƠ SỞ HỢP TÁC XÃ THUỘC THỪA THIÊN HUẾ

SOME OPINIONS ON THE PARTICIPATORY IRRIGATION MANAGEMENT (PIM) IN THE CO - OPERATIVES OF THUA THIEN HUE PROVINCE

TS. Nguyễn Thế Truyền

Tóm tắt nội dung

Việc quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân đã và đang được thực hiện ở nhiều tỉnh: Tuyên Quang, Thái Nguyên, Lào Cai, Nghệ An, Thừa Thiên Huế, và đã đạt được những kết quả nhất định, góp phần tu sửa, nâng cấp công trình, mở rộng diện tích tưới, nâng cao năng suất cây trồng ở địa phương.

Chúng tôi xin giới thiệu một số kết quả bước đầu về việc quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân ở một số cơ sở hợp tác xã: Hương Văn, Đông Xuân, Phú Mậu II, Thủy Vân thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế.

Summary

The participatory irrigation management (PIM) has been implemented in the provinces: Tuyen Quang, Thai Nguyen, Lao Cai, Nghe An, Thua Thien Hue... and gained the result certainly. It has contributed to repair and up grade the irrigation system as well as enlarged irrigation area and increased crop yields in the locality.

We introduce the initial result of PIM have been gained in the co-operatives: Huong Van, Dong Xuan, Phu Mau II, Thuy Van of Thua Thien Hue province.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Trong một số năm gần đây, việc tổ chức nông dân tham gia quản lý thủy nông (PIM) đã được thực hiện ở nhiều địa phương thuộc các tỉnh Tuyên Quang, Thái Nguyên, Lào Cai, Nghệ An, Thừa Thiên Huế... , một số mô hình PIM được hình thành, hoạt động đạt hiệu quả, đã huy động được sự đóng góp trí, tài, vật, lực của người hưởng lợi để xây dựng, tu bổ nâng cấp công trình, đã mở rộng được diện tích tưới góp phần nâng cao năng suất cây trồng.

Sau đây, xin giới thiệu một số kết quả ban đầu của việc thực hiện mô hình PIM ở các hợp tác xã: Hương Văn, Đông Xuân, Phú Mậu II, Thủy Văn thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế.

II. Nội dung, phương pháp

II.1. Nội dung

- Tình hình hiện trạng thủy lợi và quản lý nước ở Thừa Thiên Huế.
- Mô hình quản lý nước ở các điểm nghiên cứu.
- Hiệu quả quản lý nước có sự tham gia của nông dân ở các điểm nghiên cứu.

II.2. Phương pháp

Một số phương pháp chủ yếu được sử dụng:

- Thu thập, tổng hợp và phân tích các tài liệu có liên quan tới nội dung nghiên cứu.
- Phương pháp điều tra nhanh nông thôn: (PRA).
- Phương pháp lấy ý kiến chuyên gia.

III. Kết quả nghiên cứu, điều tra, khảo sát

III.1. Số lượng công trình thủy nông ở Thừa Thiên Huế (xem bảng 1)

Bảng 1. Số công trình tưới tiêu ở các huyện thuộc Thừa Thiên Huế

TT	Huyện	Diện tích vụ đông xuân (ha)	Các công trình hiện có				Diện tích (ha)			
			Tổng số	Hố đập	Trạm bơm	Tổng lượng kênh cấp 1	Năng lực thiết kế		Thực tế phục vụ	
							Tưới	Tiêu	Tưới	Tiêu
1	Nam Đông	358	22	22	0	42,5	276		182	0
2	A Lưới	522	35	35	0	60,0	471		471	0
3	Thành phố Huế	1077	12	0	12	46,0	1564	150	865	50
4	Phong Điền	4250	34	8	26	120,7	3564	750	2124	825
5	Quảng Biền	4108	27	6	21	119,5	3110	543	1097	339
6	Hương Trà	3132	28	6	22	109,3	2960	480	2381	309
7	Phú Vang	5875	22	0	22	82,6	1940	2336	1417	1832
8	Hương Thủy	3348	37	3	34	192,0	3763	2205	2029	2135
9	Phú Lộc	3800	23	19	3	63,8	1458	958	1458	650
	Tổng số	26470	240	99	140	836,4	19106	7422	12024	6140

III.2. Quản lý thủy nông

III.2.1. Tình hình quản lý thủy nông ở Thừa Thiên Huế

- Từ năm 1977 đến năm 1989, toàn tỉnh có 6 xí nghiệp thủy nông (xí nghiệp thủy nông Hương Phú, Phú Lộc, Hương Điền, Quảng Điền, Phong Điền và thành phố Huế) quản lý công trình tưới tiêu trong toàn tỉnh.
- Từ năm 1989 đến năm 1993 toàn tỉnh có 2 công ty thủy nông. Công ty Thủy nông Bắc Sông Hương chịu trách nhiệm các công trình thủy nông thuộc huyện: A Lưới, Phong Điền, Quảng Điền, Hương Trà, và một số công trình thủy lợi thuộc một số xã phía Bắc Sông Hương của thành phố Huế. Công ty Thủy nông Nam Sông Hương quản lý công trình thuộc các huyện: Phú Lộc, Nam Đông, Hương Thủy, Phú Vọng và các xã phía Nam thành phố Huế.
- Từ năm 1993 đến nay, tỉnh vẫn có 2 công ty thủy nông với tên gọi là Công Ty Quản Lý Khai Thác Công Trình Thủy Lợi (QLKTCTTL) Bắc Sông Hương và Nam Sông Hương. Hai công ty được giao nhiệm vụ quản lý khai thác, thu thủy lợi phí các công trình có nguồn vốn của nhà nước gồm 31 công trình tưới, trong đó chỉ có 5 công trình có diện tích tưới lớn hơn 250 ha và 17 công trình tiêu, trong đó chỉ có 4 công trình tiêu có diện tích lớn hơn 200 ha, còn lại là các công trình có quy mô nhỏ, đảm bảo tưới cho tổng diện tích: 2507 ha; tiêu cho tổng diện tích 3813ha. Trong đó công ty QLKTCTTL Bắc Sông Hương quản lý tưới 1855 ha, tiêu 875 ha. Công ty QLKTCTTL Nam Sông Hương quản lý tưới 652 ha, tiêu 2938 ha. Những diện tích còn lại do các cơ sở HTX tự đảm nhận tưới tiêu.
- Cũng như một số tỉnh khác, ở Thừa Thiên Huế qua các thời kỳ khác nhau, trong công tác quản lý thủy nông cũng trải qua những thay đổi đáng kể.

Khi HTX kiểu cũ các địa phương ngừng hoạt động, hoặc hoạt động không hiệu quả thì công tác quản lý thủy nông ở các cơ sở cũng sa sút trầm trọng, nhiều công trình đã không có chủ quản lý, việc thu thủy lợi phí gặp nhiều khó khăn, thu không đủ chi. Các công trình kênh mương bị hư hỏng, xuống cấp nhanh nhưng thiếu nguồn kinh phí để tu sửa, nâng cấp.

Thấy được vai trò, khả năng, trách nhiệm của người nông dân, trước tình hình thực trạng quản lý công trình thủy lợi như đã nêu ở trên, cách đây hơn 3 năm, Tỉnh có chủ trương phân cấp, giao quyền cho các HTX kiểu mới quản lý những hệ thống công trình thủy nông tưới tiêu gọn trong một xã, HTX, nhưng xã phải trả tiền mua những công

trình đó, nông dân không mua nên chủ trương, việc làm này vẫn còn là vấn đề tồn tại, đang được nghiên cứu. Ngoài ra các Công ty có cải tiến ký hợp đồng dùng nước với các cơ sở dùng nước, thủy lợi phí thu theo giá thỏa thuận giữa công ty với HTX và công ty có trích một phần kinh phí từ thủy lợi phí cho HTX để cơ sở tu bổ nạo vét công trình kênh mương mặt ruộng... Vì vậy công tác quản lý thủy nông đã tốt hơn trước.

III.2.2. Mô hình quản lý nước có sự tham gia của nông dân (PIM)

1. Hiện trạng công trình thủy lợi, diện tích tưới tiêu ở 4 điểm nghiên cứu:

Dân số, hệ thống thủy nông, diện tích canh tác ở Hương Vân, Thủy Vân, Đông Xuân và Phú Mậu II được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Dân số, hệ thống thủy lợi, diện tích canh tác... ở 4 điểm nghiên cứu

T T	Hợp tác xã	Dân số		Hệ thống công trình thủy nông	Diện tích (ha)			Diện tích được tưới	Quản lý khai thác công trình
		Hộ	Số nhân khẩu		Canh tác	Lúa	Mẫu cây trồng khác		
1	Hương Vân	620		TB điện (2x700m ³) 2TB dầu	258	118	140	122	Các công trình do HTX tự quản
2	Thủy Vân	1.082	2.228	2 TB điện (4x800m ³ /h)	300	300		300	Các công trình do HTX tự quản
3	Đông Xuân	108	5.400	1 TB điện (2x1000m ³ /h) (1x1000m ³ /h) 1TB dầu	260	153	107	153	Công ty QLKTCT TL và HTXDVN N cùng quản, HTXDVN N tự quản.
4	Phú Mậu II	575	3.225	1 TB điện (2x1000m ³ /h) 2TB dầu	148	113	35	100	Công ty QLKTTTL và HTXDVN N cùng quản

III.3. Hiệu quả quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân

- Các công trình thủy nông nhìn chung đều được tu sửa, nâng cấp, tốt hơn trước. Như ở HTX Hương Văn xây dựng mới trạm bơm Bào Chùa với 2 máy x 700m³/h, kiên cố hoá được 850 m kênh/3000m kênh cấp I, tưới được 60 ha. HTX Thủy Văn tu sửa và nâng cấp 2 trạm bơm Thanh Văn 1 và 2, kiên cố hoá được 300 m kênh cấp I, tưới toàn bộ diện tích canh tác 300 ha (diện tích được tưới lớn nhất từ trước đến nay), (xem bảng 2).
- Năng suất lúa được tăng lên rõ rệt. Chẳng hạn ở HTX Đông Xuân, trước đây năng suất chỉ đạt 4,5 - 4,8 tấn/ha. Nhưng đến năm 1999 - 2000 năng suất lúa đông xuân đạt bình quân 5,5 tấn /ha. Ở HTX Phú Mậu II, năm (1992 - 1998), năng suất lúa đông xuân đạt 5-5,2 tấn/ha; hệ thu 2-3 tấn/ha. Đến nay, vụ đông xuân 1999 - 2000 đạt 5,5 - 6 tấn/ha, vụ hè thu đạt 45 -5 tấn /ha,...Năng suất lúa ở Hương Văn trước đây vụ đông xuân đạt 4-4,5 tấn/ha; hệ thu đạt 3,5 - 4,0 tấn /ha. Đến nay vụ đông xuân năm 1999 bình quân đạt 5 tấn/ha, hệ thu đạt 4,3 tấn/ha.
- Nhân dân phấn khởi sản xuất nông nghiệp, năng suất cây trồng đạt cao nên đã đóng thủy lợi phí đầy đủ, kịp thời. Ngoài ra còn đóng thêm kinh phí để tu sửa nâng cấp công trình... như đã nhất trí trong đại hội xã viên. Chính vì vậy HTX có nguồn tài chính để góp phần đảm bảo việc quản lý thủy nông ổn định và bền vững.

Tồn tại:

- Hai hệ thống trạm bơm điện ở 2 HTX: Phú Mậu II, Đông Xuân chưa được nhà nước chuyển giao. Nhân dân hai HTX trên không đầu tư vào tu sửa làm kiên cố hoá kênh cấp I và nâng cấp trạm bơm mà vẫn trông chờ vào nhà nước. Vì theo quy định, hệ thống công trình kênh mương do Công ty QLKTCTTL quản lý thì nhà nước đầu tư tu sửa, nâng cấp. Nếu 2 hệ thống trạm bơm này được chuyển giao cho hai HTX Đông Xuân và Phú Mậu II thì hiệu quả tưới sẽ tốt hơn, vì tiềm năng kinh tế của 2 cơ sở này khá mạnh, cán bộ lãnh đạo HTXDVNN nhiệt tình và có năng lực.
- Phương pháp tổ chức thực hiện mô hình PIM ở Hương Văn đạt kết quả tốt, song ở Đông Xuân, Thủy Văn và Phú Mậu II còn có nhiều hạn chế (xem Phụ lục).

Đánh giá chung:

- Việc quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân ở 4 điểm nghiên cứu đã thể hiện rõ tính tích cực trong việc thực hiện cải tạo, nâng cấp công trình mở rộng diện tích tưới góp phần nâng cao năng suất cây trồng. Kết quả này được thể hiện rõ nhất ở HTX Hương Văn. Một trong những nguyên nhân chủ yếu dẫn đến thành công này là do: HTX tự quản cơ sở hạ tầng về thủy lợi và có những phương pháp tốt trong việc tổ chức, chỉ đạo, thực hiện PIM.
- Từ những kết quả đạt được cũng như những tồn tại cần khắc phục, tỉnh Thừa Thiên Huế sẽ đưa ra cơ chế chính sách để chuyển giao cơ sở hạ tầng về thủy lợi cho HTX quản lý và phương thức tổ chức chỉ đạo, thực hiện PIM phù hợp đạt hiệu quả. Lúc đó, chắc chắn việc xây dựng mô hình quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân sẽ trở thành phong trào rộng khắp trong toàn tỉnh.

Phụ lục: Tổ chức hoạt động của mô hình quản lý nông thôn có sự tham gia của nông dân ở Hương Văn, Thuỷ Văn, Đông Xuân và Phú Mậu II (Thừa Thiên Huế)

TT	Tổ chức hoạt động		
	Mô hình 1	Mô hình 2	
	Hương Văn	Thuỷ Văn	Đông Xuân và Phú Mậu II
1. Quyền quản lý công trình			
	Toàn bộ các hệ thống công trình thuỷ nông trên địa bàn hợp tác xã do HTXDVNN quản lý, khai thác tưới tiêu.	Như ở HTX Hương Văn.	- Có khác HTX Hương Văn là: + Những công trình thuỷ nông nhà nước xây dựng do công ty QLKTCTTL và HTXDVNN cùng quản lý khai thác + Những công trình do địa phương xây dựng, quyền quản lý khai thác do HTXDVNN đảm nhiệm.
2. Tổ chức quản lý khai thác công trình thuỷ lợi ở HTX			
	- HTX dịch vụ nông nghiệp tổ chức các tổ dịch vụ trong đó có Hội người dùng nước. - Tổ chức hội người dùng nước (HNDN) gồm: + Ban quản lý Hội: 1 trưởng ban, 1 phó ban, 1 kế toán, 1 thủ quỹ do đại hội xã viên bầu ra. Ban chịu sự chỉ đạo của ban chủ nhiệm HTXDVNN. + Tổ thuỷ nông gồm 6 người và tổ vận hành bơm 2 người vận hành TB 2 máy x 700m³/h tưới trên diện tích 60 ha. + Hội chỉ đạo, tổ chức thực hiện PIM trên diện tích 60 ha đạt kết quả, sau phát triển chỉ đạo chung cho mọi công trình của HTX.	- HTX dịch vụ nông nghiệp tổ chức các dịch vụ thuỷ lợi, bảo vệ thực vật, điện... Tổ thuỷ lợi cũng do đại hội xã viên bầu ra. + Tổ thuỷ lợi gồm 1 tổ trưởng có trong thành viên ban quản trị HTXDVNN + Tổ thuỷ nông gồm 23 người + Tổ vận hành máy bơm gồm 6 người: + Kế toán, thủ quỹ của HTXDVNN có trách nhiệm làm thủ tục chi tiêu cho mọi tổ dịch vụ	- Cơ cấu tổ chức quản lý khai thác công trình thuỷ lợi như ở Thuỷ Văn song có khác: + Số nhóm viên thuỷ nông tham gia quản lý công trình do công ty QLKTTL và HTX quản lý bao nhiêu là tuỳ thuộc vào thoả thuận giữa công ty QLKTCTTL và HTX. Ví lương hàng tháng cho nhóm thuỷ nông do công ty QLKTCTTL trả 60 kg/ha/vụ + Số nhóm viên thuỷ nông quản lý công trình HTX tự quản là do đại hội xã viên cử ra ăn lương HTX.

3. Nhiệm vụ của bộ phận quản lý thủy nông ở cơ sở

- Ban quản lý: + Chịu sự đạo của ban quản trị HTX dịch vụ nông nghiệp. + Ký hợp đồng dùng nước với các hộ hưởng lợi. + Lập kế hoạch tưới và phân phối nước cho từng khu đồng. + Theo dõi, chỉ đạo tổ thủy nông, tổ vận hành bơm đưa nước từ trạm bơm vào từng khu đồng theo lịch tưới + Thu thủy lợi phí theo quy định. + Tổ chức tu sửa nâng cấp công trình kênh mương trong HTX theo kế hoạch + Tổ thủy nông và tổ vận hành bơm; bảo dưỡng máy bơm; chạy máy bơm; dẫn nước vào trong khu ruộng theo lịch tưới; Theo dõi giám sát tình hình hoạt động công trình kênh mương, báo lên ban quản lý để tu sửa, nâng cấp khi cần thiết.	- Tổ thủy lợi chịu sự chỉ đạo của ban quản trị HTXDVNN. - Nhiệm vụ của tổ Thủy lợi giống như của Hội dùng nước ở Hương Văn. - Riêng có khác: Thu, chi kinh phí cho quản lý thủy nông do kế toán, thủ quỹ của HTXDVNN thực hiện theo như hợp đồng đã ký kết giữa tổ thủy lợi với hộ hưởng lợi.	Tổ thủy lợi: * Nhiệm vụ của tổ thủy lợi ở đây có khác so với ở Thủy Văn: - Đối với những công trình do công ty QLKTCTTL và HTXDVNN cùng quản lý: + Chịu sự chỉ đạo của ban quản trị HTXDVNN + Tổ thủy lợi cùng công ty điều hành quản lý nước. Cùng công ty lên phương án tu sửa nâng cấp công trình, song kinh phí tu sửa do công ty đảm nhiệm. (Công ty QLKTTL ký hợp đồng dùng nước với các hộ hưởng lợi thông qua HTXDVNN). + Thu thủy lợi phí nộp công ty theo quy định. + Nhóm thủy nông chịu sự chỉ đạo của tổ thủy lợi HTX và công ty QLCTTL: dẫn nước vào ruộng, theo dõi giám sát công trình báo tổ trưởng tổ thủy lợi và công ty để có kế hoạch sửa chữa. * Đối với công trình do HTX tự quản Nhiệm vụ giống như ở Thủy Văn.
--	---	--

4. Sự tham gia của người hưởng lợi

Người hưởng lợi được tham gia: + Thảo luận quy chế, điều lệ hoạt động của hội, bầu ban quản lý hội. + Thảo luận về quy hoạch, góp ý kiến về phương án thiết kế, tham gia thi công, quản lý công trình.	- Người hưởng lợi được tham gia: + Thảo luận quy chế hoạt động của tổ thủy lợi. Tổ trưởng thủy lợi do đại hội xã viên bầu ra. + Đóng thủy lợi phí và các khoản khác như đã thống nhất trong đại hội xã viên - Họ không được họp bàn đi đến quyết định mọi công việc quản lý thủy nông cũng như việc chi tiêu tài chính phục vụ cho công tác thủy nông ở HTX.
--	---

+ Tham gia bàn luận và đi đến quyết định công việc quản lý thủy nông và chi tiêu tài chính của Hội + Họ được dự tập huấn về kỹ thuật trong sản xuất nông nghiệp và kỹ thuật tưới tiêu cũng như phương pháp thực hiện PIM + Đóng thủy lợi phí và các khoản đóng góp khác như đã thống nhất qua đại hội xã viên. - Vai trò người phụ nữ được đề cao: họ được tham gia mọi hoạt động trong công tác quản lý thủy nông kể cả việc họp bàn và đi đến những quyết định những vấn đề có liên quan tới quản lý thủy nông. Chính vì vậy đã động viên được mọi người hưởng lợi cũng có trách nhiệm và nhiệt tình đóng góp trí, tài, vật lực trong công tác quản lý thủy nông.	Họ chỉ biết những việc làm này thông qua báo cáo của ban quản trị HTXDVNN hoặc tổ thủy lợi trong cuộc họp hoặc đại hội xã viên. - Người hưởng lợi ít được dự các lớp tập huấn về kỹ thuật mới trong sản xuất nông nghiệp và kỹ thuật tưới tiêu cũng như cũng như phương pháp thực hiện PIM. - Vai trò của người phụ nữ trong công tác quản lý thủy nông bị hạn chế, họ coi những việc làm này là của đàn ông. Việc của họ là làm các công việc nội trợ gia đình, nuôi dạy con cái... Chính vì vậy ít nhiều đã hạn chế đến nhiệt tình đóng góp trí lực của người hưởng lợi (nhất là đối với phụ nữ) trong công tác quản lý thủy nông.
--	--

5. Thu chi tài chính

- Đóng thủy lợi phí theo quy định như đã nhất trí trong đại hội xã viên. - Chi từ tiền thủy lợi phí: + Nộp thủy lợi phí tạo nguồn cho công ty QLKTCTTL. + Tu sửa nạo vét công trình, điện, tu sửa máy móc thiết bị. + Chi lương cho ban quản lý hội và tổ thủy nông, vận hành bơm. + Tích lũy.	Thu chi thủy lợi phí giống như Hương Văn.	Giống như Thủy Văn + Điểm khác với Thủy Văn và Hương Văn: Công ty QLKTCTTL trả 1 phần kinh phí (từ thủy lợi phí) cho HTXDVNN để tu sửa công trình kênh mương từ cấp II tới mặt ruộng. + Công ty QLKTCTTL trả lương cho nhóm thủy nông HTX 60kg/ha/vụ.
---	--	---

THỰC TRẠNG THUỶ LỢI PHÍ Ở MỘT SỐ ĐỊA PHƯƠNG HIỆN NAY

EXISTING STATUS OF WATER FEE IN SOME LOCALITIES AREA

CN. Trần Thị Quế

Tóm tắt nội dung

Thuỷ lợi phí là một trong những nguồn thu chủ yếu của doanh nghiệp quản lý khai thác công trình thuỷ lợi. Mặc dù ra đời đã gần 20 năm cho đến nay Nghị định 112 HĐBT về việc thuỷ lợi phí vẫn còn nhiều ý kiến trái ngược nhau trong đó có hai dòng quan điểm chủ yếu. Dòng ý kiến thứ nhất cho rằng thuỷ lợi phí thu quá thấp, không đủ bù đắp các chi phí quản lý khai thác công trình thuỷ lợi. Dòng ý kiến thứ hai lại cho rằng thuỷ lợi phí theo ND 112 là vừa phải, thậm chí có nơi còn cho rằng thu như vậy là cao. Mỗi loại ý kiến trái ngược này đều đứng trên quan điểm lợi ích cục bộ của người phục vụ và hộ hưởng lợi, mặc dù các lý lẽ mà họ đưa ra không phải là không hợp lý, thiếu tính thuyết phục. Bài viết đưa ra một vài nhận xét về thực trạng thuỷ lợi phí hiện nay tại một số địa phương ở nước ta.

Summary

Water fee's is a main revenue of irrigation management company. It is existing 2 differences opinions about water fee's, though Decree No 112 HDBT about water fees had promulgated for nearly 20 years. First opinion mentioned that water fee's level is collecting at present is too low. It can not compensate for management cost's. Second opinion mentioned that water fee's level is suitable level in Vietnam condition. These opinions are different, because one based on the benefit of services supplier and other one based on the benefit of the beneficiary.

This writing will carry out some judgements about current situation of water fees in some provinces in Vietnam .

*
* *

Doanh nghiệp quản lý khai thác các công trình thuỷ lợi là loại hình doanh nghiệp hoạt động công ích trong lĩnh vực khai thác bảo vệ công trình thuỷ lợi. Về cơ chế hoạt động tài chính các doanh nghiệp thuộc loại hình này thực hiện theo tinh thần Nghị định số 56/ CP ngày 2/10/1996 và thông tư liên bộ số 90/ 1997 ngày 19/12/1997 của liên bộ Tài chính - Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Về nguồn thu, theo hướng dẫn tại các văn bản này bao gồm các nguồn chính sau đây:

- + Thuỷ lợi phí thu từ dịch vụ tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp.
- + Các khoản thu do khai thác tổng hợp công trình.
- + Các khoản do ngân sách nhà nước cấp bù.

Trong các nguồn thu trên đây thì thuỷ lợi phí là nguồn thu chủ yếu của các doanh nghiệp quản lý khai thác công trình thuỷ lợi.

Mức thu thuỷ lợi phí hiện nay dựa vào Nghị định 112/ HĐBT ngày 25/08/1984. Trên cơ sở mức thu này tại mỗi địa phương đều cụ thể hoá mức thu phù hợp với địa phương mình. Sau đây là kết quả thu của một số đơn vị :

TT	Mức thu	Đơn vị tính	Số lượng
1	Hà Nội	Kg/ ha	540
2	Hà Tây	"	500
3	Hà Nam	"	382
4	Thái Bình	"	264
5	Thái Nguyên	"	150
6	Phú Thọ	"	500
7	Thanh Hoá	"	352
8	Hà Tĩnh	"	382
9	Quảng Ngãi	"	750
10	Phú Yên	"	400

Căn cứ vào các quy định tại Nghị định 112/ HĐBT và các chỉ tiêu năng suất lúa tại các địa phương trong những năm gần đây để tính toán xác định mức thu tại từng vùng nêu trên chúng tôi có kết quả sau đây:

TT	Địa phương	Mức thu quy định của địa phương	Mức thu theo quy định của ND 112/ HĐBT		
			Thấp nhất	Cao nhất	Trung bình
1	Hà Nội	540	315	478	347
2	Hà Tây	500	346	596	471
3	Hà Nam	382	408	631	520
4	Thái Bình	264	512	792	652
5	Thái Nguyên	150	223	398	310
6	Phú Thọ	500	257	401	329
7	Thanh Hoá	352	255	432	344
8	Hà Tĩnh	382	326	531	429
9	Quảng Ngãi	750	382	624	503
10	Phú Yên	400	517	837	677

Như vậy về chính sách thu thuỷ lợi phí đều cụ thể hoá trên cơ sở Nghị định 112/ HĐBT nhưng qua các số liệu tính toán sơ bộ này cho thấy rằng hầu hết các nơi đều thu trong khung quy định của nhà nước. Trong 10 tỉnh khảo sát thì chỉ có một tỉnh thu cao hơn mức thu trên đó là tại tỉnh Quảng Ngãi nơi công trình thuỷ lợi Thạch Nham vừa hoàn thành đưa vào khai thác cách đây 5 năm. Trong các đơn vị này có những địa phương chính sách thu quy định tương đối cao như Hà Nội, Hà Tây, Phú Thọ, Quảng Ngãi và Phú Yên. Bên cạnh đó có những nơi thu rất thấp như Thái Nguyên và Thái Bình. Tại Thái Nguyên mức thu chỉ bằng 67,26% so với mức thu thấp nhất của ND 112/ HĐBT và chỉ bằng 37,69% mức thu cao nhất tính theo ND 112/ HĐBT tại tỉnh này hoặc tại Thái Bình- vừa lúa của đồng bằng Bắc Bộ mức thu quy định của tỉnh chỉ bằng 51,56

% so với mức thu thấp nhất và 33,33% so với mức thu cao nhất tính theo quy định 112/HĐBT tại tỉnh này. Về nguyên nhân tại Thái Bình mức thấp do tỉnh vẫn áp dụng năng suất những năm 1990, lúc đó chỉ khoảng 3-4 tấn/ ha. Về mức thu như vậy nhưng theo khảo sát thì thực tế hiện nay tình trạng nợ đọng thuỷ lợi phí còn tồn tại ở tất cả các địa phương trong cả nước. Trong các đơn vị khảo sát trên đây tỷ lệ thu được thực tế so với số nghiệm thu tưới như sau:

Tỷ lệ thực thu thuỷ lợi phí so với hợp đồng

Tên hệ thống công trình	Tỷ lệ thu
Hệ thống thuỷ lợi Đông Anh- Hà Nội	95%
Hệ thống thuỷ lợi Đan Hoài- Hà Tây	90%
Hệ thống thuỷ lợi Nam Hà- Hà Nam	70%
Hệ thống thuỷ lợi Nam Thái Bình- Thái Bình	88,5%
Hệ thống thuỷ lợi Núi Cốc- Thái Nguyên	62,5%
Hệ thống thuỷ lợi Sông Chu- Thanh Hoá	
Hệ thống thuỷ lợi Kê Gồ- Hà Tĩnh	68%
Hệ thống thuỷ lợi Đồng Cam- Phú Yên	94,2%
Hệ thống thuỷ lợi Thạch Nham - Quảng Ngãi	70%

Như vậy nếu đơn vị thu đủ hoặc tỷ lệ thu thực tế cao thì sẽ có đủ nguồn để bù đắp cho các chi phí quản lý khai thác công trình. Trong các đơn vị nêu trên thì tại hệ thống thuỷ lợi Đồng Cam là mức thu tương đối cao đồng thời thực tế thu được gần đạt tới số nghiệm thu do đó đây là đơn vị thường có lãi trong hoạt động sản xuất kinh doanh. Sau đây là số liệu thu chi năm 1999 của các đơn vị khảo sát, điều tra.

Đơn vị tính: Triệu đồng

TT	Đơn vị	Doanh thu	Chi phí	Lỗ, lãi (-, +)	Ngân sách tài trợ	Miễn giảm
1	HT Đông Anh	3710	4860	- 870	280	
2	HT Gia Lâm					
3	HT Đan Hoài	5128,3	5625,3	- 497	497	
4	HT Thái Bình	14329,82	14075,66	+ 254,2	100	14,4
5	HT Núi Cốc	810	2117,6	- 1307,6	1307,6	
6	HT Phong Châu	2747,1	3298,5	- 321,4	230	
7	HT Sông Chu	23186	27129	- 3943	615	787
8	HT Kê Gồ	3270,4	3245,7	+ 24,7		
9	HT Thạch Nham	8466,356	11580,16	-3113,80		561,984
10	HT Đồng Cam	9513,8	8797,9	+ 715,9		

Như vậy với số liệu trên đây ta thấy được đa số các doanh nghiệp quản lý khai thác công trình thủy lợi hạch toán thường bị lỗ, nhiều nơi được ngân sách nhà nước cấp bù phần tiền điện hoặc chi phí sửa chữa thường xuyên hoặc được miễn giảm cho nông dân. Với cơ chế quản lý tài chính đối với các doanh nghiệp hoạt động công ích trong lĩnh vực quản lý khai thác các công trình thủy lợi thì con số cấp bù như vậy cũng không phải là quá lớn. Tuy nhiên việc hạch toán chi phí hiện nay cũng chỉ trên cơ sở số liệu chi thực tế, nếu các chi phí này có các định mức quy định của nhà nước thì việc đánh giá sẽ chính xác hơn. Bên cạnh đó nếu các doanh nghiệp thủy nông thu đủ thủy lợi phí như chính sách thu tại các địa phương thì khoản cấp bù hàng năm cũng không đáng kể. Chính vì vậy công tác thu thủy lợi phí cần phải được quan tâm nhiều hơn nữa của các cấp chính quyền địa phương kết hợp với các doanh nghiệp thủy nông.

Nói tóm lại chính sách thu thủy lợi phí theo nghị định 112/ HĐBT và các quyết định thu cụ thể hoá tại nhiều địa phương cho đến nay theo đánh giá của các hộ dùng nước tại các tỉnh thì vẫn phù hợp. Tuy nhiên việc tính toán tại các tỉnh có khác nhau cho nên nguồn thu thường không đạt. Ví dụ như tại Thái Bình là vừa lúa của đồng bằng Bắc Bộ, tỷ lệ thu thủy lợi phí nằm trong mức quy định của Nghị định 112/ HĐBT nhưng vì năng suất tỉnh này lấy làm cơ sở tính toán là năng suất năm 1984 - 1987, lúc đó còn thấp chính vì vậy mà khi tính toán với mức năng suất hiện nay thì tỷ lệ thu đạt được rất thấp so với quy định như ở trên.

Nếu so sánh các khoản mục chi phí trong giá thành toàn bộ một tấn thóc tại từng địa phương thì thủy lợi phí chiếm tỷ lệ nhỏ mặc dù sự đóng góp của thủy lợi là nước trong việc tăng cao năng suất lúa là yếu tố hầu như quyết định. Vì vậy mức thu này là có thể thực thi được ở mức tối đa. Tuy nhiên việc quản lý, giám sát và thu nộp thủy lợi phí tại các địa phương cần được phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền địa phương và các công ty, doanh nghiệp quản lý khai thác công trình thủy lợi, đồng thời cũng nên có chính sách thường phạt nghiêm khắc nhằm khuyến khích các cá nhân cũng như tổ chức thu tốt, nhằm rút ngắn khoảng cách giữa số thực thu và số hợp đồng, nghiệm thu nhằm từng bước đưa các doanh nghiệp thủy nông tự trang trải nguồn chi, giảm dần gánh nặng cho ngân sách.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Niên giám thống kê năm 1999. Nhà xuất bản Thống kê.
- 2- Tài liệu điều tra cơ bản năm 1999- 2000 của Trung tâm Nghiên cứu Kinh tế.
- 3- Các văn bản về chế độ thu thủy lợi phí của nhà nước và một số địa phương.

THỦY NÔNG TRƯỚC YÊU CẦU ĐỔI MỚI CỦA NỀN KINH TẾ TRI THỨC

IRRIGATION MANAGEMENT FOR REQUIREMENT OF THE KNOWLEDGE ECONOMICS

CN. Trần Thị Quế

Tóm tắt nội dung

Một trong những nét nổi bật nhất của thế kỷ 21 là sự khởi đầu của một nền kinh tế mới - Kinh tế tri thức. Mũi nhọn mà nền kinh tế tri thức đã và đang tiến công vào chính là phát triển các ngành kỹ thuật cao, đặc biệt là công nghệ thông tin.

Thuỷ nông là một ngành mang nhiều đặc thù trong cả tình trạng kỹ thuật, điều kiện thiên nhiên... cũng như đối tượng phục vụ. Để từng bước đạt được tiến trình công nghiệp hoá - hiện đại hoá ngành quản lý khai thác và bảo vệ công trình thuỷ lợi, dần dần ứng dụng và phát triển công nghệ thông tin phục vụ sản xuất trong lĩnh vực này đòi hỏi phải có nỗ lực rất lớn trong mọi lĩnh vực về cơ sở vật chất kỹ thuật, đầu tư tiền tài và đào tạo nhân lực.

Summary

One of the typical event of 21 century is the beginning of a new economy – Knowledge economy. Knowledge economy is aiming to develop sectors in hi-tech fields, in wich especialy aiming to the development in info-tech sector.

Irrigation is a science field with typical character in both technical and phusical, water services beneficiary. To achieve a proccess of idustrialization-modelization and development information technology in irrigation management. We have to endeavour in developing releavent setors such as infrastructure, investment, human resources education.

*
* *
*

Theo định nghĩa của Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế (OECD) thì "nền kinh tế tri thức là nền kinh tế lấy tri thức làm nền tảng". Nền kinh tế tri thức được xây dựng trên cơ sở sản xuất, phân phối, sử dụng tri thức và thông tin. Tri thức ở đây là tri thức khoa học kỹ thuật, khoa học quản lý và hành vi.

So với nền kinh tế công nghiệp, nền kinh tế tri thức có những nét đặc trưng chính sau đây:

1- Về nguyên lý kinh tế học: Nền kinh tế công nghiệp lấy vật chất làm cơ sở; nền kinh tế tri thức lấy tri thức làm cơ sở, đồng thời nền kinh tế công nghiệp có tính chu kỳ, nền kinh tế tri thức có tính bền vững.

2- Về động lực sản xuất: Lực lượng thúc đẩy kinh tế công nghiệp là kỹ thuật đầu máy hơi nước và kỹ thuật điện cơ khí; lực lượng thúc đẩy kinh tế tri thức phát triển là cách mạng thông tin và điện tử.

3- Về nội dung công nghiệp: Nội dung chính của ngành kinh tế công nghiệp là ngành chế tạo; còn nội dung của kinh tế tri thức là nhất thể hoá ngành chế tạo với ngành phục vụ.

4- Trọng điểm quản lý : Trọng điểm quản lý của ngành kinh tế công nghiệp là sản xuất, chế tạo, trọng điểm quản lý của ngành kinh tế tri thức là nghiên cứu và phát triển.

5- Cơ cấu lao động: Trong nền kinh tế công nghiệp công nhân trực tiếp sản xuất chiếm 70-80%; trong nền kinh tế tri thức công nhân trực tiếp sản xuất chiếm 20-30%, số người nghiên cứu và truyền bá tri thức chiếm 70- 80%.

6- Về chủ thể xã hội: Nền kinh tế công nghiệp giai cấp công nhân là chủ thể xã hội; nền kinh tế tri thức giai cấp tri thức là chủ thể xã hội.

7- Phương thức phân phối: Phương thức phân phối trong nền kinh tế công nghiệp là chế độ tiền lương theo cương vị; phương thức phân phối của nền kinh tế tri thức là "thù lao theo thành tích công tác".

Theo các nhà lý luận kinh tế thì kinh tế tri thức đã hình thành sớm hơn trong lòng nền kinh tế công nghiệp với sức sản xuất cực kỳ cao tại các nước phát triển. Như vậy cũng có thể nói rằng các nước phát triển thực sự đã bước vào nền kinh tế tri thức. Tại các nước này các ngành kỹ thuật cao đặc biệt là công nghệ thông tin đã và đang được ưu tiên phát triển và đây chính là động lực thúc đẩy nền kinh tế tri thức phát triển.

Còn ở Việt Nam Chỉ thị 58/CT - TW về đẩy mạnh và ứng dụng phát triển công nghệ thông tin phục vụ sự nghiệp công nghiệp hoá hiện đại hoá là định hướng quan trọng của Đảng và Nhà nước về phát triển ngành công nghệ thông tin trong thời kỳ mới nhằm góp phần đưa nền kinh tế nước ta hoà nhập vào cộng đồng quốc tế. Mục tiêu của nước ta là xây dựng và phát triển nhanh mạng thông tin quốc gia, xây dựng ngành công nghiệp thông tin thành một ngành kinh tế mũi nhọn.

Nhiều năm trước đây nông nghiệp nước ta còn trong tình trạng tri thức ít ỏi, tiến bộ còn chậm chạp, lực lượng lao động thủ công là chính cho nên năng suất thấp hiệu quả còn kém. Những năm gần đây các nhà khoa học Việt Nam đã lai tạo thành công nhiều giống lúa mới, các loại cây ăn quả có năng suất cao so với các giống cũ trước đây. Chính sách chuyển dịch cơ cấu kinh tế và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp, mở rộng diện tích đất trồng lúa và nhiều chính sách về tài chính như vay vốn đã tạo đà cho nền sản xuất nông nghiệp được phát triển bền vững. Ngoài ra nông nghiệp là một trong những ngành ứng dụng công nghệ sinh học và di truyền học hữu hiệu nhất đã góp phần làm cho năng

suất, hiệu quả lao động tăng lên nhanh chóng, cơ cấu lao động chuyển dịch theo hướng tích cực. Từ chỗ một nước thiếu ăn triền miên, đến nay nước ta đã là nước đứng thứ hai thế giới về xuất khẩu gạo, chỉ đứng sau Thái Lan là một thành tựu to lớn trong lĩnh vực nông nghiệp. Có được thành quả to lớn này ngành thủy nông đóng góp một phần không nhỏ trong đó.

Tuy nhiên đứng trước yêu cầu đổi mới như vũ bão của công nghệ thông tin trong nền kinh tế tri thức, ngành thủy nông- một ngành phục vụ chủ yếu cho nông nghiệp phải làm gì khi điều kiện trang thiết bị sản xuất và quản lý còn quá nghèo nàn, lạc hậu so với các ngành khác trong nước chứ chưa nói đến trong khu vực và quốc tế ? Né tránh nó thì không thể được vì nó sẽ làm cho ta càng ngày càng tụt hậu nhanh chóng, chỉ có một cách duy nhất là tăng cường nghiên cứu phát triển và ứng dụng, khai thác công nghệ thông tin một cách hữu hiệu nhất.

Cho đến nay việc ứng dụng các giải pháp công nghệ mới trong các lĩnh vực như thiết kế, thi công xây dựng tu bổ và sửa chữa công trình thủy lợi đang được áp dụng rộng rãi và mang lại nhiều hiệu quả thiết thực. Tuy nhiên trong lĩnh vực quản lý và khai thác các hệ thống công trình thủy lợi việc đổi mới trang thiết bị để nhằm đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá hiện đại hoá ngành còn ở mức rất thấp chưa nói đến việc tiến tới được khai thác nền kinh tế tri thức. Chính vì vậy để dần đi vào nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới trong lĩnh vực khai thác các công trình thủy lợi chúng ta phải tháo gỡ từng nội dung trong đó.

1. Về giải pháp kỹ thuật

+ Nghiên cứu và ứng dụng các thiết bị tự động hoá đóng mở các công trình cống lấy nước, cống điều tiết trên đê, hệ thống các trạm bơm tưới tiêu.

+ Nghiên cứu ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật phục vụ cho việc phân chia nước, đo đếm nước đồng thời đẩy mạnh công tác cứng hoá kênh mương để nâng cao hiệu quả tưới tiêu.

+ Chuyển giao từng phần công trình đặc biệt là hệ thống công trình và kênh mương nội đồng cũng như các hệ thống trạm bơm điện loại nhỏ cho nông dân tham gia quản lý nhằm giảm nhẹ đầu mối cho các doanh nghiệp quản lý khai thác các công trình thủy lợi đồng thời nâng cao hiệu quả phục vụ.

2. Về đào tạo cán bộ

Để đáp ứng được yêu cầu hiện đại hoá dần dần đi vào khai thác công nghệ thông tin trong lĩnh vực quản lý khai thác các công trình thủy lợi việc đào tạo cán bộ công nhân cho các ngành quản lý thủy nông là yêu cầu không thể thiếu và chậm trễ một khi các thiết bị đã được hiện đại hoá. Thực tế hiện nay tại các doanh nghiệp quản lý khai thác các công trình thủy lợi lực lượng cán bộ từ đại học trở lên chiếm tỷ lệ rất nhỏ trong tổng số còn chưa nói đến lực lượng này được đào tạo và sử dụng cách đây đã 10 đến 15 năm hoặc lâu hơn nữa, về kinh nghiệm quản lý thì họ đã tích lũy không ít nhưng việc

nắm bắt và khai thác các công nghệ mới trong quản lý thì hầu như không có hoặc có nhưng thật ít ỏi. Chính vì vậy đào tạo mới và đào tạo lại là yêu cầu cần thiết. Từ các chương trình đào tạo này mà *lựa chọn, bồi dưỡng nhân tài* để phục vụ cho ngành. Về đội ngũ công nhân trong ngành quản lý khai thác các công trình thuỷ lợi hiện nay chủ yếu có hai loại là công nhân vận hành trạm bơm điện và công nhân thuỷ nông. Công nhân vận hành trạm bơm điện thì thường được qua đào tạo và nâng cao tay nghề nhằm phục vụ trong các trạm bơm, theo số liệu thống kê tại một số trạm bơm lớn thì cấp bậc công nhân ở các nơi này tương đối cao thường từ bậc 4-5/6 trở lên cá biệt có nơi nhiều công nhân vận hành bậc 6 nhất là đối với các trạm bơm điện lớn. Còn công nhân thuỷ nông tại các doanh nghiệp loại hình này đa số là công nhân bậc thấp. Trong điều kiện trang thiết bị còn nghèo nàn lạc hậu mọi thao tác còn thủ công thì trình độ công nhân như vậy tạm thời chấp nhận nhưng khi các công trình được nâng cấp theo hướng hiện đại hoá thì đội ngũ công nhân này cần được đào tạo bồi dưỡng lại có như vậy trình độ công nhân quản lý sản xuất mới đáp ứng được với công nghệ tiên tiến. Về lâu dài khâu tuyển dụng công nhân trong các doanh nghiệp quản lý khai thác công trình thuỷ lợi cần đòi hỏi nhiều tiêu chuẩn cao hơn.

3. Về nâng cao dân trí

Thuỷ lợi là ngành phục vụ nông nghiệp là chủ yếu chính vì vậy đối tượng liên quan trực tiếp là người nông dân tại khu vực nông thôn. Việc nâng cao dân trí ở đây ngoài việc phổ cập giáo dục ở trình độ trung học cơ sở còn phải bồi dưỡng dân trí trong nhiều lĩnh vực kinh tế, xã hội, bảo vệ thiên nhiên môi trường. Đây là nhiệm vụ liên quan đến nhiều ngành, nhiều cấp vì vậy cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các ngành các cấp có liên quan mới mang lại hiệu quả.

Nói tóm lại trước sự bùng nổ của thời đại công nghiệp hoá, hiện đại hoá, tiến tới tiếp cận dân với nền kinh tế tri thức ngành thuỷ nông hiện nay còn tụt hậu so với các ngành khác trong nước nhưng chúng ta cần phải nhìn nhận thực tế đó nhằm tìm hướng khắc phục nghiên cứu ứng dụng và hoà nhập chung vào nền kinh tế của cả nước tiến tới hoà nhập vào nền kinh tế trong khu vực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Kinh tế tri thức - vấn đề và giải pháp. Viện Nghiên cứu Quản lý kinh tế Trung ương. Trung tâm thông tin và tư liệu. Nhà xuất bản Thống kê- Hà Nội năm 2001.
- 2- Nền kinh tế tri thức- Nhận thức và hành động. Viện Nghiên cứu Quản lý kinh tế Trung ương. Trung tâm thông tin và tư liệu. Nhà xuất bản Thống kê- Hà Nội 2000.
- 3- Tạp chí người xây dựng số 111 tháng 12- 2000 của Hội Xây dựng Việt Nam.
- 4- Thông tin xây dựng cơ bản và khoa học công nghệ xây dựng số tháng 2- 2001 của Trung tâm thông tin khoa học công nghệ Xây dựng.
- 5- Thời báo Tài chính Việt Nam số xuân Tân ty.

TÍNH TOÁN THUỶ LỢI PHÍ VÀ TIỀN NƯỚC CHO CÁC ĐỐI TƯỢNG SỬ DỤNG NƯỚC TỪ CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI

SETTING UP WATER FEES AND WATER PRICING FOR DIFFERENT WATER USERS OF HYDRAULIC STRUCTURES

KS. Đỗ Hồng Quân

Tóm tắt nội dung

Nghị định 112-HĐBT ngày 24/8/1984 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng (nay là Thủ tướng Chính phủ) về việc thu thủy lợi phí đã bộc lộ nhiều hạn chế cần được xem xét sửa đổi cho phù hợp với cơ chế thị trường. Đặc biệt việc Quốc hội ban hành "Pháp lệnh khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi" đã xác định có ba mức thu đối với hộ hưởng lợi: thủy lợi phí, tiền nước, phí chất thải. Để tạo điều kiện thuận lợi cho các doanh nghiệp Nhà nước trong lĩnh vực quản lý và khai thác công trình thủy lợi, mức thu cần được tính toán dựa trên các định mức kinh tế kỹ thuật đặc thù phù hợp với từng hệ thống công trình.

Summary

The Edict No 112-HĐBT on the water fee, dated on August 24, 1984 of the Council of Ministers (now named the Prime Minister), recently has many inaccurate issues, which need be considered and renovated in the market mechanism. Especially, the Mandatory which approved by the Parliament on the exploitation and protection of water structures firmed that there are three catogories of the fees to the benefisiary from the structures, including: water fee, non-agricultural water fee, and waste water fee. In order to create convenient conditions for the state enterprises of the water structure exploitation to their production activities, the collected degree of the fees must be calculated based on a specifically technical-economic norm which reviewed with per local structure system.

*
* *

Nước ta là một nước nông nghiệp, trên 80% dân số sống bằng nghề nông, nên vấn đề tăng năng suất, sản lượng của cây trồng đóng một vai trò vô cùng quan trọng, nó liên quan đến nhiều mặt trong đời sống kinh tế, xã hội và chính trị của đất nước. Thủy lợi là biện pháp hàng đầu, "nhất nước, nhì phân, tam cần, tứ giống" để đảm bảo cho cây trồng phát triển tốt, cho năng suất cao. Nhận thức được vai trò của nước đối với nông nghiệp, hàng trăm năm nay, đặc biệt là kể từ khi đất nước được hoàn toàn giải phóng, Nhà nước và nhân dân ta đã đầu tư xây dựng hàng nghìn công trình thủy lợi lớn nhỏ. Quản lý vận hành hệ thống công trình thủy lợi do Nhà nước đầu tư là 172 doanh nghiệp thủy nông.

Kể từ khi đất nước chuyển từ nền kinh tế quan liêu, bao cấp sang cơ chế thị trường có sự điều tiết của Nhà nước, Đảng và Chính phủ thực hiện chính sách mở cửa, các ngành kinh tế khác cũng được phát triển như công nghiệp, du lịch, thủy sản, ... dẫn đến yêu cầu sử dụng nước cũng có nhiều thay đổi. Để các công trình thủy lợi phát huy tối hiệu quả, cần có một cơ chế chính sách đồng bộ đảm bảo cho doanh nghiệp bảo toàn và phát triển công trình, phục vụ tốt tuổi tiêu nước, có kinh phí trang trải chi phí cho công tác quản lý vận hành công trình. Đặc điểm hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp thủy nông là các chi phí đầu vào (vật tư, nguyên nhiên liệu và nhân công theo giá thị trường), nguồn thu lại theo sự chỉ đạo, khống chế của Nhà nước - Thủy lợi phí. Các doanh nghiệp thủy nông hoạt động không vì mục đích lợi nhuận. Nghị định 112-HĐBT ngày 25/8/1984 của Chủ tịch Hội đồng Bộ trưởng (nay là Thủ tướng Chính phủ) đã tháo gỡ cho các doanh nghiệp thủy nông có cơ sở để thu phí phục vụ nước cho sản xuất nông nghiệp. Nhưng đến nay, Nghị định này đã bộc lộ nhiều hạn chế:

- Nghị định 112-HĐBT ra đời trong hoàn cảnh nền kinh tế nước ta đang trong cơ chế tập trung bao cấp, mọi chi phí đầu vào của doanh nghiệp thủy nông đều được Nhà nước cung cấp và phân phối từ điện năng đến máy móc thiết bị, nguyên nhiên vật liệu.
- Mức thu trong Nghị định đặt ra mang tính tương đối (tính theo tỷ lệ phần trăm trên năng suất trung bình của ruộng đất), nên việc lựa chọn một mức thu ở địa phương cũng gặp nhiều khó khăn.
- Việc thu bằng thóc hiện nay không còn phù hợp. Hầu hết các tỉnh đã chuyển đổi sang thu bằng tiền tính từ mức thu và giá thóc quy định theo từng thời điểm. Giá thóc trong cơ chế thị trường luôn thay đổi đã ảnh hưởng rất lớn đến doanh thu và kế hoạch sản xuất của doanh nghiệp, giá thóc thường xuống thấp so với giá kế hoạch, gây ra mất cân đối thu chi của doanh nghiệp thủy nông.
- Với mức thu thủy lợi phí mang tính chất tương đối nên các cơ quan quản lý Nhà nước không biết với mức thu như vậy, các doanh nghiệp thủy nông có thể đảm nhận được chi phí đến đâu, Nhà nước phải cấp bù như thế nào để công trình hoạt động có hiệu quả và đảm bảo tuổi thọ công trình, tránh tình trạng ăn vào vốn. Còn người nông dân, đóng góp thủy lợi phí không biết được mình đóng góp để làm gì và phần kinh phí đó chỉ bằng bao nhiêu phần của giá thành 1 m³ nước, 1 ha tưới tiêu, không nâng cao tinh thần trách nhiệm của nông dân trong quản lý khai thác bảo vệ công trình thủy lợi, dẫn đến tình trạng nợ đọng thủy lợi phí, hoặc trông chờ ỷ lại vào Nhà nước, hoặc thủy lợi phí bị chiếm dụng sử dụng vào mục đích khác không được các cơ quan chức năng xử lý triệt để trả lại cho doanh nghiệp thủy nông.
- Trước đây, đối tượng sử dụng nước từ các công trình thủy lợi chủ yếu là nông nghiệp, nhưng hiện nay nó mang tính tổng hợp như công nghiệp, du lịch, thủy sản, doanh nghiệp trong nước, doanh nghiệp nước ngoài,...

Điều 14 của “Pháp lệnh khai thác và bảo vệ công trình thủy lợi” đã xác định rõ các đối tượng hưởng lợi từ công trình thủy lợi phải nộp “Thủy lợi phí”, “Tiền nước”, “Phí xả nước thải”. Nhằm đảm bảo việc quản lý khai thác có hiệu quả và phát triển bền vững công trình thủy lợi, Nhà nước cần có những chính sách phù hợp. Trước mắt là thay đổi quan điểm tính toán mức thu thủy lợi phí và mức thu tiền nước. Theo quan điểm cá nhân, tôi xin có một số ý kiến sau:

1. Thủy lợi phí hay tiền nước đều phải được xây dựng trên cơ sở giá nước. Giá nước được xây dựng trên cơ sở các hạng mục chi phí của doanh nghiệp thủy nông theo chế độ, chính sách của Nhà nước và định mức kinh tế kỹ thuật được duyệt, bao gồm 15 khoản mục chi phí (theo thông tư 90/1997/TTLT/TC-NN ngày 25/9/1997 của liên bộ Bộ Tài chính, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn):

- Tiền lương và phụ cấp lương.
- Các khoản phải nộp tính theo lương như bảo hiểm xã hội, bảo hiểm y tế, kinh phí công đoàn của người lao động do doanh nghiệp trực tiếp trả lương.
- Khấu hao cơ bản tài sản cố định của những tài sản phải trích khấu hao...
- Nguyên nhiên vật liệu để vận hành, bảo dưỡng công trình, máy móc thiết bị dùng cho dịch vụ tưới tiêu.
- Sửa chữa lớn tài sản cố định.
- Sửa chữa thường xuyên tài sản cố định.
- Chi phí tiền điện bơm nước tưới tiêu.
- Chi trả tạo nguồn nước (nếu có).
- Chi phí quản lý doanh nghiệp.
- Chi phí phục vụ phòng chống lụt bão, ứng hạn.
- Chi phí đóng góp cho quỹ phòng chống lụt bão.
- Chi phí đào tạo và nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ mới, xây dựng chỉ tiêu định mức kinh tế kỹ thuật.
- Chi phí công tác bảo hộ, an toàn lao động và bảo vệ công trình thủy lợi.
- Chi phí cho công tác thu thủy lợi phí
- Chi phí khác ...

Đối với doanh nghiệp thủy nông, giá nước chỉ đề cập đến giá thành sản phẩm (1 m³ nước hoặc 1 ha tưới, tiêu), không tính lãi và một số hạng mục không tính thuế.

Các chi phí cấu thành giá nước được phân bổ cho từng đối tượng sử dụng nước ở địa phương. Mỗi đối tượng sử dụng nước, hưởng lợi từ công trình thủy lợi có mức độ tính giá khác nhau tùy theo điều kiện kinh tế, tài chính, xã hội, chính trị ở mỗi địa phương; đối với nông nghiệp thì chỉ tính một số khoản mục chi phí (như chi lương cho cán bộ công nhân doanh nghiệp thủy nông, chi sửa chữa thường xuyên, ...), gọi là thủy lợi phí, còn một số khoản mục chi phí khác Nhà nước có trách nhiệm cấp bù cho doanh

ng nghiệp thuỷ nông; đối với các đối tượng sử dụng nước cho mục đích phi nông nghiệp (công nghiệp, du lịch, thuỷ sản, ...) sẽ được tính nhiều khoản mục chi phí hơn trong giá nước, gọi là tiền nước.

Nói cách khác, tiền nước hay thuỷ lợi phí đều phải được xây dựng từ giá nước, bằng cách miễn giảm cho từng đối tượng sử dụng nước một số khoản mục chi phí nào đó trong cấu thành giá nước thông qua việc cấp bù các khoản mục chi phí còn lại cho doanh nghiệp.

2. Mặc dù Chính phủ quy định mức khung, nhưng việc xác định giá nước, thuỷ lợi phí, tiền nước cần được giao cho các địa phương tính toán chi tiết. Ủy ban nhân dân tỉnh là cơ quan ra quyết định thành lập doanh nghiệp, cũng sẽ là cơ quan quyết định giao chỉ tiêu đơn giá thanh toán, đơn giá trợ cấp sản phẩm, dịch vụ công cộng của doanh nghiệp (Thông tư 01 BKH/DN ngày 29/01/1997 của Bộ Kế hoạch đầu tư). Chính phủ cần giao cho các Bộ, ngành liên quan ra các văn bản hướng dẫn và kiểm tra thực hiện hoặc giúp các tỉnh thẩm định kết quả tính toán. Để xây dựng giá nước cần phải có chi tiết các hạng mục chi phí theo định mức kinh tế kỹ thuật, không thể lấy theo chi phí thực tế (vì những năm qua các doanh nghiệp thuỷ nông không được hoặc được cấp bù rất hạn chế, chủ yếu đều phải cân đối từ nguồn thu thuỷ lợi phí, thu được bao nhiêu thì cố gắng chi bấy nhiêu, công tác sửa chữa, bảo dưỡng công trình chưa đảm bảo do không có kinh phí, chi phí nhân công của công nhân là chưa phù hợp, nhiều doanh nghiệp sản xuất theo sản phẩm nhưng lại hưởng mức lương tối thiểu như hành chính sự nghiệp,...).

Do đặc thù của hệ thống công trình thuỷ lợi, mỗi doanh nghiệp có hệ thống định mức kinh tế kỹ thuật khác nhau, dẫn đến các hạng mục chi phí khác nhau, giá nước khác nhau vì nó phụ thuộc vào loại hình công trình (hồ chứa, đập dâng, cống vùng triều, trạm bơm, ...), quy mô công trình, điều kiện địa hình, địa chất, khí tượng thuỷ văn, cơ cấu cây trồng, loại và số lượng đối tượng sử dụng nước, ...; ví dụ vùng tưới tiêu nước bằng bơm điện chi phí điện năng rất lớn so với các biện pháp tưới tiêu khác. Thậm chí là cùng tưới tiêu bằng bơm điện, cũng khác nhau do một vài yếu tố nêu trên khác nhau, thời gian chạy máy khác nhau, chi phí điện năng khác nhau, chi phí bảo dưỡng, sửa chữa công trình khác nhau, ...

- Việc quy định mức thu thuỷ lợi phí, tiền nước theo một mức khung sẽ làm cho bản thân doanh nghiệp cũng như cơ quan quản lý Nhà nước ở địa phương cũng thụ động, không biết nên áp dụng ở mức độ nào cho phù hợp và áp dụng ở mức đó thì doanh nghiệp đảm bảo được những hạng mục chi phí nào, cần cấp bù bao nhiêu.
3. Tuy nhiên vấn đề quan trọng và mang tính chiến lược là xây dựng cơ chế chính sách tài chính hợp lý đối với các doanh nghiệp thuỷ nông. Thực tế hiện nay, Nhà nước, các Bộ, ngành đã ra nhiều văn bản hướng dẫn về vấn đề quản lý tài chính đối với doanh nghiệp hoạt động công ích nói chung và doanh nghiệp thuỷ nông nói riêng, nhưng hầu hết các doanh nghiệp thuỷ nông đều chưa được hoặc cấp bù một cách

chiếu lệ. Nghị định 56/CP đã khẳng định rõ các doanh nghiệp thủy nông ngoài nguồn thu thủy lợi phí còn có khoản cấp bù của Nhà nước, nhưng không được các địa phương thực hiện một cách nghiêm túc, họ coi thủy nông như một ngành mang gánh nặng cho địa phương. Chính vì vậy mà Công ty khai thác công trình thủy lợi Hoa Lư - tỉnh Ninh Bình đến tháng 8 mới thanh toán lương tháng 3 cho cán bộ công nhân viên với mức lương hành chính sự nghiệp, công trình xuống cấp trầm trọng, thậm chí Công ty Nho Quan còn không dám nhận đủ lao động (80 lao động) theo yêu cầu của sản xuất, bắt công nhân làm phụ trách nhiều công trình ở cách xa nhau vì phải tự cân đối thu chi từ nguồn thủy lợi phí, trong khi tiền thu thủy lợi phí chỉ đủ chi trả lương cho số công nhân hiện tại (54 lao động).

Hầu hết các doanh nghiệp thủy nông đã phân cấp cho các tỉnh quản lý (169/172 doanh nghiệp) nên chẳng để cho tỉnh được chủ động vấn đề này. Chính phủ, các Bộ, ngành liên quan nên có những quy định, hướng dẫn cụ thể về cách tính giá nước, các chi phí được tính vào thủy lợi phí, tiền nước. Với cách tính công khai và chi tiết sẽ giúp các đối tượng hưởng lợi từ công trình thủy lợi đều được biết, được hiểu, có quyền lợi và nghĩa vụ đóng góp chi phí cho công tác quản lý khai thác công trình thủy lợi. Đây cũng chính là biện pháp xã hội hoá công tác thủy lợi và trách nhiệm của tỉnh trong vấn đề đảm bảo chế độ chính sách, nguồn tài chính cho hoạt động của doanh nghiệp thủy nông cũng được nâng cao, tránh trông chờ, ỷ lại vào Trung ương, hoặc để các cơ quan chiếm dụng thủy lợi phí sử dụng vào mục đích khác, để các doanh nghiệp hoạt động trong tình trạng thu được bao nhiêu thì chi bấy nhiêu, làm cho các công trình ngày càng xuống cấp.

Thiết nghĩ, hoạt động quản lý vận hành hệ thống công trình thủy lợi liên quan trực tiếp tới đời sống hàng ngày của 80% dân số, ảnh hưởng đến chính trị xã hội. Đảm bảo được tưới-tiêu nước một cách hiệu quả, sẽ là yếu tố mang tính quyết định khả năng được hay mất, đến năng suất, sản lượng nông nghiệp. Vì vậy đi đôi với đầu tư xây dựng công trình, Nhà nước cũng cần quan tâm hơn nữa trong xây dựng cơ chế chính sách hợp lý trong lĩnh vực quản lý khai thác công trình thủy lợi, tránh tình trạng công trình xây dựng xong không đạt hiệu quả, hoặc mới xây dựng một vài năm đã phải đại tu, công trình càng ngày càng xuống cấp, đời sống người lao động không được đảm bảo.

MỘT SỐ SUY NGHĨ VỀ VẤN ĐỀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ TRONG CÁC CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI

SOME IDEAS ON ASSESSMENT OF INVESTMENT EFFICIENCY FOR HYDRAULIC STRUCTURES

ThS. Nguyễn Ngọc Tuấn

Tóm tắt nội dung

Hàng năm ở Việt Nam nhà nước đầu tư hằng nghìn tỷ đồng cho việc xây dựng mới và cải tạo các công trình hiện có, vận hành, khai thác, những công trình đã xây dựng trong lĩnh vực thủy lợi. Do vậy việc đánh giá hiệu quả vốn đầu tư trong lĩnh vực thủy lợi là hết sức quan trọng và cần thiết. Bài viết này trình bày một số ý tưởng về đánh giá hiệu quả đầu tư trong các công trình thủy lợi ở Việt Nam.

Summary

Every year, Vietnam government invest thousands billion for hydraulic projects in building, renovation, management hydraulic works. By this result, Appraising investment projects in water resources is important and essential activity. This writing presents some opinion in appraisal system for the water resources project in Vietnam.

*
* *

Đánh giá hiệu quả đầu tư liên quan đến việc đánh giá một cách có hệ thống khả năng sinh lời tương đối của các phương án đầu tư. Nếu không áp dụng các phương pháp có hệ thống và định lượng để so sánh tính kinh tế của các phương án đầu tư thì xét về quan điểm kinh tế sẽ có sự lựa chọn sai lầm trong các quyết định đầu tư. Đồng thời nếu không áp dụng một phương pháp có hệ thống để lượng hoá các tác động kinh tế của các yếu tố thì rất khó đánh giá một cách chính xác phương án nào mang lại hiệu quả lớn nhất. Nhất là đối với những dự án xây dựng trong lĩnh vực thủy lợi là những dự án đầu tư cho khu vực công cộng.

Các yêu cầu chung:

Việc phân tích, đánh giá đầu tư nói chung thường bao gồm ba loại phân tích là:

1. Phân tích tài chính.
2. Phân tích kinh tế.
3. Phân tích vô hình.

Phân tích kinh tế là việc đánh giá kết quả tương đối của các tình huống đầu tư từ khía cạnh hạch toán lợi nhuận và chi phí (hay hạch toán kinh tế).

Phân tích tài chính chỉ ra các nguồn vốn đầu tư vào các dự án được lấy từ đâu các phương pháp tài trợ cho dự án bao gồm việc sử dụng vốn đầu tư của các thành phần kinh tế trong và ngoài nước.

Phân tích vô hình là việc xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến đầu tư nhưng khó định lượng về mặt kinh tế. Điều này rất quan trọng đối với những dự án đầu tư vào khu vực công cộng nhất là đối với lĩnh vực chính mà chúng ta đang nghiên cứu là lĩnh vực thủy lợi. Các yếu tố vô hình đặc trưng là ảnh hưởng về mặt pháp lý, an toàn dư luận, thiện chí của các thành phần kinh tế hay các tổ chức quyền lực trong xã hội, các suy xét chính trị trong các khoản đầu tư nước ngoài, các yếu tố sinh thái môi trường, các điều kiện không chắc chắn về pháp quy, các ảnh hưởng của chủ trương chính sách nhà nước và những ảnh hưởng ngoại sinh khác.

Nhiều dự án rất khả thi nếu xét trên phương diện phân tích kinh tế thuần túy nhưng vẫn có thể bị bác bỏ bởi những lý do tài chính hoặc lý do vô hình. Nhiều dự án đầu tư xây dựng các công trình thủy lợi, cũng như xây dựng cơ sở hạ tầng cho một số vùng nông thôn bị bác bỏ từ những lý do tài chính do không huy động được nguồn vốn trong nước hoặc do không huy động được nguồn vốn từ nước ngoài với lãi suất hấp dẫn. Vô số các yếu tố vô hình gây ra việc gạt bỏ các dự án vững chắc về kinh tế. Tuy nhiên yếu tố quan trọng nhất là các yếu tố liên quan đến ý kiến người dân và các tổ chức có liên quan. Trong một số tài liệu yếu tố vô hình này còn được gọi là yếu tố xã hội, hay yếu tố ngoại sinh.

Trong quá trình phân tích, đánh giá đầu tư không bao giờ được coi nhẹ tầm quan trọng của các yếu tố tài chính và các yếu tố vô hình so với các yếu tố kinh tế. Trong thực tế đôi khi việc đánh giá tài chính thường bị nhầm với đánh giá kinh tế dẫn đến sự nhầm lẫn và sử dụng các phương pháp đề ra quyết định đầu tư một cách sai lệch. Điều quan trọng ở đây là ta phải xác định được một cách rõ ràng là phân tích kinh tế liên quan tới khả năng sinh lời của dự án còn phân tích tài chính liên quan đến việc dự án sẽ được tài trợ như thế nào, khả năng sử dụng vốn trong dự án như thế nào.

Các nguyên tắc xác định:

Để phân tích đánh giá hiệu quả đầu tư cho một công trình, một dự án là việc làm khá phức tạp do không thể chỉ thuần túy sử dụng một vài chỉ tiêu riêng biệt mà phải sử dụng nhiều nhóm chỉ tiêu kết hợp với nhau và áp dụng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh, đánh giá và lựa chọn. Bởi mỗi chỉ tiêu, Mỗi nhóm chỉ tiêu và mỗi phương pháp chỉ có thể cho phép đánh giá hiệu quả của công trình hay dự án trên một phương diện cụ thể nào đó chứ không thể phản ánh một cách tổng thể toàn bộ.

Khi tiến hành nghiên cứu đánh giá hiệu quả đầu tư trong các công trình thủy lợi, ngoài những đặc điểm chung của khu vực kinh tế công cộng còn có những đặc điểm đặc thù riêng biệt của lĩnh vực này đó là:

- Là lĩnh vực cung cấp dịch vụ phục cho các ngành kinh tế quốc dân khác. Sản phẩm chính là nước và các dịch vụ về nước, phục vụ chủ yếu cho lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn. Do vậy hiệu quả và chất lượng thường được đánh giá thông qua các sản phẩm nông nghiệp, (đôi khi là công nghiệp hoặc dịch vụ). Do vậy năng suất và sản lượng của sản xuất nông nghiệp được coi là cơ sở quan trọng để đánh giá hiệu quả của các dự án hay công trình thủy lợi.

- Hiệu quả của công trình hoặc dự án thủy lợi trong nhiều trường hợp phụ thuộc chủ yếu vào điều kiện tự nhiên.

- Các yếu tố kỹ thuật trong sản xuất nông nghiệp như: Cơ cấu cây trồng, chế độ thâm canh, trình độ sản xuất ... ảnh hưởng rất lớn đến việc phát huy hiệu quả của công trình hay hệ thống công trình thủy lợi.

- Ngoài những hiệu quả kinh tế nói trên các công trình hay dự án thủy lợi còn có những tác dụng trực tiếp và đóng vai trò quan trọng tác động đến các hiệu quả xã hội khác như phòng chống, giảm nhẹ thiên tai, an ninh, quốc phòng.

Các nguyên tắc cơ bản trong việc đánh giá hiệu quả đầu tư :

Để xác định chính xác và đầy đủ được những hiệu quả mà công trình hoặc dự án thủy lợi đã và sẽ đưa lại được việc đánh giá cần phải đáp ứng được những yêu cầu cơ bản như sau:

- Hiệu quả kinh tế của vốn đầu tư trong lĩnh vực thủy lợi có liên quan đến sự phát triển bền vững trong dài hạn, liên quan đến những nhiệm vụ phát triển lâu dài của hệ thống thủy nông, của việc áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào thực tế sản xuất, dự án khai thác những nguồn lực mới.... do vậy việc đánh giá phải dựa trên cơ sở công trình đã được xây dựng hoàn chỉnh, với tiến bộ khoa học kỹ thuật mới đã được đưa vào sử dụng và sản phẩm thu được từ việc khai thác các nguồn lực mới đã có.

- Khi đánh giá hiệu quả trong các dự án hoặc các công trình cần tiến hành phân tích vô hình kỹ càng, nhất là chi phí và lợi ích xã hội.

- Khi xác định hiệu quả đầu tư cần phải tính đến cả các yếu tố có liên quan trực tiếp và gián tiếp đến công trình như các yếu tố: lợi dụng tổng hợp công trình, văn hoá xã hội, dân sinh kinh tế, việc làm, môi trường...

- Khi phân tích tính toán hiệu quả vốn đầu tư phải xét đến một yếu tố cơ bản về tài chính đó là độ trễ của vốn đồng thời cần xét tới sự gián đoạn về mặt thời gian trong quá trình thực hiện dự án từ khi đầu tư xây dựng (vì thông thường thời gian xây dựng công trình trong lĩnh vực thủy lợi thường kéo dài) để có được những dự báo, dự phóng và chẩn đoán hợp lý nhằm đánh giá chính xác hơn hiệu quả đầu tư. Những yếu tố này còn được gọi là “độ trễ” và chúng được phân ra thành “độ trễ trong” và “độ trễ ngoài”.

- Khi quy hoạch hoặc lập dự án phải có những so sánh chi tiết, cụ thể về những lợi ích cũng như những thiệt hại hoặc ảnh hưởng xấu của công trình đến các khu vực hoặc những lĩnh vực có liên quan.

- Khi quy hoạch hoặc lập dự án phải có những so sánh, đánh giá tương đối và so sánh, đánh giá tuyệt đối. Trong đó so sánh, đánh giá tương đối là sự so sánh giữa các phương án được đưa ra đối chứng còn đánh giá tuyệt đối là đánh giá cụ thể cho một công trình.

- Khi đánh giá trong một số trường hợp đặc biệt không nên quan tâm quá nhiều đến các yếu tố kinh tế mà phải quan tâm đến các ảnh hưởng ngoại sinh (yếu tố vô hình). Cụ thể trong những trường hợp công trình cần xây dựng vì mục tiêu an ninh, quốc phòng, mục đích chính trị ... Bởi vì đối với nhóm công trình này thì hiệu quả của nó lại không phải là hiệu quả kinh tế hay tài chính.

Các phương pháp nghiên cứu đánh giá hiệu quả đầu tư:

Việc đánh giá hiệu quả đầu tư cho các công trình đã và sẽ xây dựng có thể được đánh giá theo nhiều phương pháp khác nhau. Trong điều kiện Việt Nam một số nhà kinh tế đã đề ra 6 phương pháp đánh giá khác nhau. Tuy nhiên việc đánh giá trong ngành thuỷ lợi thường được tiến hành theo những phương pháp sau:

- Phương pháp so sánh tương đối.
- Phương pháp thống kê kinh nghiệm.
- Phương pháp thụ thập ý kiến
- Phương pháp loại trừ.

Định giá các dự án và các khoản đầu tư :

Việc định giá các tài sản và dự án đầu tư của Chính phủ vào khu vực công cộng cần phải có các phương thức định giá lành mạnh tương tự như đối với khu vực tư nhân. Tuy nhiên do nhà nước không đánh thuế vào các khoản đầu tư trong lĩnh vực công cộng, do vậy việc phân tích trước thuế cho các khoản đầu tư này là một áp dụng phù hợp. Trong các khoản đầu tư công cộng cần lưu ý rằng mọi quyết định đầu tư đều dựa trên cơ sở tối đa hoá lợi nhuận xã hội là động cơ đầu tiên tiếp đó mới là lợi nhuận về kinh tế. Tuy nhiên lợi nhuận này phải là lợi nhuận mà dân chúng hoặc nhà nước được hưởng chứ không phải là lãi cổ phần hay phân chia lợi nhuận cho một cá nhân hoặc một nhóm các cá nhân.

Khi đánh giá các khoản đầu tư công cộng chúng ta cần phải đảm bảo:

- Xác định rõ phương án cũng như các phương án đầu tư thay thế
- Chuyển các giá trị vô hình thành các giá trị hữu hình khi có thể (bằng các phương pháp định giá trị trực tiếp hoặc định giá tương đương...)
- Áp dụng phương pháp đưa ra quyết định đầu tư dựa trên việc xử lý chính xác giá trị tiền vốn đầu tư theo thời gian với một tỷ số hoàn vốn tối thiểu hợp lý để so sánh các phương án đầu tư thay thế.

Các chỉ số giá :

Thông thường giá cả thị trường không đo lường được lợi ích và chi phí xã hội của một dự án đầu tư trong lĩnh vực thủy lợi bởi trong những dự án này thường xảy ra sự hiệu quả và phi hiệu quả kinh tế ngoại ứng, tính không thể phân chia, sự độc quyền và những méo mó của giá cả. Những giá cả quan sát trên thị trường được điều chỉnh để tính tới những khác biệt giữa các tính toán lợi ích chi phí xã hội và lợi ích chi phí cá nhân được gọi là giá hạch toán.

Các nhà lập kế hoạch sử dụng các giá này để sửa lại những méo mó trong giá cả của lao động, vốn và ngoại hối. Thông thường giá này được các cơ quan nhà nước quy định đối với cụ thể từng dự án và hằng năm hoặc trong mỗi giai đoạn thực hiện hoặc hoạt động của dự án mức giá này được điều chỉnh lại.

Đánh giá và nhận định :

Nhìn chung tất cả các dự án đã, đang và sẽ đầu tư trong lĩnh vực thủy lợi nói riêng và khu vực công cộng nói chung đều nhằm đạt được một hay nhiều mục tiêu trong bốn mục tiêu kinh tế vĩ mô cơ bản dưới đây:

- Tăng trưởng kinh tế.
- Bình ổn giá cả, thị trường.
- Giải quyết việc làm.
- Cân bằng các ảnh hưởng ngoại sinh theo chiều hướng tốt.

Trong giai đoạn cuối những năm 80 của thế kỷ 20 nền kinh tế Việt Nam chuyển đổi từ nền kinh tế kế hoạch hoá tập trung sang nền kinh tế thị trường. Do vậy các khu vực kinh tế trong nền kinh tế của Việt Nam đã có nhiều biến động lớn theo xu hướng thị trường. Đồng thời các quan điểm về kinh tế cũng có nhiều những chuyển biến theo xu hướng này. Việc đánh giá hiệu quả đầu tư cũng như hiệu quả hoạt động của các dự án đã đầu tư cũng có nhiều khác biệt so với các giai đoạn trước đây do bị ảnh hưởng của những biến đổi nêu trên. Trong khi đó hệ thống cơ chế chính sách của nhà nước còn có "độ trễ" khá lớn so với những nhu cầu, đòi hỏi của các khu vực kinh tế nhất là khu vực công cộng. Bởi lẽ, giờ đây ngày càng có nhiều hơn các thành phần kinh tế được khuyến khích tham gia vào đầu tư trong lĩnh vực công cộng (Khác với trước kia chủ yếu là các khoản đầu tư từ nhà nước) nên yêu cầu phải có những hệ thống đánh giá mới được thống nhất sử dụng cũng như hệ thống những cơ chế chính sách mới cho từng ngành, từng lĩnh vực mà cụ thể là đối với ngành thủy lợi .

Kiến nghị:

Do những đặc thù chung của một nước đang phát triển, do những biến đổi của cơ cấu nền kinh tế nước ta trong những năm gần đây. Các nguồn vốn viện trợ của khu vực nước ngoài đang chiếm một tỉ trọng khá lớn trong các dự án xây dựng và phát triển các công trình, dịch vụ trong khu vực công cộng. Cùng với đó là những dự án có sự tham gia của khu vực tư nhân. Các dự án này lại yêu cầu phải có những hệ thống các chỉ tiêu đánh

giá hiệu quả riêng theo yêu cầu của các nhóm cá nhân, tổ chức và quốc gia bỏ vốn viện trợ. Do vậy việc đánh giá hiệu quả công trình thủy lợi và đánh giá hiệu quả vốn đầu tư cho các công trình thủy lợi trở nên rất phức tạp. Như vậy các ý kiến được nêu ra ở phần trên không thể được coi là đã đáp ứng thật hoàn hảo các yêu cầu đánh giá hiệu quả đối với các công trình thủy lợi đã, đang và sẽ xây dựng.

Tuy nhiên theo quan điểm của một số nhà kinh tế thì các dự án phải đáp ứng tối thiểu các yêu cầu sau đây:

- Đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật.
- Đảm bảo các yêu cầu về kinh tế - xã hội theo nguyên tắc 3 “E” đó là :
Tiết kiệm - Hiệu quả (Chi phí - hiệu quả đánh đổi) - Kết quả (Mục tiêu - Kết quả - Các tác động).
- Đảm bảo và phù hợp với chiến lược phát triển nền kinh tế của quốc gia. Dựa trên cơ sở nâng cao phúc lợi xã hội và đảm bảo các mục tiêu phát triển xã hội.
- Đảm bảo sự hài hoà (phù hợp) đối với bối cảnh của đất nước và khu vực.

Đối với các công trình đang khai thác ngoài những yêu cầu trên phải phân tích đánh giá thêm các yếu tố về năng lực và cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp quản lý khai thác công trình như sau:

- Chiến lược của doanh nghiệp
- Cơ cấu, mô hình tổ chức quản lý của doanh nghiệp
- Mức độ liên kết và tinh thần trách nhiệm của các cá nhân và các phòng ban trong doanh nghiệp
- Hệ thống trang thiết bị
- Tác phong, thói quen làm việc của cá nhân và các bộ phận, phòng ban trong doanh nghiệp và của doanh nghiệp.
- Trình độ và năng lực của đội ngũ cán bộ công nhân viên trong doanh nghiệp.
- Mức độ cách biệt giữa các thành viên trong doanh nghiệp. Cụ thể là mức độ cách biệt của trình độ, thu nhập, trách nhiệm... giữa các cá nhân, các nhóm và các bộ phận trong doanh nghiệp.

Những yêu cầu nói trên nhìn chung khá phù hợp với tình hình thực tế hiện nay. Do vậy nên sớm được áp dụng trong ngành thủy lợi nhằm phát huy mạnh mẽ hơn nữa vai trò của ngành thủy lợi trong công cuộc công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đánh giá hiệu quả kinh tế cho các dự án đầu tư quy mô vừa và nhỏ. NXB Thống kê - 1997.
2. Appraisal system – Doctor J. C. Miler – ULB – 1999.
3. Tổ chức và Hiện đại hoá khu vực công cộng.
4. Doctor D. F. Cornelis – ULB – 2000.
5. Local development – ULB – 2000.

Phần III

VẬT LIỆU, ĐỊA KỸ THUẬT, KẾT CẤU, PHÒNG TRỪ MỐI

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO BAY TỪ PHẾ THẢI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN PHẢ LẠI I LÀM PHỤ GIA HOẠT TÍNH NHẪM TĂNG TUỔI THỌ, CHỐNG LẠI HIỆN TƯỢNG NÚT DO NHIỆT THỦY HOÁ TRONG BÊ TÔNG KHỐI LỚN

RESEARCH RESULTS OF USING FLY ASH FROM PHA LAI ELECTRIC POWER PLANT IMPROVING DURABILITY OF CONCRETE AND REDUCING FORMED CRACKS BY THERMAL STRESS IN MASSIVE CONCRETE

TS. Hoàng Phó Uyên

KS. Nguyễn Tiến Trung

Tóm tắt nội dung

Các phế thải rắn của quá trình đốt than ở các nhà máy nhiệt điện luôn là một vấn đề cần quan tâm bởi ảnh hưởng của chúng đến môi trường cũng như diện tích mặt bằng để chứa phế thải. Bài viết này giới thiệu một nghiên cứu gần đây của Phòng nghiên cứu Vật liệu về sử dụng phế thải Tro bay Nhà máy Nhiệt điện Phả Lại trong bê tông khối lớn để giảm ứng suất nhiệt gây nứt nẻ công trình.

Summary

The solid wastes from burning coal of electric power plants are always considered because of their influence to the Environment, also the large level grounds for storage. This article present a recent research result of Building Material Research Department on using Fly Ash from Pha Lai Electric Power Plant in mass concrete for the propose of reducing thermal stress causing the damage of construction.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Nhà máy nhiệt điện Phả Lại I mỗi năm đốt hàng triệu tấn than để phát điện, qua đó cũng đã thải ra hàng ngàn tấn phế thải gây ô nhiễm môi trường cho khu vực xung quanh nhà máy. Các phế thải rắn bao gồm xỉ than, bột than chưa cháy, tro bay ... hiện nay đã được tận dụng để làm gạch xi, nguyên liệu đốt (than chưa cháy), chất độn cho xi măng ... nhưng chưa nhiều, do đó vẫn còn tồn đọng rất lớn xung quanh nhà máy. Tro bay là phế thải dạng bột mịn theo ống khói được thu hồi bằng các phễu hứng. Khối lượng chất thải này chỉ kém chất thải xỉ. Từ lâu tro bay đã được biết đến như là một loại

phụ gia khoáng hoạt tính puzolan nhân tạo cho xi măng và bê tông [8] qua các tác dụng như :

- Giảm nhiệt thủy hoá trong bê tông khối lớn.
- Giảm lượng nước trộn hoặc tăng tính dễ đổ.
- Giảm phân tầng, tiết nước.
- Có khả năng chống phản ứng kiềm - silic.
- Giảm độ thấm nước về sau [Tăng tính bền trong môi trường nước, môi trường nước ăn mòn].

Trước đây do chất lượng tro bay Phả Lại nói riêng và của các nhà máy nhiệt điện chạy bằng than nói chung không tốt nên ít được quan tâm. Hiện nay tro bay Phả Lại đã bắt đầu được nghiên cứu toàn diện và đã được thử nghiệm trong một số công trình đặc biệt là các công trình thủy lợi bằng bê tông khối lớn.

Bài viết này giới thiệu một số kết quả nghiên cứu sử dụng tro bay nhiệt điện Phả Lại làm phụ gia hoạt tính nhằm nâng cao tuổi thọ, chống lại hiện tượng nứt do nhiệt thủy hoá xi măng trong bê tông khối lớn tại công trình thủy lợi đập Tân Giang - Ninh Thuận của Phòng nghiên cứu Vật liệu.

II. Nội dung nghiên cứu

Để giải quyết vấn đề nâng cao tuổi thọ và chống nứt nhiệt cho bê tông khối lớn đập Tân Giang chúng tôi tiến hành nghiên cứu sử dụng tro bay Nhiệt điện Phả Lại theo các bước sau :

- Thu thập các số liệu, thông số kỹ thuật, trữ lượng và khả năng sử dụng của tro bay Nhà máy nhiệt điện Phả Lại I.
- Kiểm tra chất lượng của tro bay Phả Lại và đánh giá theo tiêu chuẩn ASTM C618 - 94A, ASTM C311 - 90 và 14TCN 105 - 109 : 1999.
- Nghiên cứu chọn tỉ lệ thích hợp để nghiệm trên các cấp phối và chọn ra cấp phối tối ưu sử dụng tro bay Phả Lại cho đập Tân Giang

III. Kết quả nghiên cứu

1. Các số liệu, thông số kỹ thuật và trữ lượng của nguồn tro bay Phả Lại

Qua khảo sát nghiên cứu thực địa tại Nhà máy nhiệt điện Phả Lại I cho thấy mỗi ngày nhà máy đốt gần 10.000 tấn than và thải ra hàng chục tấn tro bay. Tuy nhiên, do hệ thống lọc bụi tĩnh điện của nhà máy hoạt động không tốt nên tro bay còn lẫn nhiều tạp chất đặc biệt là bột than chưa cháy lên tới hơn 30%, nên không thể sử dụng làm phụ gia

hoạt tính cho bê tông. Để sử dụng được, tro bay phải qua một hệ thống tuyển nổi để loại bớt tạp chất và giảm hàm lượng than chưa cháy đến mức cho phép. Muốn giảm hàm lượng than chưa cháy xuống ở mức $\leq 6\%$ theo tiêu chuẩn Mỹ ASTM C618 - 94A thì tro bay phải qua 2 lần tuyển nổi, công việc này khá tốn kém và tốn nhiều thời gian. Nếu tuyển 1 lần thì hàm lượng than chưa cháy chỉ đạt ở mức $< 10\%$ tương ứng với tro bay loại II theo tiêu chuẩn Trung Quốc (loại tro bay này đã được bạn chào hàng cho chúng ta trong thời gian gần đây) .

Các kết quả phân tích thành phần hoá của tro bay Phả Lại ở dạng nguyên sơ và đã qua tuyển được cho trong bảng 1.

Bảng 1 : Thành phần hoá học của tro bay Nhà máy nhiệt điện Phả Lại I

Tro bay nhiệt điện Phả Lại I	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	K ₂ O %	Na ₂ O %	SO ₃ %	MKN
Chưa tuyển	40, 7	16, 2	2, 9	1, 0	0, 71	1, 88	0, 25	-	36, 2
Tuyển lần 1	57, 59	23, 25	4, 47	0, 84	0, 6	3, 47	0, 27	0, 4	7, 24
Tuyển lần 2	59, 14	23, 53	6, 06	0, 84	0, 60	3, 3	0, 27	0, 3	5, 74

Thành phần hoá học của tro bay Phả Lại đều đạt tiêu chuẩn tro bay loại F trong ASTM C618 - 94A. Duy chỉ có lượng MKN trong tro bay đã qua tuyển lần 1 là vượt quá qui định trong tiêu chuẩn này nhưng lại thoả mãn tiêu chuẩn về tro bay loại II của Trung Quốc. Hiện nay tro bay loại II của Trung Quốc đã được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng dân dụng, công trình thủy lợi ở Trung Quốc.

Trong thời gian làm việc tại Nhà máy nhiệt điện Phả Lại II đang được xây dựng, các cán bộ kỹ thuật đã cho chúng tôi biết với công nghệ hiện đại và tiên tiến hơn nhiều so với nhà máy I, thì có thể thu hồi tro bay ngay tại phễu hứng mà không cần phải qua tuyển nổi, và nhờ có hệ thống lọc bụi tĩnh điện hiện đại lượng MKN trong tro bay có thể đạt được yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM C618 - 92A. Cộng với nhà máy I thì khối lượng tro bay thải ra mỗi ngày lên tới hàng trăm tấn.

2. Kiểm tra đánh giá chất lượng tro bay Phả Lại

Để đánh giá toàn diện chất lượng của tro bay Phả Lại, chúng tôi đã tiến hành lấy mẫu ở nhiều thời gian và tại nhiều vị trí. Các mẫu được đem về các phòng thí nghiệm chuyên ngành và được thí nghiệm theo các tiêu chuẩn ASTM C 618 - 94A và 14TCN 108 - 99.

Kết quả thí nghiệm thành phần hoá học của tro bay Phả Lại được cho ở bảng 1 đều đạt các chỉ tiêu trong ASTM C 618 - 94A. Riêng chỉ tiêu lượng MKN trong tro bay tuyển một lần lớn hơn qui định trong ASTM C 618 - 94A (6%) tuy nhiên nó lại đạt tiêu

chuẩn tro bay loại II theo tiêu chuẩn Trung Quốc và được phép dùng trong bê tông khối lớn. Trong tiêu chuẩn ASTM C 618 - 94A cũng đã nêu rõ nếu lượng MKN vượt quá tiêu chuẩn thì cần phải làm thí nghiệm kiểm tra trước khi quyết định sử dụng. Đối với tro bay đã qua tuyển hai lần tuy đạt được tiêu chuẩn ASTM C 618 - 94A nhưng chi phí tuyển khá đắt (gần bằng xi măng), mất nhiều thời gian nên không kinh tế.

Các kết quả thí nghiệm các tính chất vật lý của tro bay Phả Lại về độ mịn, chỉ số hoạt tính, thời gian ninh kết được cho trong bảng 2.

Bảng 2 : Kết quả thí nghiệm các tính năng cơ lý của tro bay

STT	Tên các chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	
			Qui định	Kết quả
1	Độ mịn trên sàng 0, 08	%	≤ 15	8, 2
2	Thời gian đông kết			
	- Bắt đầu không lớn hơn	Phút	45	195
	- Kết thúc không lớn hơn	Phút	600	245
3	Độ ổn định thể tích Losatolie, max	mm	≤ 10	4, 3
4	Chỉ số hoạt tính đối với xi măng, % so với mẫu đối chứng			
	- 7 ngày không nhỏ hơn	%	75	75, 6
	- 28 ngày không nhỏ hơn	%	75	78, 3

Các kết quả thí nghiệm trong bảng 2 cho thấy tro bay Phả Lại đều đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn 14TCN 105 - 1999 đối với phụ gia khoáng hoạt tính nghiền mịn dùng cho bê tông.

3. Nghiên cứu chọn tỷ lệ pha trộn tro bay thích hợp cho bê tông khối lớn công trình đập Tân Giang

Đập bê tông Tân Giang cao 35m có khối lượng gần 150.000m³ bê tông bao gồm phần bê tông khối lớn lõi đập mức 150 chiếm chủ yếu và phần bê tông chống thấm vỏ đập mức 200. Để giải quyết vấn đề nhiệt cho bê tông khối lớn công trình đập Tân Giang, ngoài các giải pháp về thi công, thì việc lựa chọn và sử dụng hợp lý các vật liệu để hạn chế tối đa nhiệt thủy hoá của xi măng đóng vai trò bước đầu rất quan trọng. Hướng nghiên cứu của chúng tôi là lựa chọn các loại xi măng phù hợp, cốt liệu có thành phần hạt hợp lý và tỷ lệ pha trộn tro bay tối ưu để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông khối lớn công trình Tân Giang. Các bước nghiên cứu và các kết quả đạt được như sau :

Xi măng : Hai loại xi măng được chọn để nghiên cứu là xi măng poóclăng PC30 Hoàng Thạch và PC30 Chinfon. Các kết quả thí nghiệm nhiệt thủy hoá của hai loại xi măng này được cho trong bảng 3.

Bảng 3 : Kết quả xác định nhiệt thủy hoá của xi măng

Kết quả thử				Qui định của tiêu chuẩn TCVN 6069 : 1995		
STT	Ký hiệu mẫu	Nhiệt thủy hoá sau các tuổi thử, Cal/g		Loại xi măng	Nhiệt thủy hoá sau các tuổi thử	
		7 ngày	28 ngày		7 ngày	28 ngày
1	Xi măng Chinfon PC30, Lô B930002	64, 85		Toả nhiệt vừa	≤ 70	≤ 80
2	Xi măng Hoàng Thạch PC30, Lô BB212	67, 87		Toả nhiệt vừa	≤ 70	≤ 80
				Toả nhiệt ít	≤ 60	≤ 70

Kết quả thí nghiệm cho thấy hai loại xi măng này thuộc loại xi măng toả nhiệt vừa. Hiện nay nước ta chưa chế tạo được xi măng toả nhiệt ít mà thường pha thêm vào xi măng toả nhiệt vừa một tỷ lệ hợp lý các phụ gia khoáng hoạt tính (xỉ, puzolan, tro bay...) để giảm nhiệt thủy hoá của xi măng.

Cốt liệu:

a) Đá dăm :

Chọn đá dăm có $D_{\max} = 100$ mm được phối hợp từ các cỡ đá dăm 5 - 20, 20 - 40, 40 - 70 và 70 - 100 có thành phần hạt gần với thành phần hạt lý tưởng được xác định bằng công thức thực nghiệm Fuller và Thomson :

$$P = \frac{d^x - 4,6878^x}{D^x - 4,6878^x} \quad (1)$$

Trong đó :

P : Phần trăm lọt qua sàng có kích thước d, mm;

d : Kích thước sàng, mm;

D : Kích thước danh nghĩa lớn nhất của cốt liệu, mm;

x : Luỹ thừa, lấy 0, 5 cho cốt liệu tròn và 0, 8 cho cốt liệu nghiền.

Thành phần hạt của đá được nêu trong bảng 4.

b) Cát :

Chọn cát sông Dinh có thành phần hạt đạt yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 1770 - 1986 có môđun độ lớn 2, 6 - 3, 0.

Bảng 4 : Thành phần hạt của đá phối hợp $D_{max} = 100 \text{ mm}$

Mắt sàng (mm)	Thành phần hạt của đá	
	Kết quả thí nghiệm	Cấp phối hạt lý tưởng xác định theo công thức (1)
100	99	100
70	81	73
40	43	41
20	21	22
10	8	7

Tro bay : Qua nhiều thí nghiệm cụ thể trên các mẫu vữa xi măng, bê tông với các tỷ lệ tro bay khác nhau chúng tôi đã rút ra được các tỷ lệ tro bay tối ưu dùng cho các loại bê tông công trình Tân Giang như sau :

- Bê tông khối lớn mác 150 sử dụng cốt liệu lớn $D_{max} = 100\text{mm}$ có tỷ lệ tro bay là 25% trọng lượng chất kết dính (xi măng + tro bay) .
- Bê tông chống thấm vữa đập mác 200 dùng cốt liệu thường $D_{max} = 60\text{mm}$ có tỷ lệ tro bay là 20% trọng lượng chất kết dính (xi măng + tro bay) .

Các kết quả thí nghiệm bê tông có các tỷ lệ tro bay nói trên và các mẫu đối chứng được cho trong bảng 5.

Bảng 5

STT	Ký hiệu mẫu	Cấp phối bê tông					Độ sụt cm	Cường độ nén daN/cm ²			Độ chống thấm *
		Xi măng	Tro bay	Nước	Đá	Cát		7 ngày	28 ngày	90 ngày	
1	Mo-150	253	0	142	1469	570	3	136	172	190	B4 (28)
2	M25-150	190	63	136	1469	570	3	109	156	188	B4 (90)
3	Mo-200	315	0	170	1216	715	4	168	218	253	B6 (28)
4	M20-200	250	65	163	1216	718	4	146	207	248	B6 (90)

* Các thí nghiệm độ chống thấm bê tông có tro bay được thí nghiệm ở tuổi 90 ngày ; bê tông không dùng tro bay được thí nghiệm ở tuổi 28 ngày.

Kết quả thí nghiệm cho thấy so với mẫu bê tông đối chứng, bê tông pha tro bay có lượng nước yêu cầu ít hơn do các hạt tro bay đã qua gia công nhiệt có bề mặt cứng và tròn ít hút nước. Cường độ ban đầu của bê tông pha tro bay phát triển chậm hơn so với bê tông đối chứng phù hợp với yêu cầu nhiệt thủy hoá ban đầu thấp khi thi công bê tông khối lớn đập Tân Giang. Ở các tuổi muộn hơn cường độ bê tông pha tro bay phát triển

khá nhanh do thành phần hoạt tính trong tro bay phát huy tác dụng hoá học với Ca(OH)_2 sinh ra khi xi măng thủy hoá gần bằng mẫu đối chứng (R_{90}).

IV. Kết luận

- Tro bay Phả Lại là một loại phụ gia khoáng hoạt tính nhân tạo dồi dào và rẻ tiền (phế thải) được sử dụng có hiệu quả cho các công trình bê tông khối lớn.
- Việc sử dụng tro bay Phả Lại làm phụ gia khoáng hoạt tính cho bê tông khối lớn công trình đập Tân Giang đã đem lại nhiều hiệu quả kinh tế kỹ thuật như tiết kiệm xi măng, giảm ứng suất nhiệt, tận dụng nguồn phế thải (≈ 3000 tấn) gây ô nhiễm môi trường.
- Cần có các nghiên cứu mở rộng về khả năng ứng dụng của tro bay Việt Nam cho các công trình bê tông khác như bê tông đầm cán, đường bê tông ; Công nghệ lọc và thu hồi tro bay tại các nhà máy nhiệt điện cần được cải tiến để tro bay có chất lượng cao và đồng đều hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tập báo cáo kết quả thí nghiệm tro bay công trình đập Tân Giang, 1999.
2. Tập báo cáo kết quả thí nghiệm tro bay Nhà máy nhiệt điện Phả Lại I của Viện khoa học Công nghệ xây dựng, 1999
3. Lê Minh - Nghiên cứu các nguồn chất độn mịn cho bê tông đầm lăn. Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ - Viện Khoa học Thủy lợi 1994 - 1999.
4. 14 TCN 105 ÷ 109 - 1999 : Phụ gia khoáng hoạt tính cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
5. ASTM C 618 - 92a : Specification for Fly ash and raw or calcined natural pozzolan for use as a mineral admixture in portland cement concrete
6. ASTM C 311 - 92 : Test method for sampling and testing fly ash or natural pozzolans for use as a mineral admixture in portland cement concrete.
7. BS 3982, part 1: Specification for pulverized - fuel ash for use a cementious component in structural concrete.
8. A. M. Neville : Properties of Concrete, 1997
9. ACI 211.1 - 81 : Standard particle for selecting proportions for Normal, Havyweight and Mass Concrete.
10. ACI 207. 1R - 70 : Mass Concrete for Dams and other Massive Structures

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG TRO TRẤU TỪ NGUỒN PHẾ THẢI NÔNG NGHIỆP ĐỂ CHẾ TẠO PHỤ GIA LÀM BÊ TÔNG CHẤT LƯỢNG CAO

RESEARCH RESULTS OF USING RICE HUSK ADMIXTURE FROM AGRICULTURE WASTE TO PRODUCE HIGHT QUALITY CONCRETE

*TS. Đào Đạt
KS. Nguyễn Quang Bình
KS. Nguyễn Tiến Trung*

Tóm tắt nội dung

Hiện nay cùng với sự phát triển của ngành xây dựng thì cần phải có những loại vật liệu phù hợp với sự phát triển này. Trong bài viết để cập vấn đề nghiên cứu loại phụ gia mịn tro trấu để nhằm nâng cao chất lượng cho bê tông.

Summary

Now a day together with the developing of building construction that is needing suitable materials. This article presents some research results of finely grinded Rice Husk admixture to improve the quality of concrete.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Hiện nay, bê tông và vữa chất lượng cao đã được sử dụng rộng rãi trong ngành xây dựng. Trên thế giới và trong nước đã có rất nhiều tác giả nghiên cứu về bê tông và vữa chất lượng cao. Bê tông và vữa chất lượng cao có những tính chất khác biệt so với bê tông thường là ngoài tính vượt trội về cường độ chúng còn có các tính năng ưu việt khác mà bê tông thường không có như tính chống thấm cao, có khả năng chịu xâm thực trong các môi trường ...

Để chế tạo bê tông và vữa chất lượng cao thì trong thành phần thiết kế thường không thể thiếu chất phụ gia siêu mịn (hiện nay trên thị trường thường sử dụng là silicafume nhập ngoại).

Tuy nhiên một vấn đề đặt ra là trong nước việc sản xuất ra loại silicafume là chưa thể do trình độ công nghiệp nước ta chưa cho phép. Vì vậy việc nghiên cứu chế tạo tro trấu làm phụ gia siêu mịn thay thế silicafume là một vấn đề rất cần thiết.

II . Nội dung nghiên cứu

Để nghiên cứu chúng tôi đã tiến hành:

- Sản xuất tro từ trấu tại chỗ thông qua quá trình đốt và nghiền trong phòng thí nghiệm.
- Khảo sát thành phần hạt tro trấu so sánh với silicafume.
- Đánh giá hoạt tính tro trấu theo TCN.
- Đánh giá độ hoạt tính tro trấu đặc trưng bằng độ hút vôi.
- Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của phụ gia tro trấu lên các tính chất của vữa xi măng cát, lên bê tông khi thay thế một phần xi măng bởi phụ gia .
- Tiến hành so sánh tương đương các tính chất của tro trấu và silicafume .

III . Quá trình thực hiện

I. Quá trình sản xuất tro trấu, khảo sát thành phần hạt

Tiến hành đốt trấu trong lò đốt tại phòng thí nghiệm, công suất lò trên một lần đốt là 12 kg trấu. Quá trình cháy trong khoảng 4-5 giờ, sản phẩm tro thu được khoảng 2-2.4 kg tro trấu, như vậy khi đốt trấu thì ta thu được 17-20% tro trấu so với khối lượng trấu. Sản phẩm tro trấu thu được có màu trắng nhạt và thể tích rất xốp. Qua phân tích hoá tại Trường đại học Tổng hợp Hà Nội thì tro trấu thu được có hàm lượng oxít silic tự do là 82%.

Tro trấu thu được từ quá trình đốt được tiến hành nghiền mịn trong máy nghiền bi trong 4 giờ .

Tro trấu thu được từ quá trình nghiền được khảo sát thành phần hạt bằng phương pháp nhiễu xạ Ronghen tại Khoa hoá vô cơ Trường đại học Tổng hợp Hà Nội thu được kết quả phân tích cỡ hạt và phần trăm thể tích các cỡ hạt, qua đó ta tiến hành so sánh với thành phần hạt của silicafume.

Từ kết quả phân tích thành phần hạt của tro trấu và silicafume thấy rằng cỡ hạt của tro trấu nằm trong khoảng từ 0.564 -165.5 μ m, còn cỡ hạt của silicafume nằm trong khoảng từ 0.055-506.3 μ m, cho thấy silicafume có nhiều hạt nhỏ hơn so với tro trấu tuy nhiên nó cũng có những hạt lớn hơn so với tro trấu. Như vậy thành phần hạt của cả hai loại tro trấu và silicafume đều nhỏ hơn so với xi măng, tức là chúng mịn hơn xi măng rất nhiều.

Qua biểu đồ phân bố phần trăm cỡ hạt thấy rằng :

+ Tro trấu chủ yếu là cỡ hạt từ 5-70 μ m chiếm tới 70%, ngoài ra các cỡ hạt khác chiếm tỷ lệ rất nhỏ .

+ Với silicafume cỡ hạt từ 0.05-1 μ m chiếm rất ít khoảng 5%, cỡ hạt từ 1-10 μ m chiếm khoảng 10-30%, phần còn lại chiếm từ 0-20%.

2. Đánh giá hoạt tính tro trấu thông qua độ hút vôi

Độ hoạt tính được đặc trưng bằng độ hút vôi và tính bằng số mg CaO trên một gram phụ gia hấp phụ qua đó ta đánh giá được mức độ mạnh hay yếu của loại phụ gia đó.

+ Thang đánh giá độ hoạt tính căn cứ vào số mg CaO do 1 gram phụ gia hấp phụ:

- Độ hoạt tính yếu : Từ 30 - 50 mg CaO/1g.
- Độ hoạt tính trung bình yếu : Từ 50 - 70 mg/1g.
- Độ hoạt tính trung bình : Từ 70 - 100mg/1g.
- Độ hoạt tính mạnh : Từ 100 - 150mg/1g.
- Độ hoạt tính rất mạnh : > 150mg/1g.

Kết quả thí nghiệm độ hút vôi của tro trấu và silicafume ở cùng điều kiện thí nghiệm là :

- Độ hút vôi của tro trấu là 140.8 mgCaO/1g.
- Độ hút vôi của silicafume là 112.8mgCao/1g.

Kết luận: Độ hoạt tính của tro trấu thuộc loại mạnh và mạnh hơn độ hoạt tính của silicafume.

3. Đánh giá độ hoạt tính của tro trấu thông cường độ vữa R₂₈ ngày

Theo TCN:14TCN103-1999 đến 14TCN109-1999 yêu cầu vật lý đối với phụ gia hoạt tính nghiền mịn:

Tên phụ gia	Chỉ số hoạt tính đối với xi măng, % so với đối chứng (mìn) tuổi 7 ngày
Phụ gia hoạt tính nghiền mịn (silicafum, tro trấu)	85

Thành phần hỗn hợp vữa đối chứng :

Xi măng : 500 g.

Cát chuẩn : 1375 g.

Nước : Điều chỉnh để đạt độ bết $110 \pm 5\%$.

Thành phần hỗn hợp vữa chứa phụ gia thử nghiệm:

Xi măng : 450 g.

Phụ gia : 50 g.

Cát chuẩn : 1375 g.

Nước : Điều chỉnh để đạt độ bệt như độ bệt của mẫu đối chứng.

Kết quả thử cường độ mẫu vữa đối chứng và thử nghiệm thu được kết quả :

Tên phụ gia	Chỉ số hoạt tính đối với xi măng, % so với đối chứng (min) tuổi 7 ngày
Silicafume	86
Tro trấu	96

Kết luận : Từ bảng kết quả thí nghiệm cho thấy phụ gia tro trấu và silicafume đạt tiêu chuẩn về chỉ số hoạt tính đối với xi măng và độ hoạt tính của tro trấu mạnh hơn so với silicafume.

4. Khảo sát ảnh hưởng của phụ gia tro trấu và silicafume lên các tính chất của vữa xi măng

Để nghiên cứu ảnh hưởng của tro trấu lên vữa xi măng và so sánh với ảnh hưởng của silicafume tiến hành dùng các loại hỗn hợp vữa sau:

+ Vữa thường (vữa kiểm tra) có tỉ lệ :

$$X : N : C = 1 : 0,72 : 3,04$$

+ Vữa đối chứng : Hỗn hợp vữa có các tỉ lệ dùng 5% ; 10% ; 15% ; 20% tro trấu và silicafume thay thế xi măng PCP30 Hải Phòng với cùng tỉ lệ $N/CKD = 0,72$.

Kết quả các thông số thí nghiệm thu được trong bảng:

TT	Tỉ lệ pha trộn phụ gia trong bê tông	Kí hiệu mẫu thử	Độ lún động cắm trụ, (cm)	Cường độ ép mẫu 3 ngày $R_3(KG/cm^2)$	Cường độ ép mẫu 7 ngày $R_7(KG/cm^2)$	Cường độ ép mẫu 28 ngày $R_{28}(KG/cm^2)$
1	0	M_0	6.5	67	117	183
2	5	RH_5	5.5	69	118	190
3	10	RH_{10}	5.5	66	127	231
4	15	RH_{15}	5.0	70	137	262
5	20	RH_{20}	4.5	64	130	202
6	5	SF_5	6.0	62	111	170
7	10	SF_{10}	6.0	55	109	154
8	15	SF_{15}	5.5	50	89	146
9	20	SF_{20}	5.0	47	88	140

Từ bảng kết quả thấy rằng :

- Ở tất cả các tỉ lệ khi thay thế tro trấu cho xi măng (5, 10, 15, 20%) thì cường độ của các mẫu thử nghiệm ở các tuổi 3, 7, 28 ngày đều cao hơn mẫu đối chứng.

- So với phụ gia hoạt tính silicafume ở cùng tỉ lệ thay thế thì cường độ của vữa dùng phụ gia tro trấu đều cao hơn.

- Từ kết quả thí nghiệm độ lưu động cho thấy tính công tác của hỗn hợp vữa chứa phụ gia tro trấu và silicafume giảm so với mẫu đối chứng, tính chất này càng thể hiện rõ khi tăng tỉ lệ phụ gia. Như vậy đây là một hạn chế của việc dùng phụ gia tro trấu cần phải khắc phục.

5. Khảo sát ảnh hưởng của tro trấu lên các tính chất của hỗn hợp bê tông

Để nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia tro trấu tới tính chất của hỗn hợp bê tông về tính công tác, cường độ tiến hành thử nghiệm trên các cấp phối sử dụng vật liệu :xi măng PCP30 Hải Phòng, cát vàng sông Hồng, đá vôi có $D_{max} = 40$, phụ gia siêu dẻo.

+ Thành phần hỗn hợp bê tông đối chứng (kg/m^3) :

- Xi măng	: 325
- Đá dăm	: 1216
- Cát vàng	: 687
- Nước	: 178

+ Thành phần hỗn hợp bê tông thử nghiệm: Như cấp phối của đối chứng khi thay thế lần lượt tro trấu vào xi măng 10, 15%.

+ Để giữ nguyên tính công tác của hỗn hợp bê tông khi dùng tro trấu chúng tôi cho thêm vào hỗn hợp bê tông phụ gia siêu dẻo.

Bảng kết quả thí nghiệm với bê tông:

	Tỉ lệ pha trộn phụ gia đối với xi măng (%)	Kí hiệu mẫu thử	Tính công tác(độ sụt thử bằng côn tiêu chuẩn (mm))	Cường độ ép mẫu 7 ngày R7 (Kg/cm^2)	Cường độ ép mẫu 28 ngày R28 (Kg/cm^2)
1	0	M0	8	215	312
2	10	RH10	6	243	356
3	10+0.2%PG	RH10+0PG	8	244	359
4	15	RH15	4	232	320
5	15+0.3%PG	RH15+PG	8	236	325

Từ kết quả thí nghiệm đối với bê tông thấy rằng :

+ Khi thay thế phụ gia tro trấu trong xi măng làm giảm tính công tác của hỗn hợp bê tông. Điều này có thể giải thích bởi tro trấu mịn hơn xi măng do vậy làm tăng tỉ diện chất kết dính đồng nghĩa với làm tăng lượng nước dùng dẫn tới làm giảm tính công tác của hỗn hợp bê tông.

+ Cường độ bê tông ở các tuổi 7, 28 ngày của các mẫu đối chứng đều cao hơn so với mẫu M0, điều này chứng tỏ phụ gia tro trấu có tác dụng làm tăng cường độ của bê tông. Điều này có thể giải thích :

- Tro trấu có cỡ hạt rất nhỏ nên nó lấp đầy các khoảng trống cực nhỏ giữa các hạt xi măng, làm tăng tiết diện chịu của đá xi măng tức làm tăng cường độ bê tông.

- Tro trấu có hoạt tính mạnh với vôi sinh ra trong quá trình thủy hoá của xi măng tạo thành các sản phẩm dạng hydrôsilicat canxi có độ bazơ thấp làm tăng liên kết giữa các khoáng thủy hoá dẫn tới tăng cường độ bê tông.

+ Khi cho phụ gia siêu dẻo nhằm tăng tính công tác của hỗn hợp bê tông thì cường độ của bê tông không giảm.

IV. Kết luận

- Nước ta là một nước nông nghiệp mỗi năm sản xuất tới 25 triệu tấn lúa, trong quá trình xay sát cho tới 5 triệu tấn trấu, nếu đem đốt hết số trấu này sẽ cho một khối lượng tro trấu rất lớn. Nếu nghiên cứu và chế tạo toàn bộ số tro trấu này thành phụ gia cho bê tông thì sẽ đem lại hiệu quả kinh tế rất lớn.

- Tro trấu có ưu điểm là hoạt tính mạnh, nếu nghiền hợp lý sẽ cho thành phần hạt rất mịn, nó có thể thay thế cho phụ gia silicafume nhập ngoại. Tuy nhiên nó còn có những nhược điểm là: Quá trình đốt khó kiểm soát dẫn đến chất lượng tro khó ổn định, tro có độ xốp cao nên vận chuyển khó, lượng dùng nước nhiều gây khó khăn cho thi công.

- Tuy nhiên nếu được đầu tư đúng đắn, với chương trình nghiên cứu đầy đủ thì chúng tôi tin tưởng sẽ thành công trong quá trình nghiên cứu chế tạo một loại phụ gia cho bê tông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. MEHTA, P.K. "Những tính chất của xi măng hỗn hợp làm từ tro trấu" Tạp chí ACI, tập 74 số 9, tháng 9/1997, trang 440-442.
2. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE COMMITTEE 318 "Những yêu cầu về bê tông cốt thép trong xây dựng nhà ở", <ACI 318-77> Detroit, 1977.
3. SHA, R.A., KHAN, A.H., CHAUDRY, M.A. và QAISER, M.A. "Tận dụng tro trấu để sản xuất các vật liệu như xi măng cho các vùng nông thôn". Hội thảo về sản xuất các vật liệu như xi măng từ phế thải nông nghiệp, Peshawar, Pakistan, tháng 1 năm 1979.

CÔNG NGHỆ BÊ TÔNG ĐẦM LẤN Ở VIỆT NAM- THỰC TRẠNG VÀ TRIỂN VỌNG

ROLLED COMPACTED CONCRETE IN VIET NAM- PRESENT STATE AND PERSPECTIVE

TS. Lê Minh

Tóm tắt nội dung

Bê tông đầm lấn là công nghệ tiến tiến trong xây dựng đập bê tông trọng lực. Nó ra đời từ những năm 60 của thế kỷ 20 và phát triển ngày càng rộng rãi trên thế giới. Việt Nam bắt đầu chú ý đến công nghệ này trong 10 năm gần đây. Bài viết nêu một số kết quả bước đầu tiếp cận với công nghệ này và triển vọng phát triển của nó ở Việt Nam.

Summary

RCC is an advanced technology for constructing gravity dams. It has been created since the 1960' and developed widely around the world. This technology is known in Viet Nam about 10 years. The article is about studies on RCC in Viet Nam and its perspective.

*
* *

1. Sơ lược lịch sử phát triển của bê tông đầm lấn trên thế giới

Thuật ngữ "bê tông đầm lấn" (BTĐL) được dùng để chỉ loại bê tông rất ít xi măng, được vận chuyển và đổ bằng các thiết bị thi công đập đất và đầm chặt bằng xe lu rung.

Ở nước ngoài trước đây dùng một số thuật ngữ khác để chỉ loại bê tông này: roll crete hoặc rolled concrete (bê tông lăn). Gần đây thuật ngữ phổ biến là rolled compacted concrete mà chúng ta dịch ra tiếng Việt là bê tông đầm lấn (BTĐL) hoặc bê tông đầm cán.

BTĐL ra đời dựa trên ý tưởng kết hợp các ưu điểm của phương pháp thi công đập đất ưu việt của đập bê tông trọng lực. Dùng BTĐL sớm nhất có lẽ là ở đê quai của đập Shimen ở Đài Loan năm 1960. Năm 1967, đập Shy Creek bằng bê tông đất (soil-cement) cao 18m được xây dựng ở khu tưới Oroville-Wyandotte. Năm 1968 BTĐL được dùng để đổ lót cho kênh xả của đập Cochiti (New Mexico). Năm 1990, tại hội nghị chuyên đề thi công nhanh các đập bê tông, Raphael đã trình bày báo cáo mang tên "Đập trọng lực tối ưu", trong đó đề xuất áp dụng các biện pháp thi công đập đất để xây dựng các đập bê

tổng trọng lực. Từ 1974 đến 1982 có hơn 2, 5 triệu m³ BTĐL được dùng vào sửa chữa công trình thủy điện Tarbela (Pakistan). Các nước nghiên cứu và áp dụng mạnh mẽ công nghệ BTĐL là Mỹ (1982), Nhật (1980) và Trung Quốc (1988). Ưu thế của BTĐL là thi công nhanh, giá thành hạ so với BT thường, lượng dùng xi măng thấp, khoảng 50-100kg/m³ nên đơn giản hoá rất nhiều các biện pháp xử lý chống nứt do ứng suất khi thi công khối lớn.

2. Tình hình nghiên cứu ứng dụng công nghệ BTĐL ở Việt Nam

Ở nước ta vấn đề này mới được giới chuyên môn quan tâm từ những năm 90 trở lại đây. Năm 1996 có một hội nghị tại Hà Nội giới thiệu kinh nghiệm của Trung Quốc về công nghệ này. Từ đó đến nay đã có những nghiên cứu bước đầu tìm cách áp dụng BTĐL ở Việt Nam được công bố.

Khác với bê tông thường, lượng xi măng trong BTĐL rất thấp nên BT có tính chống thấm kém. Vì thế, theo kinh nghiệm nước ngoài, nhất thiết trong thành phần BTĐL phải có thêm chất độn mịn (*bảng 1*). Về vật liệu, Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu đánh giá một số nguồn phụ gia khoáng làm chất độn mịn cho BTĐL. Các cấp phối BTĐL mác 150 dùng tro bay nhiệt điện Phả Lại, xỉ lò cao Thái Nguyên, badan Phủ Quỳ giảm được xi măng khoảng 100 kg/m so với bê tông thường cùng mác [1].

Bảng 1. Lượng dùng phụ gia khoáng làm chất độn mịn ở một số đập trên thế giới

TT	Năm	Tên đập	Chiều cao đập (m)	Khối lượng bê tông (m ³)	Xi măng + phụ gia khoáng (kg/m ³)
1	1980	Shimajigawa, Nhật	89	170.000	90+39 (F)
2	1982	Willow Creek, Mỹ	52	331.000	70+23 (F)
3	1988	Tachumir, Liên Xô cũ	75	85.000	90+30(N)
4	1991	La Borie, Pháp	51	140.000	0+150 (L)
5	1993	Guagine, Trung Quốc	82	1.240.000	84+36 (F)
6	1993	Platanovrysi, Hi Lạp	95	420.000	35+250 (C)
7	1995	Capanda, Angola	110	820.000	60+100 (S)
Ghi chú: F- tro bay từ than antraxit C- tro bay từ than có chứa trên 10% đá vôi N- pudolan L- xỉ vôi S- cát nghiền mịn					

Các phụ gia khoáng được chọn nghiên cứu là pudolan, tro bay nhiệt điện và xỉ lò cao hoạt hoá. Các đánh giá, phân tích cho thấy ở nước ta có nhiều nguồn phụ gia khoáng tự nhiên và nhân tạo có thể dùng cho BTĐL. Nếu dùng tro bay thì chỉ có nguồn tro bay Phả Lại là khá hơn cả. Tuy nhiên vẫn phải qua xử lý để giảm hàm lượng than chưa cháy xuống dưới 10%. Xỉ lò cao Thái Nguyên là chất độn mịn tốt, nhưng sản lượng ít. Khi

dùng phải kiểm soát chặt chẽ hàm lượng SO_3 . Đất bazan là nguồn chất độn mịn tự nhiên dồi dào nhất, trong đó nhiều mỏ đang được dùng làm phụ gia khoáng cho xi măng. Tuy nhiên cần lưu ý không phải phụ gia khoáng nào dùng được cho xi măng cũng có thể dùng làm chất độn mịn cho BTĐL. Khi xây dựng công trình theo công nghệ BTĐL cần đầu tư nghiên cứu lựa chọn được các nguồn chất độn mịn gần công trình để đảm bảo chất lượng và hạ giá thành.

Các vật liệu khác như xi măng, cát, đá không có yêu cầu gì đặc biệt so với bê tông thường nên việc lựa chọn vật liệu có thể tiến hành trên từng công trình cụ thể.

Theo kinh nghiệm nước ngoài, ngoài phụ gia khoáng, trong BTĐL có sử dụng các phụ gia hoá học khác như phụ gia cuốn khí (khí trộn với bê tông làm tăng tỷ lệ bọt khí trong bê tông) và phụ gia hoá dẻo chậm ninh kết. Các phụ gia này được nhiều công ty trong và ngoài nước cung cấp trên thị trường nên chỉ cần nghiên cứu sử dụng chúng nhằm kéo dài thời gian duy trì độ lưu động của bê tông trong quá trình thi công.

Về tiêu chuẩn, năm 1998, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã cho biên dịch 3 tài liệu quy phạm quan trọng về bê tông đầm lăn của Trung Quốc thành tiêu chuẩn tham khảo của ngành. Đó là: Quy trình thí nghiệm bê tông đầm lăn (cán) SL 48-94; Quy phạm thi công bê tông đầm cán SL 53-94; Nguyên tắc chỉ đạo thiết kế đập bê tông trọng lực bê tông đầm cán DL/T 5005-92.

Chúng tôi cho rằng việc lựa chọn và chấp nhận tiêu chuẩn BTĐL của Trung Quốc là đúng đắn. Thứ nhất, Trung Quốc là nước nghiên cứu, tiếp thu và phát triển 1 cách có bài bản các kinh nghiệm của Nhật, Mỹ để sáng tạo ra trường phái công nghệ BTĐL của mình, nên đã phát huy được các mặt mạnh và hạn chế được nhiều điểm hạn chế vốn có của BTĐL. Thứ hai, điều kiện khí hậu thời tiết và trình độ vốn có của Trung Quốc có nhiều điểm gần gũi với Việt Nam. Thứ ba, các phương pháp thiết kế cấp phối và kiểm tra chất lượng chủ yếu dựa trên các thiết bị thí nghiệm của Liên Xô cũ nên dễ tiếp thu áp dụng.

Về thiết kế, Công ty Tư vấn xây dựng thủy lợi 1 đã mua phần mềm thiết kế đập BTĐL của Trung Quốc và cử nhiều cán bộ sang Trung Quốc học hỏi kinh nghiệm. Năm 1996, Bộ Nông nghiệp và PTNT đã có chủ trương áp dụng công nghệ BTĐL vào 2 công trình của ngành, đó là: thi công sửa chữa đập Bái Thượng (Thanh Hoá), khối lượng bê tông gần 20.000 m^3 ; thiết kế xây dựng mới đập bê tông trọng lực Tân Giang (Ninh Thuận) cao 35 m, khối lượng gần 80.000 m^3 . Đáng tiếc là chủ trương đó không thực hiện được và cuối cùng cả 2 công trình nói trên được thi công bằng bê tông thường có sử dụng tro bay nhiệt điện Phả Lại [3, 4].

Về điều kiện thi công BTĐL, chúng ta có những khó khăn thuận lợi như sau [2]. Các thiết bị để thi công đất và bê tông hiện có ở nước ta đủ để thi công BTĐL. Các thiết bị trộn bê tông ở Việt Nam loại công suất 20 m^3/h trở lên có thể sử dụng để trộn BTĐL là C-230 của Liên Xô cũ, MTR-605 của Nhật, trạm trộn $3 \times 1,5 \text{ m}^3$ của Trung Quốc... Thiết bị để vận chuyển BTĐL có sẵn các ô tô loại 7 đến 12 tấn. Thiết bị san đầm

BTĐL có thể sử dụng các loại thiết bị thi công đất hiện có như máy ủi, máy xúc gầu ngửa. Thiết bị đầm có thể dùng các loại lu rung tải trọng 7-10 tấn, tần số rung 45-55 Hz, biên độ rung 0,4-0,8m. Cũng có thể sử dụng các loại lu thường như BW-200AD, BW-161 AD, BW- 201 AD của Tây Đức, Y2J-10A, Y2J-10P, Y2S-60B của Trung Quốc.

Điều kiện thời tiết thuận lợi để thi công BTĐL theo kinh nghiệm của thế giới là: nhiệt độ không khí không quá 27°C, lượng mưa nhỏ hơn 2,5 mm/h hoặc 0,3 mm trong vòng 6 phút. Với yêu cầu đó, ở 3 vùng nước ta có 3 mùa thi công BTĐL khác nhau. Ở miền Bắc, có thể thi công 6 tháng mùa khô, trừ cuối tháng 4 và đầu tháng 11 nhiệt độ cao hơn 27°C và có thể mưa lớn hơn 60 mm/ngày. Ở miền Trung, có thể thi công thuận lợi trong 4 tháng, từ tháng 1 đến tháng 5. Ở miền Nam, thời gian thuận lợi để thi công BTĐL là 5 tháng, từ tháng 12 đến hết tháng 5, riêng tháng 4 và tháng 5 nên thi công vào ban đêm vì ban ngày nhiệt độ trên 27°C.

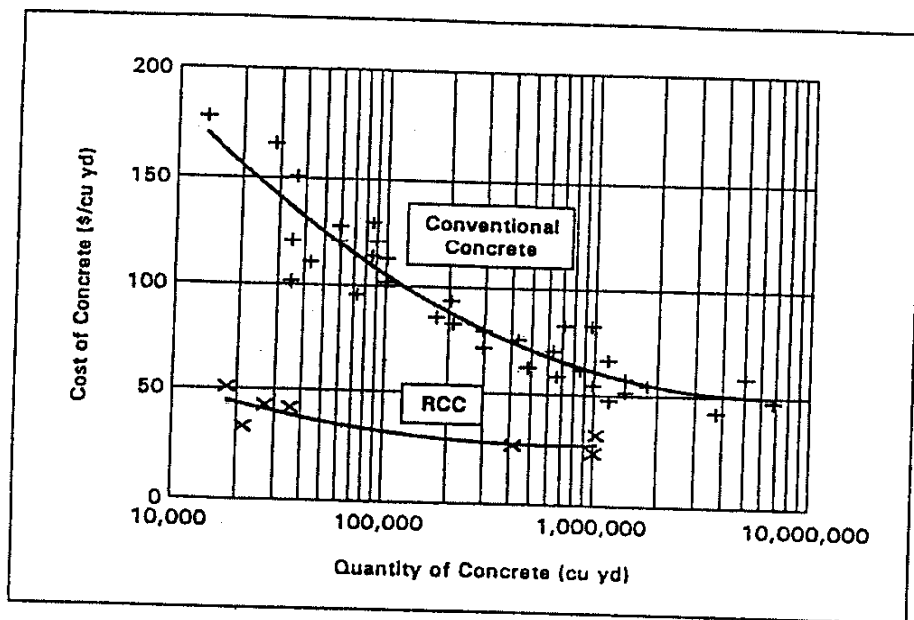
Về thí nghiệm kiểm tra, có thể áp dụng phương pháp phóng xạ để kiểm tra chỉ tiêu quan trọng nhất là độ chặt của BTĐL. Đây là phương pháp kiểm tra không phá hoại cho phép kiểm tra và báo ngay kết quả tại hiện trường. Một số phòng thí nghiệm Việt Nam đã có thiết bị này. Trong thi công BTĐL, thời gian bắt đầu đông cứng của bê tông chỉ trong vòng 3-4 giờ nên công tác bảo đảm chất lượng phải tập trung vào việc giám sát sự tuân thủ quy trình sản xuất chứ không nặng về lấy mẫu kiểm tra.

3. Triển vọng áp dụng BTĐL ở Việt Nam

Một quan điểm khá phổ biến hiện nay ở nước ta cho rằng công nghệ BTĐL chỉ tỏ ra hiệu quả đối với công trình lớn và rất lớn. Thực ra, không hẳn như vậy. Theo tổng kết kinh nghiệm của thế giới, mức giảm giá thành 1 m³ bê tông theo phương pháp đầm lăn so với bê tông thường cao nhất chính là ở công trình vừa và nhỏ. Theo tổng kết của nước ngoài, với khối lượng bê tông khoảng 20.000-30.000 yd³ (đơn vị đo thể tích của Mỹ, 1 yd³=0, 729 m³) giá thành BTĐL bằng 1/3 của bê tông thường (xem hình 1). Khi khối lượng bê tông khoảng 1.000.000 yd³, giá thành BTĐL bằng 1/2 bê tông thường. Như vậy, có thể áp dụng BTĐL vào các công trình vừa và nhỏ trước, sau đó rút kinh nghiệm mở rộng sang các công trình quy mô lớn hơn.

Để áp dụng công nghệ BTĐL, chúng ta cần thay đổi một số cách làm quen thuộc. Trước hết, cần thay đổi cách bố trí vốn đầu tư. Công nghệ BTĐL chỉ phát huy hiệu quả khi tập trung làm nhanh, làm gọn, làm dứt điểm công trình. Do đó, nếu vốn ít, cần bố trí vốn theo lối cuốn chiếu, đáp ứng đủ vốn theo tiến độ thi công của công trình. Với tốc độ thi công như BTĐL vốn rót cho công trình cần tăng gấp 3-4 lần mỗi năm so với hiện nay.

Tóm lại, theo chúng tôi, tại thời điểm hiện nay, Việt Nam đã tiếp cận và nắm được những vấn đề chính trong công nghệ BTĐL như thiết kế, chọn vật liệu và phương pháp thi công, có đủ nguồn vật liệu và thiết bị thi công phù hợp. Hy vọng trong tương lai gần đây, công trình thử nghiệm đầu tiên dùng BTĐL của Việt Nam sẽ được khởi công .



Hình 1. So sánh giá thành bê tông đầm lăn với bê tông thường

(Nguồn: Rolled- compacted Concrete - US Army Corps of Engineers)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Minh và CTV - Nghiên cứu các nguồn phụ gia khoáng Việt Nam để làm chất độn mịn cho bê tông đầm lăn. Báo cáo đề tài cấp Bộ - Viện Khoa học Thủy lợi - 1998.
2. Dương Tiến Chung - Nghiên cứu áp dụng công nghệ bê tông đầm lăn để thi công đập bê tông trọng lực - Luận án thạc sỹ khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1996.
3. Đồ án thiết kế sửa chữa đập Bái Thượng, 1996.
4. Đồ án thiết kế đập Tân Giang, 1997.
5. Rolled - Compacted Concrete. Technical engineering and design guides as adapted from the US.Army Corps of Eengineering N°5. New York, 1994.

SỬ DỤNG PHỤ GIA CUỐN KHÍ CHO BÊ TÔNG CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

USE OF AIR - ENTRAINING ADMIXTURE IN HYDRAULIC CONSTRUCTION

KS. Nguyễn Tiến Trung

Tóm tắt nội dung

Tác giả giới thiệu về một loại phụ gia mới cho bê tông là phụ gia cuốn khí đã được sử dụng trong một số công trình thủy lợi ở Việt Nam.

Summary

The Author would like to introduce the Air - entraining Admixture that's new admixture being used in Hydraulic Construction in Vietnam.

* *
*

Phụ gia cuốn khí là một phụ gia mới được sử dụng lần đầu tiên ở Việt Nam tại công trình thủy điện Hàm Thuận - Đa Mi và một số cầu trên đường quốc lộ 1 do nước ngoài thiết kế. Trên thế giới, phụ gia cuốn khí đã được sử dụng rộng rãi từ rất lâu, nhưng ở nước ta mới chỉ có một số tài liệu đề cập đến và mới chỉ dùng cho một số công trình.

Theo Viện Bê tông Mỹ ACI (American Concrete Institute), phụ gia cuốn khí có một tính năng đặc biệt là khi đưa vào bê tông, sẽ tạo ra muôn vàn bọt khí có kích thước cực nhỏ, đường kính của các bọt khí này từ $10 \div 1000 \mu\text{m}$, phần lớn nằm trong khoảng $25 \div 250 \mu\text{m}$ phân tán trong hỗn hợp bê tông khi trộn. Số lượng các bọt không khí này cực lớn, lên tới hàng tỉ bọt khí trên 1m^3 bê tông. Chúng phân bố một cách liên tục, đều khắp, với đủ các kích cỡ trong bê tông; khoảng cách giữa các bọt khí từ $100 \div 200 \mu\text{m}$. Hệ thống bọt khí này khác với bọt khí trong bê tông xối dùng hydrogen peroxit hoặc bột nhôm để tạo thành bọt, vì những bọt này lớn chỉ có tác dụng tạo độ rỗng chứ không có những tác dụng đặc biệt đối với bê tông như hệ thống bọt khí tạo ra bởi phụ gia cuốn khí.

Một tác dụng quan trọng nhất của phụ gia cuốn khí hay được nhắc đến là làm tăng độ bền của bê tông trong môi trường đóng băng và tan băng, đặc biệt khi dùng chất hoá học làm tan băng như clorua natri. Tác dụng khô ẩm liên tiếp cũng có ảnh hưởng tiêu cực đến bê tông giống như tác dụng đóng băng và tan băng, nên việc sử dụng phụ gia cuốn khí cũng đem lại hiệu quả tích cực. Phụ gia cuốn khí cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến các tính chất của bê tông ở trạng thái chưa đóng rắn, nó làm cho bê tông dễ đổ hơn và dính kết tốt hơn so với bê tông không pha phụ gia cuốn khí, khi có hàm lượng và

tỉ lệ Nước/ Xi măng bằng nhau. Việc giảm sự tách nước của bê tông khi pha phụ gia cuốn khí sẽ giúp ngăn cản sự hình thành các túi nước ở dưới các hạt cốt liệu lớn và cốt thép cũng như sự tích tụ nước ở trên mặt làm lớp mặt bị yếu đi.

Những bọt khí như muôn vàn quả bóng nhỏ làm tăng hàm lượng vữa trong bê tông và tạo sự trơn trượt dễ dàng giữa các hạt trong bê tông, do đó làm tăng độ dẻo. Mặt khác, những quả bóng đó có tính chất đàn hồi khi chịu nén nên làm tăng tính đàn hồi của bê tông. Trong hỗn hợp bê tông tươi, các bọt khí đóng vai trò của một chất lỏng, thay thế một phần nước, sau đó là vai trò của vi cốt liệu thay thế cho các hạt cát mịn. Bê tông dùng phụ gia cuốn khí có hàm lượng bọt khí từ $4 \div 6\%$, có độ sụt tăng thêm $4 \div 5$ cm, độ lưu động khi thi công (bơm) cũng cao hơn so với cùng một hỗn hợp bê tông không dùng phụ gia cuốn khí. Đối với các công trình thủy lợi, đặc biệt là các công trình bê tông khối lớn có lượng dùng xi măng ít để giảm ứng suất nhiệt thì bê tông thường khô và khó thi công, nếu sử dụng phụ gia cuốn khí sẽ cải thiện độ lưu động của bê tông lên khá nhiều (bê tông dễ vận chuyển và dễ đầm hơn). Phụ gia cuốn khí luôn cải thiện bề mặt bê tông khi tháo ván khuôn. Đối với hỗn hợp bê tông đã cứng rắn, các bọt khí cực nhỏ bền vững như những cái nút, bít các lỗ rỗng mao quản bên trong bê tông, làm tăng độ chống thấm và qua đó làm tăng độ bền của bê tông trong nước, bê tông ở vùng mực nước biển đổi và bê tông trong môi trường có tính chất ăn mòn.

Tuy nhiên, việc sử dụng phụ gia cuốn khí cũng gây ảnh hưởng tiêu cực đến một số tính chất của bê tông, nếu không được khống chế : Cường độ bê tông thường giảm đi đối với việc tăng hàm lượng khí, thời gian ninh kết của bê tông tăng lên và bê tông sẽ bị nhẹ đi. Nếu hàm lượng khí không đủ, sẽ không đem lại tác dụng mong muốn. Nhiều tài liệu đã đưa ra hàm lượng khí tối ưu trong bê tông là từ $4 \div 6\%$, ngoài giới hạn trên sẽ có tác động không tốt đến các tính chất của bê tông. Như vậy, việc khống chế hàm lượng khí trong bê tông là một vấn đề rất quan trọng, đòi hỏi phải có các thiết bị cân, đo định lượng chuẩn và các thiết bị kiểm tra chính xác mới đảm bảo yêu cầu về hàm lượng khí. Khâu kiểm tra được tiến hành đồng thời với việc lấy mẫu và thử độ sụt, tần suất kiểm tra sau mỗi mẻ bê tông ($45 \div 50 \text{ m}^3$) bê tông hoặc được qui định riêng đối với từng hạng mục công trình. Mẻ bê tông nào không đạt được yêu cầu về hàm lượng khí đều bị loại bỏ (việc này cho thấy tính quan trọng của việc khống chế hàm lượng khí trong bê tông). Mặt khác, liều lượng phụ gia cuốn khí trong bê tông cũng rất nhỏ từ $0,01 \div 0,1\%$ so với lượng chất kết dính.

Một số phụ gia khác có thể được kết hợp với phụ gia cuốn khí để tạo thêm cho bê tông những tính chất khác cần thiết, mà riêng phụ gia cuốn khí không giải quyết được như dùng kết hợp với các phụ gia tăng dẻo (giảm nước) để đảm bảo cho bê tông có độ sụt lớn, để có thể thi công được bằng phương pháp bơm đẩy với áp lực cao với các đoạn đường ống dài lên tới hàng trăm mét xuống khoang đổ.

Có một số phụ gia tăng dẻo cũng có khả năng sinh bọt khí như Lignin sunfonat. Nếu dùng chung với phụ gia cuốn khí trong bê tông thì hàm lượng phụ gia cuốn khí sẽ giảm đi do khả năng hỗ trợ của phụ gia kia.

Cũng có một số phụ gia làm giảm hiệu quả cuốn khí của phụ gia cuốn khí khi được dùng chung với nhau như một số loại phụ gia siêu dẻo và các phụ gia khác. Việc kết hợp các phụ gia này với phụ gia cuốn khí thì hàm lượng phụ gia cuốn khí trong bê tông cần phải tăng lên.

Đây là một phụ gia thông dụng trong xây dựng cầu đường và các công trình thủy ở nước ngoài, nên các hãng phụ gia vào Việt Nam đều có bán loại phụ gia này. Còn phụ gia nội địa duy nhất ASP - 99 là phụ gia do Công ty tư vấn thí nghiệm vật liệu giao thông 1 - Bộ GTVT sản xuất. Hiện nay phụ gia cuốn khí đã bắt đầu được nghiên cứu và sử dụng trong bê tông đầm cán, một công nghệ thi công mới của ngành thủy lợi. Các thiết bị thí nghiệm kiểm tra hàm lượng bọt khí trong bê tông cũng đã được nhà nước đầu tư cho Phòng Nghiên cứu Vật liệu để chuẩn bị cho các chương trình nghiên cứu sau này. Sức hấp dẫn và lời cuốn của nó đang được nhiều người quan tâm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hướng dẫn sử dụng xi măng và phụ gia - Bộ Nông nghiệp và PTNT.
2. Tập giới thiệu phụ gia cuốn khí ASP - 99 của Công ty Tư vấn thí nghiệm vật liệu giao thông 1.
3. ASTM C 260 : Air - entraining Admixture.
4. ACI 207 1R - 70 : Mass Concrete for Dams.
5. A. M. Neville : Properties of concrete, 1997.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG VẬT LIỆU ĐẤT CHỨA NHIỀU HẠT TO ĐỂ ĐẬP ĐẬP HỒ CHỨA

SOME STUDIES ON PHYSIC - MECHANICAL PROPERTIES OF SOIL MATERIALS CONTAINING WITH MUCH COARSE GRAIN FOR DAMS BUILDING

TS. Phạm Văn Thìn

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu kết quả 8 công trình nghiên cứu vật liệu đất hạt thô để đắp đập hồ chứa, những điều nhận xét và kết luận lý thú đúc rút ra được, đó là : Mọi vật liệu đất có các hạt thô ($d = 2 \div 60 \div 75\text{mm}$) có hình dạng đầy đặn và với hàm lượng $60 \div 65\%$ trọng lượng khô, đều có khả năng đầm nén đạt dung trọng cao, sau đầm chặt, đất ít biến dạng lún và có độ bền chống cắt cao; nếu vật liệu còn có hàm lượng các hạt mịn ($d < 0,05\text{mm}$) trên 13% thì vẫn có tính thấm nước nhỏ. Đó là những căn cứ khoa học để sử dụng hợp lý các vật liệu đất hạt thô trong xây dựng đập đất.

Summary

The witting introduces the results of 8 studies on coarse grain soils for dam building. The conclusion from those results is that : All material soils contained coarse grain with full - faced form and to occupy 60 - 65%, he's compaction achieve high dry density and after that is have low compressibility and high shear strength. If the material contained more 13% fine fraction's will good proof - permeate. That is basis for use the coarsegrained soil to built a dam.

*
* *

I. Mở đầu

Ở nhiều nước trên thế giới, như Liên Xô cũ, Mỹ, Anh, Pháp, Canada, ... từ giữa thế kỷ 20 người ta sử dụng rộng rãi các vật liệu đất hạt thô trong xây dựng đập hồ chứa; và đối với vật liệu đất hạt thô có lượng chứa $40 \div 45\%$ hạt to cỡ $2 \div 60 \div 75\text{mm}$ đồng thời có lượng chứa trên 12% hạt mịn cỡ nhỏ hơn $0,075\text{mm}$ đã được dùng đắp tường, lõi chống thấm cho rất nhiều đập cao tới $150 \div 200\text{m}$ đạt hiệu quả kinh tế - kỹ thuật cao.

Còn ở nước ta, cho đến nay ngành thủy lợi đã xây dựng trên dưới 2000 đập hồ chứa lớn nhỏ. Trong đó, một số ít là đập hồ thủy điện lớn như Thác Bà, Hoà Bình, Yaly... thì được xây dựng theo đồ án thiết kế đặc biệt do nước ngoài tư vấn. Phần lớn các đập hồ chứa vừa và nhỏ do ta tự thiết kế thì hầu hết được đắp bằng đất loại sét, mặc dù

khá sẵn có tại chỗ các vật liệu đất chứa hạt to, kể cả những trường hợp nó có lượng chứa không ít các hạt bụi và hạt sét. Sự ách tắc ở vấn đề này là ở chỗ, do hầu hết các phòng thí nghiệm cơ lý đất xây dựng ở nước ta không có thiết bị thí nghiệm thấm, bền và nén cho đất này. Trong hoàn cảnh đó, dĩ nhiên là các chủ nhiệm thiết kế không có tài liệu để tính toán thiết kế đập bằng vật liệu đất chứa hạt to, và ít người nắm bắt được đặc tính và khả năng sử dụng những vật liệu này để đắp đập.

Trong bài viết này, tác giả xin giới thiệu kết quả 8 công trình nghiên cứu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt to để đắp đập hồ chứa, những nhận xét và kết luận lý thú rút ra được về khả năng xây dựng đập đồng chất bằng vật liệu đất có chứa hạt to và các dẫn chứng thực tế, về phân định sử dụng các vật liệu đất chứa hạt to trong xây dựng đập hồ chứa và công nghệ thi công đắp đập để cùng nhau suy ngẫm.

II. Kết quả nghiên cứu đặc trưng cơ lý của một số vật liệu đất chứa nhiều hạt to tiêu biểu dùng đắp đập hồ chứa

Do nhận thức được ý nghĩa kinh tế - kỹ thuật của việc xây dựng đập hồ chứa bằng vật liệu địa phương, từ năm 1974, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu đặc trưng cơ lý và vật liệu chứa nhiều hạt to. Đến nay, tuy đối tượng được nghiên cứu chưa nhiều nhưng đầy đủ các dạng vật liệu có chứa nhiều hạt to tiêu biểu. Đó là vật liệu đất sùan - tàn tích phát triển trên đá sa - diệp thạch với hạt to là các mảnh, cục do đá phong hoá vỡ vụn thành và các kết von laterit, vật liệu đất sùan - tàn tích phát triển trên đá bazan với hạt to là các kết von cấu tạo hạt rất khác nhau (hạt tương đối đặc sít, hạt méo mó góc cạnh và xốp), và vật liệu đất sét được trộn thêm vào nhiều đá dăm để nghiên cứu cải tạo tính chất xây dựng của nó. Mỗi chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của mỗi loại vật liệu có lượng chứa hạt to nào đó được xác định là trị trung bình của 3 đến 5 lần thử nghiệm. Các chỉ tiêu lực học của vật liệu được tiến hành xác định bằng các thiết bị chuyên dụng với mẫu thử có kích thước lớn hơn, đảm bảo quy chuẩn về kích thước hạt đất lớn nhất.

Kết quả nghiên cứu được trình bày ở các bảng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 và 8.

III. Vấn đề phân định sử dụng các vật liệu đất chứa hạt to trong xây dựng đập đất và công nghệ thi công đắp đập

1. Phân định sử dụng :

Từ các kết quả nghiên cứu đã trình bày, có thể thấy rằng đặc trưng cơ lý của vật liệu đất chứa hạt to biến đổi phụ thuộc chủ yếu và đồng thời vào hàm lượng hạt to và hàm lượng của hạt bụi và sét. Cụ thể là: với vật liệu đất chứa dưới 50% ÷ 55% hàm lượng hạt to đồng thời có trên 13% hàm lượng hạt bụi và hạt sét, thì chắc chắn có thể đầm chặt tốt được nó tạo thành đất có cấu trúc lỗ rỗng nhỏ, dung trọng khô khá lớn, độ bền chống cắt cao (cả về góc ma sát trong và lực dính), ảnh hưởng của áp lực nước lỗ rỗng nhỏ, biến dạng lún nhỏ, ít thấm nước (hệ số thấm $K < 10^{-5}$ cm/s), tóm lại là tính chất xây dựng của nó tốt đồng bộ và hơn hẳn so với các vật liệu đất loại sét quen được dùng. Đối với các vật liệu đất chứa hạt to không thoả mãn cả hai điều kiện trên, thì sau khi đầm chặt tạo thành đất có cấu trúc lỗ rỗng lớn. Vì vậy, đất có tính thấm nước lớn, có thể dễ xảy ra xói ngầm trong đất, còn các tính chất khác đều tốt.

Bảng 1. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển trên đá sa - diệp thạch, có chứa nhiều hạt to là các mảnh, cục đá vụn và các kết von laterit (*)

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Mỏ vật liệu		Ghi chú
	M ₄	M ₅	
- Hàm lượng hạt to, % trọng lượng khô	37,2	41,1	Kết quả N.C.V.L đất dùng để đắp đập Cầu Rế (Hà Bắc). Hạt to kích thước d = 2 - 45mm dạng tròn, dẹt, cứng chắc
- Hàm lượng các hạt bụi và sét, %	15,0	23,1	
- Khối lượng riêng : Δ , g/cm ³	2,68	2,70	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn			
γ_{cmax} , t/m ³	1,88	1,85	
W_{op} , % trọng lượng	16,0	16,0	
- Các chỉ tiêu lực học của vật liệu sau khi được đầm chặt			
+ Hệ số thấm K_{th} , cm/s	$5,6 \times 10^{-5}$	$1,3 \times 10^{-5}$	
+ Độ bền khi bão hoà nước			
Góc ma sát trong φ_{bh} , độ	17°23'	15°24'	
Lực dính C_{bh} , kG/cm ²	0,40	0,27	

(*) Phạm Văn Thìn. Công trình nghiên cứu theo yêu cầu của Sở Thủy lợi Hà Bắc, năm 1974.

Bảng 2. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển đá sa - diệp thạch có chứa nhiều hạt to kết von laterit ()**

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng % của hạt > 2mm								Ghi chú
	0	40	50	60	70	80	90	100	
- Hàm lượng hạt bụi và sét, % trọng lượng	48,9	32,6	27,2	21,7	16,3	10,9	5,4	0	KVNC : Đắp Cầu Hà Bắc Hạt to d = 2-30mm dạng hạt ngô củ ấu, cứng chắc
- Khối lượng riêng Δ , g/cm ³	2,68	2,67	2,67	2,66	2,66	2,66	2,65	2,65	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn									
γ_{cmax} , t/m ³	1,44	1,61	1,68	1,76	1,79	1,79	1,75	1,70	
W_{op} , % trọng lượng	24,0	21,5	20,0	18,5	17,5	16,0	14,3		
- Các chỉ tiêu lực học của đất sau đầm chặt									
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	$4,7 \times 10^{-6}$	$5,5 \times 10^{-6}$	$2,3 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-5}$	$5,1 \times 10^{-4}$	$1,1 \times 10^{-3}$			
+ Nén bão hoà :									
a_{12} , cm ² /kG	0,037	0,029	0,027	0,022	0,020	0,017	0,015		
a_{23} , cm ² /kG	0,022	0,021	0,019	0,018	0,018	0,015	0,014		
a_{24} , cm ² /kG	0,018	0,018	0,018	0,018	0,016	0,014	0,012		

(**) Phạm Văn Cơ và Phạm Văn Thìn. Công trình nghiên cứu khoa học năm 1975.

**Bảng 3. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất chứa hạt to ở khu vực nhà máy
tuyển quặng Quảng Ninh (*)**

Chỉ tiêu cơ lý của đất	Mỏ vật liệu		Ghi chú
	K _s	G3	
- Hàm lượng hạt to, % trọng lượng khô	24,0	38,0	- Hạt to là các mảnh, cục đá bị phong hoá vỡ vụn thành d = 2-40mm ^(*)
- Hàm lượng các hạt bụi và sét, %	50,0	20,0	
- Khối lượng riêng : Δ, g/cm ³	2,68	2,64	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn			
γ _{max} , t/m ³	1,68	1,90	
W _{op} , % trọng lượng	16,0	10,5	
- Các chỉ tiêu lực học của vật liệu sau khi được đầm chặt			
+ Hệ số thấm K _{th} , cm/s	1,9x10 ⁷	2,8x10 ⁷	
+ Độ bền khi bão hoà nước			
Góc ma sát trong φ _{bh} , độ	22°48'	26°34'	
Lực dính C _{bh} , kG/cm ²	0,38	0,45	

(*) Phạm Văn Thìn. Công trình nghiên cứu theo yêu cầu của sản xuất, năm 1983.

**Bảng 4. Kết quả nghiên cứu cải tạo vật liệu đất sét bằng biện pháp
trộn thêm đá dăm vào đất (**)**

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng đá dăm, % trọng lượng						Ghi chú
	0	30	35		40		
	Công đám tiêu chuẩn	Công đám tiêu chuẩn	Công đám tiêu chuẩn	Công đám tăng 1,6 lần	Công đám tiêu chuẩn	Công đám tăng 1,6 lần	
- Hàm lượng hạt bụi và sét, % trọng lượng	56,0	39,0	36,4	36,4	33,6	33,6	- Hạt dăm là đá vôi, d = 10-40mm
- Khối lượng riêng Δ , g/cm ³	2,72	2,72	2,73	2,73	2,73	2,73	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn: $\gamma_{\max}$, t/m ³	1,38	1,42	1,46	1,56	1,48	1,62	
W_{op} , % trọng lượng	32,0	23,7	23,5	23,0	23,0	22,0	
- Các chỉ tiêu lực học của đất sau đầm chặt							
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	2,3x10 ⁶	2,3x10 ⁶	6,5x10 ⁵	5,6x10 ⁶	2,2x10 ⁴	6,9x10 ⁻⁵	
+ Độ bền :	19 ⁰ 16'	21 ⁰ 01'	22 ⁰ 48'		25 ⁰ 00'		
Góc ma sát trong φ_{bh} , độ							
Lực dính C_{bh} , kG/cm ²	0,40	0,46			0,41		

(**) Phạm Văn Thìn. Công trình nghiên cứu theo yêu cầu của sản xuất, năm 1986.

Bảng 5. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển trên đá bazan có chứa nhiều kết von laterit dạng hạt góc cạnh lồi lõm (*)

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng hạt to, % trọng lượng		Ghi chú
	0	56	
- Hàm lượng các hạt bụi và hạt sét, %	45,0	23,7	- Hạt to là kết von laterit nhôm - sắt, rắn chắc nhưng xốp d = 2 - 40mm
- Khối lượng riêng : Δ , g/cm ³	2,85	2,89	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn			
γ_{cmax} , t/m ³	1,35	1,27	
W_{op} , % trọng lượng	35,0	30,0	
- Các chỉ tiêu lực học của vật liệu sau khi được đầm chặt			
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	$1,7 \times 10^{-5}$	$4,9 \times 10^{-4}$	
+ Góc ma sát trong : φ_w , độ	26°33'	30°08'	
+ Lực dính : C_w , kG/cm ²	0,40	0,49	
+ Độ bền khi bão hoà nước			
Góc ma sát trong φ_{bh} , độ	22°16'	25°10'	
Lực dính C_{bh} , kG/cm ²	0,26	0,27	

(*) Phạm Văn Thìn. Công trình nghiên cứu theo yêu cầu của Sở Thủy lợi Gia Lai Kon Tum, năm 1984.

Bảng 6. Đặc trưng cơ lý của vật liệu sườn, tàn tích phát triển trên đá bazan có nhiều kết cấu von laterit dạng hạt đậu, hạt ngô ()**

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng hạt to, % trọng lượng								Ghi chú
	0	25	41	56	60	65	80	100	
- Hàm lượng hạt bụi và sét, % trọng lượng	47,0	35,30	27,80	20,70	18,80	16,50	9,4	0	- Hạt to là kết von laterit sắt, cứng chắc, đặc sít. d = 2-30-40mm - Cát, nén, thấm mẫu lớn. - Cát trên thiết bị cát phẳng.
- Khối lượng riêng Δ , g/cm ³	2,88	2,91	2,94	0,94	2,95	2,95	2,97	2,98	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn γ_{cmax} , t/m ³	1,42	1,55	1,64	1,74	1,78	1,80	1,94	1,56	
W_{op} , % trọng lượng	32,0	26,0	24,0	21,0	20,0	1,80	15,0		
- Các chỉ tiêu lực học của đất sau đầm chặt									
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	4,3 $\times 10^{-7}$	2,6 $\times 10^{-6}$	7,5 $\times 10^{-6}$	4,8 $\times 10^{-5}$	7,5 $\times 10^{-5}$	9,3 $\times 10^{-4}$	8,2 $\times 10^{-2}$		
+ Góc ma sát trong : φ_w , độ	25°08'	27°30'	30°04'	32°10'	33°00'	34°37'	42°20'		
+ Lực dính : C , kG/cm ³	0,38	0,42	0,46	0,47	0,48	0,48	0,40		
+ Độ bền khi bão hoà nước:									
φ_{bh} , độ	23°18'	25°40'	27°38'	28°50'	29°40'	31°45'	36°58'		
C_{bh} , kG/cm ²	0,24	0,26	0,27	0,26	0,23	0,21	0,16		
+ Nén bão hoà :									
a_{12} , cm ² /kG	0,038	0,033	0,030	0,027	0,027	0,027	0,021		
a_{23} , cm ² /kG	0,022	0,021	0,019	0,018	0,017	0,015	0,014		
a_{34} , cm ² /kG	0,018	0,018	0,018	0,018	0,016	0,014	0,012		

(**) Phạm Văn Thìn, Công trình nghiên cứu theo yêu cầu của Sở Thủy lợi Gia Lai - Kon Tum, năm 1984 - 1985

Bảng 7. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất sườn - tàn tích phát triển trên đá sa diệp thạch ở Sóc Sơn có chứa nhiều hạt to (*)

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng hạt to, % trọng lượng					Ghi chú
	0	30,78	58,05	67,53	100	
- Hàm lượng hạt bụi và sét, % trọng lượng	66,0	45,69	27,69	21,43	2,81	Hạt to là các mảnh đá phong hoá vỡ vụn thành và các kết von laterit rắn chắc, tương đối đặc sít, dạng hạt ngò mặt nhám d = 5-40mm
- Khối lượng riêng Δ , g/cm ³	2,70	2,73	2,76	2,77		
- Chỉ tiêu đầm chặt Proctor cải tiến: $\gamma_{\max}$, t/m ³	1,73	1,93	2,15	2,16		
W_{op} , % trọng lượng	17,7	13,2	8,27	7,19		
- Tính thấm của đất sau đầm chặt						
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	$2,9 \times 10^{-7}$	$3,9 \times 10^{-7}$	$5,5 \times 10^{-7}$	$6,7 \times 10^{-6}$		

(*) Phạm Văn Thìn. Kết quả nghiên cứu năm 1998.

Bảng 8. Đặc trưng cơ lý của vật liệu đất chứa nhiều hạt to ở miền đông Nam Bộ

Chỉ tiêu cơ lý của vật liệu	Hàm lượng hạt to, % trọng lượng											Ghi chú
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
- Hàm lượng hạt bụi và sét, % trọng lượng	66,5	59,94	53,28	46,62	39,96	33,30	26,64	19,98	13,32	6,66		- Hạt to d = 2-40mm là các cục, mảnh đá phong hoá vỡ vụn thành và các kết von laterit rắn chắc.
- Khối lượng riêng Δ , g/cm ³	2,75	2,75	2,75	2,80	2,90	3,00	3,20	3,20	3,20		3,20	
- Chỉ tiêu đầm chặt tiêu chuẩn Proctor cải tiến												
$\gamma_{\max}$, t/m ³	1,53	1,55	1,65	1,74	1,90	2,00	2,20	2,30	2,32	2,24	2,21	
W_{op} , % trọng lượng	26,0	25,0	22,0	19,0	18,0	16,0	13,0	11,0	10,0	6,0	4,0	
- Các chỉ tiêu lực học của đất sau đầm chặt												- Cát trên thiết bị cắt phẳng cỡ lớn
+ Hệ số thấm : K_{th} , cm/s	$1,5 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-8}$	$2,6 \times 10^{-8}$	$1,5 \times 10^{-7}$	$7,5 \times 10^{-6}$	$7,0 \times 10^{-5}$	$3,1 \times 10^{-3}$		
+ Góc ma sát trong: φ_w , độ	17°00'	18°00'	21°00'	25°00'	29°00'	35°00'	39°00'	42°00'	44°0'	45°0'	45°0'	
+ Lực dính : C_w , kG/cm ²	0,35	0,38	0,38	0,40	0,40	0,42	0,42	0,38	0,38	0,30	0,30	
+ Nén lún : $a_{1,2}$ cm ² /kG	0,0	0,029	0,026	0,023	0,016	0,013	0,011	0,008	0,008			
$a_{2,3}$ cm ² /kG	0,022	0,022	0,020	0,016	0,013	0,011	0,009	0,007	0,007			
$a_{3,4}$ cm ² /kG	0,011	0,011	0,011	0,010	0,009	0,009	0,007	0,005	0,005			

Có thể dựa trên cơ sở đó để phân định sử dụng vật liệu đất chứa hạt to trong xây dựng đập hồ chứa một cách khoa học. Cụ thể là: Với vật liệu đất chứa ít hơn 50% hàm lượng hạt to, đồng thời có trên 13% hàm lượng hạt bụi và hạt sét thì dùng đắp đập đất đồng chất, hoặc đắp vào các vùng chống thấm cho các kiểu đập khác. Dẫn chứng: đập

Cầu Rẽ (Bắc Giang) cao gần 15m, đập hồ A. Vĩnh Sơn cao 35m, đập hồ B. Vĩnh Sơn cao 38m đều là đập đồng chất đắp bằng các vật liệu đất chứa tới $30\% \div 50\%$ hàm lượng hạt to cỡ hạt $2 \div 45\text{mm}$. Các đập này đều đạt chất lượng cao, đã qua hơn 10 năm sử dụng, có những năm lũ lụt lớn vẫn rất bền vững. Thiết nghĩ đó là những bằng chứng sống đủ để minh chứng luận điểm nói trên. Đối với các vật liệu đất chứa hạt to không thoả mãn cả hai điều kiện trên thì dùng để đắp vào các khối ở phía thượng lưu và hạ lưu của đập không đồng chất có lõi hoặc tường chống thấm.

2. Công nghệ thi công đắp đập :

Trong thi công đắp đập bằng vật liệu đất chứa hạt to, thì các công nghệ về khai thác vật liệu, về đầm chặt đất và kiểm tra chất lượng đất đắp cần có quy trình đối với từng trường hợp cụ thể. Theo kinh nghiệm đúc rút được trong xây dựng ở đập Cầu Rẽ, đập A. Vĩnh Sơn và đập B. Vĩnh Sơn, có thể nêu lên những nguyên tắc chung sau đây:

a) Công nghệ khai thác và chuẩn bị vật liệu :

Trong thực tế, có thể nói hiếm có mỏ vật liệu đất chứa hạt to có sự phân bố tương đối đồng đều hàm lượng các hạt to theo bình diện cũng như theo chiều sâu. Vì vậy, để có thể trộn đều tương đối hàm lượng hạt to, thì khi khai thác vật liệu nhất thiết phải đào suốt chiều dày tầng có ích. Có thể đào bằng máy xúc từ dưới lên trên hoặc bằng máy cạp, cạp từ trên xuống dưới. Vận chuyển đất bằng ô tô ben tự đổ để đưa đất lên mặt đập đổ thành từng đống nhỏ, sau đó dùng máy ủi san gạt đất, khống chế chiều dày lớp rải từ 30 đến 35cm.

b) Công nghệ đầm chặt đất :

Thực tế cho thấy ở các đập A, B Vĩnh Sơn, đầm chặt đất chứa hạt to bằng máy đầm chân dê có đầu kéo, quả đầm nặng 6 tấn có đường kính 1, 8 mét, có 8 hàng núm, mỗi hàng 15 núm, núm hình chóp cụt vuông với kích thước $10 \times 10\text{cm}$ và cao 15cm; tốc độ đầm: $V = 1\text{km/giờ}$; số lần đầm: $12 \div 14$ lần, và bằng máy đầm tự hành Komatsu có các thông số kỹ thuật tương tự đã đầm chặt tốt đất đạt yêu cầu thiết kế.

Cũng có thể đầm chặt đất chứa hạt to bằng các loại máy đầm khác, chẳng hạn đầm bánh hơi, đầm rung - nén v.v... Dù là dùng loại đầm nào thì cũng cần tiến hành đầm thí nghiệm trước khi chính thức thi công để có cơ sở quy định công nghệ đầm chặt đất hợp lý phù hợp với thiết bị đầm.

Nhân đây có thể lưu ý một điều có ý nghĩa quan trọng trong công tác đầm chặt đất, đó là: Độ ẩm đầm chặt thích hợp đối với đất chứa hạt to cần được tính đến lượng nước thêm để bôi trơn bề mặt các hạt to.

c) Công nghệ kiểm tra chất lượng đất đắp :

Việc đánh giá độ chặt đất đắp từ vật liệu đất chứa hạt to, hợp lý và chặt chẽ nhất là dựa vào dung trọng khô của phần hạt nhỏ hơn 2mm ở trong khối đất đắp, và so sánh nó với dung trọng khô lớn nhất của chính đất hạt nhỏ đó.

Mẫu đất lấy để kiểm tra độ chặt trong quá trình thi công, nếu lấy được đất bằng giao vòng thì dao vòng cần có đường kính lớn hơn ít nhất là 10 lần so với kích thước hạt đất lớn nhất, chiều cao dao vòng bằng khoảng 0,5 đến 0,7 đường kính dao vòng. Nếu không lấy được đất bằng dao vòng, thì tiến hành thử mẫu bằng phương pháp hố đào, hố đào có kích thước bằng hoặc lớn hơn kích thước quy định đối với dao vòng.

Lời kết

Từ các kết quả nghiên cứu có hệ thống về sử dụng vật liệu chứa nhiều hạt to để đắp đập hồ chứa đã trình bày ở trên, hy vọng rằng sẽ có sự chuyển biến tích cực trong việc sử dụng rộng rãi và hợp lý đối với các vật liệu đất chứa hạt to khá sẵn có tại chỗ để đắp đập đạt chất lượng cao, giảm giá thành xây dựng, và trong công cuộc xã hội hoá công tác xây dựng hồ chứa nhỏ với các đập thấp (chiều cao từ 5 đến 7 m) ở các vùng trung du và miền núi.

PHƯƠNG PHÁP THUẬN TIỆN XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA VẬT LIỆU ĐẤT HỖN HỢP DÙNG ĐẬP ĐẬP ĐẦM NÉN

DETERMINATION OF CONSTRUCTION PROPERTIES OF CONTAINED COARSE GRANIN SOIL FOR DAM BUILDING BY SIMPLE - FAVOURABLE METHOD

TS. Phạm Văn Thìn

Tóm tắt nội dung

Khi nghiên cứu các vật liệu đất hỗn hợp (đất chứa nhiều hạt to) để đắp đập đầm nén, thông thường là phải thí nghiệm vật liệu với mẫu thử có kích thước rất lớn nên vừa khó khăn, vừa tốn kém. Bài viết này giới thiệu có hệ thống một phương pháp mới, thuận tiện xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp bằng cách thí nghiệm vật liệu với mẫu thử kích thước thông thường, rồi tính toán hiệu chuẩn theo công thức gần đúng do tác giả nghiên cứu thiết lập.

Summary

Research on the contained coarsegrain soils for dam building shows that regular experiments are often taken with samples in large size are very difficult and expensive. This reports introduces a new method which is systematic and advantageous in order to define physico - mechanic properties of contained coarsegrain soils by experimenting the material with samples normal size, calculation then, is made based on formula built by the author.

*
* * *

I. Đặt vấn đề

Đất đồng chất hạt nhỏ để đắp đập ngày càng trở nên hiếm, do đó cần nghiên cứu sử dụng các loại đất hỗn hợp chứa hạt lớn hơn 2mm. Khi đó khối lượng mẫu thử cần nhiều gấp bội so với mẫu thử đối với đất hạt nhỏ và việc lấy mẫu đòi hỏi hết sức cẩn thận. Phải chế tạo mẫu thử có kích thước rất lớn để đảm bảo cho tỷ lệ giữa đường kính tiết diện mẫu thử lớn hơn 12 lần đường kính hạt đất lớn nhất, đồng thời đảm bảo cấu trúc đất với sự phân bố đồng đều các hạt to. Như vậy, việc xác định các chỉ tiêu đặc trưng cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp không chỉ là nặng nhọc, vất vả mà còn khó khăn, tốn kém hơn rất nhiều so với đất hạt nhỏ.

Nhằm khắc phục vấn đề đó, qua nhiều năm nghiên cứu, tìm tòi, tác giả đã xây dựng được một phương pháp khoa học công nghệ mới, có hệ thống và thuận tiện xác

định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu hỗn hợp dùng đắp đập đầm nén. Bài viết này giới thiệu phương pháp đó.

II. Bản chất của phương pháp

Cơ sở khoa học của phương pháp này là ứng dụng và phát triển các định luật lỗ rỗng trong cơ học đất một cách hợp lý để nghiên cứu sự hình thành cấu trúc và các đặc trưng cơ lý của vật liệu hỗn hợp sau khi đầm chặt chúng.

Thủ thuật của phương pháp là phân vật liệu làm hai nhóm (nhóm đất hạt nhỏ hơn 2mm và nhóm đất hạt to hơn 2mm) để thử nghiệm riêng mỗi nhóm, rồi tính toán hợp nhất kết quả. Trước hết tiến hành xác định các chỉ tiêu cơ lý của riêng phần vật liệu đất nhỏ hơn 2mm và của riêng phần vật liệu hạt lớn hơn 2mm, như vẫn thường làm theo quy trình thí nghiệm đất và thí nghiệm vật liệu cuội, sỏi, hiện hành. Sau đó hợp nhất các kết quả để được chỉ tiêu cơ lý tương ứng của vật liệu đất hỗn hợp, trên quan điểm xem xét vai trò của mỗi nhóm hạt đối với sự hình thành cấu trúc và đặc trưng cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp sau đầm chặt là theo tỷ lệ thể tích của chúng, chứ không phải theo tỷ lệ về trọng lượng như quan điểm của các tác giả khác ở trong nước và nước ngoài [8, 9, 10]. Trên nguyên tắc đó, trình tự tiến hành xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp được trình bày ở mục III.

III. Trình tự tiến hành

1. Phân chia vật liệu đất hỗn hợp thành 2 nhóm để thí nghiệm :

Gia công, chuẩn bị vật liệu: Phơi khô vật liệu ở trong phòng, nghiền rời vật liệu bằng chày bọc cao su rồi sàng vật liệu qua sàng 2mm để tách vật liệu ra làm hai nhóm: nhóm hạt > 2mm và nhóm hạt < 2mm. Xác định hàm lượng của nhóm hạt to m ($d > 2\text{mm}$), (tính bằng số thập phân).

2. Trộn đều đất hạt nhỏ hơn 2mm :

Lấy mẫu đại biểu để thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý của nó, gồm:

2.1. Xác định khối lượng riêng của đất.

2.2. Phân tích thành phần hạt.

2.3. Xác định giới hạn chảy (W_T) giới hạn dẻo (W_p) chỉ số dẻo (W_n)

2.4. Xác định khối lượng thể tích khô đầm nén lớn nhất (γ_{cmaxd}) và độ ẩm đầm nén tốt của đất (W_{optd}), tiến hành theo phương pháp Proctor cải tiến.

2.5. Chế bị mẫu đất với hệ số chặt $K_{d(yc)}$, nghĩa là có dung trọng khô chế bị $\gamma_{cd} = K_{d(yc)} \cdot \gamma_{cmaxd}$ ($K_{d(yc)}$ tra cứu ở biểu đồ hình 1 hoặc theo yêu cầu của thiết kế) và độ ẩm tốt nhất. Tiến hành xác định độ bền chống cắt của đất bằng máy cắt phẳng, theo sơ đồ cắt nhanh ở độ ẩm chế bị và cắt nhanh ở độ ẩm bão hoà (hoặc theo yêu cầu của thiết kế).

2.6. Cũng chuẩn bị mẫu đất như nói ở trên, tiến hành thí nghiệm nén lún dưới các cấp áp lực $P = 1; 2; 3; 4 \text{ kG/cm}^2$ và ở hai trạng thái của đất như nói ở trên, theo sơ đồ nén ổn định giả định (hoặc theo yêu cầu riêng của thiết kế).

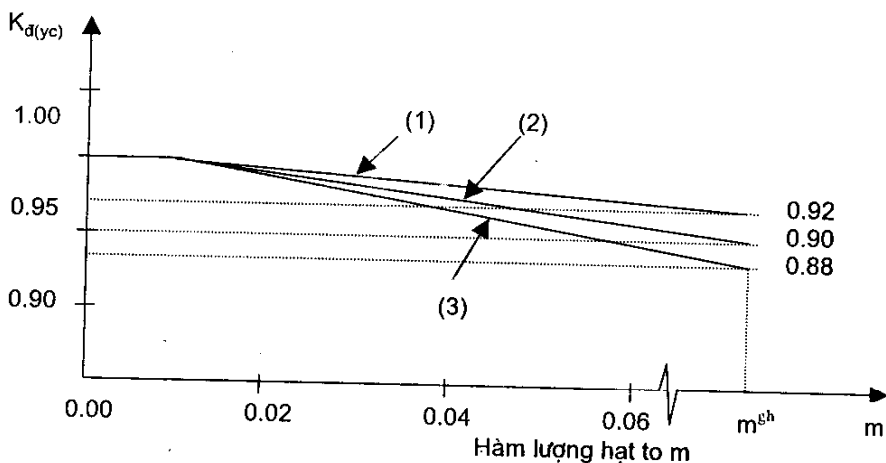
2.7. Cũng chuẩn bị mẫu đất như trước, thí nghiệm xác định hệ số thấm của đất.

3. Trộn đều đất hạt lớn hơn 2mm và lấy mẫu đại biểu để thí nghiệm xác định một số chỉ tiêu cơ lý cơ bản của nó, gồm:

$$\Delta_s, \gamma_{cs}, \gamma_{cxs}, \varphi_s, \Delta_{FS}$$

(Xem giải thích ở bảng ký hiệu).

Ghi chú : Hệ số độ chặt yêu cầu của đất hạt nhỏ $K_{d(ye)}$ khi chế bị để thí nghiệm xác định các chỉ tiêu lực học đất hạt nhỏ, như đã nói ở mục 2.5, phụ thuộc đồng thời vào hàm lượng hạt to và loại đất hạt nhỏ ở trong vật liệu đất hỗn hợp, được tra cứu ở biểu đồ hình 1.



Hình 1: Quan hệ giữa hệ số độ chặt $K_{d(ye)}$ và hàm lượng hạt to m

Đường số 1: Với đất hạt nhỏ là cát pha;
Đường số 2: Với đất hạt nhỏ là sét pha;
Đường số 3: Với đất hạt nhỏ là đất sét;

IV. Tính toán hợp nhất các kết quả thí nghiệm từng phần hạt để xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất hỗn hợp

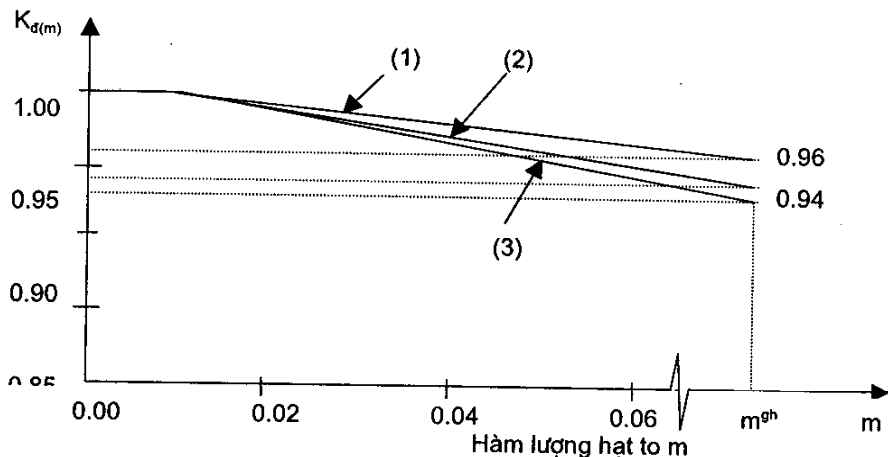
1. Xác định khối lượng riêng của đất hỗn hợp: tính theo công thức :

$$\Delta_{(m)} = \frac{\Delta_d \Delta_s}{m \Delta_d + (1 - m) \Delta_s} \quad (1)$$

2. Xác định khối lượng thể tích khô đầm nén lớn nhất của vật liệu đất hỗn hợp, tính theo công thức :

$$\gamma_{cmax(m)} = \frac{K_{d(m)} \cdot \gamma_{cmaxd} \cdot \gamma_{cs}}{m \cdot K_{d(m)} \cdot \gamma_{cmaxd} + (1-m) \gamma_{cs}} \quad (2)$$

Hệ số $K_{d(m)}$ phụ thuộc vào hàm lượng hạt to m và loại đất hạt nhỏ, tra cứu ở biểu đồ hình 2 :



Hình 2 : Quan hệ giữa hệ số độ chặt $K_{d(m)}$ và hàm lượng hạt to m

Đường số 1: Với đất hạt nhỏ là cát pha;
Đường số 2: Với đất hạt nhỏ là sét pha;
Đường số 3: Với đất hạt nhỏ là đất sét.

3. Xác định độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu hỗn hợp, tính theo công thức :

$$W_{OP(m)} = (1 - m) \cdot W_{OPd} + m (W_s + \Delta W_{FS}) \quad (3)$$

4. Xác định khối lượng thể tích khô của đất hỗn hợp để tiếp tục nghiên cứu các tính chất cơ lý khác của nó, tính theo công thức :

$$\gamma_{c(m)} = \frac{\gamma_{cd} \cdot \gamma_{cs}}{m \cdot \gamma_{cd} + (1-m) \gamma_{cs}} \quad (4)$$

5. Xác định hệ số rỗng hiệu dụng của đất hỗn hợp, tính theo công thức :

$$\epsilon_{hd(m)} = \frac{\Delta_d \gamma_{cs}}{\gamma_{c(m)} [m \cdot \Delta_d + (1-m) \gamma_{cs}]} - 1 \quad (5)$$

6. Xác định hệ số rỗng hiệu dụng của đất hỗn hợp, tính theo công thức :

$$\eta_{hd(m)} = 1 - \frac{\gamma_{c(m)} [m \cdot \Delta_d + (1-m) \gamma_{cs}]}{\Delta_d \cdot \gamma_{cs}} \quad (6)$$

7. Xác định hệ số thấm của đất hỗn hợp, tính theo công thức :

$$K_{th(m)} = K_{th(d)} \cdot e^{\frac{M_m}{1-M_m}} \quad (7)$$

8. Xác định hệ số nén lún của đất hỗn hợp trong khoảng tải trọng $P_i \div P_{i+1}$, tính theo công thức :

$$a_{pi-pi+1(m)} = a_{pi-pi+1(d)} \cdot (1 - M_m) \quad (8)$$

Chú giải : Hệ số nén lún của đất hạt nhỏ được xác định ở sơ đồ nào, thì hệ số nén lún của đất hỗn hợp cũng được xác định ở sơ đồ tương ứng đó.

9. Xác định thông số độ bền góc ma sát trong của đất hỗn hợp, tính theo công thức:

$$\varphi_{(m)} = (1-M_m) \varphi_d + \frac{M_m}{M^{gh}} \cdot \varphi_s \quad (9)$$

10. Xác định thông số độ bền độ bền lực dính của đất hỗn hợp, tính theo công thức:

$$C_{(m)} = (1-M_m) C_d + \frac{M_m}{M^{gh}} \cdot C_s \quad (10)$$

Để đơn giản, có thể lấy gần đúng $C_{(m)} \approx C_{(d)}$

Chú giải :

1. Thông số độ bền của đất hạt nhỏ được xác định theo sơ đồ nào thì các thông số độ bền của đất hỗn hợp theo sơ đồ tương ứng đó.
2. Hạt to là những hạt có kích thước từ $2 \div 60 \div 75\text{mm}$.
3. Vật liệu đất hỗn hợp ở đây được quan niệm là những vật liệu đất có hàm lượng hạt to (m) trong khoảng $0, 1 < m < m^{gh} - 0, 15$. Trong điều kiện đó, đảm bảo đầm chặt đất.
4. m^{gh} - hàm lượng giới hạn cao nhất về khối lượng của hạt to, tính theo công thức:

$$m^{gh} = \frac{\gamma_{cs} \cdot \gamma_{cxs}}{\gamma_{cs} \cdot \gamma_{cxs} + K_d^{gh} \cdot \gamma_{cmaxd} (\gamma_{cs} - \gamma_{cxs})} \quad (11)$$

Lời kết

Nội dung đã trình bày ở trên là tóm tắt kết quả đề tài khoa học cấp Bộ "Nghiên cứu chuyển giao phương pháp thí nghiệm mới và thuận tiện xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu hỗn hợp đất chứa nhiều hạt to để đắp đập".

Phương pháp này không chỉ tiết kiệm được nhiều công sức tiền của trong công tác thí nghiệm đất chứa nhiều hạt to, mà ý nghĩa quan trọng của nó là ở chỗ khắc phục được tình trạng hầu như chúng ta chưa có các thiết bị thí nghiệm mẫu lớn để thí nghiệm đất chứa hạt to. Bằng phương pháp này, với các thiết bị hiện có vẫn xác định được các chỉ tiêu về độ bền, nén và thấm của đất chứa hạt to đảm bảo độ chính xác cần thiết.

Trên cơ sở đó, chúng ta hoàn toàn có thể đánh giá đúng tính năng của các vật liệu đất chứa hạt to để sử dụng chúng hợp lý và đạt hiệu quả cao trong xây dựng đập đất.

Mặt khác, nó cũng cho thấy công thức tính toán hiệu chỉnh dung trọng khô lớn nhất và độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất chứa hạt to, đối với hàm lượng hạt to bị loại ra khi thí nghiệm mà trước đây được áp dụng là không còn thích hợp nữa.

Phương pháp thí nghiệm này đã được Hội đồng nghiệm thu Khoa học Công nghệ và chất lượng sản phẩm của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đánh giá cao và đã được giải thưởng "*Sáng tạo khoa học và công nghệ Việt Nam 2000.*"

Hy vọng rằng, phương pháp thí nghiệm này sớm được phép ứng dụng vào thực tế sản xuất và có thể đem lại nhiều lợi ích cho xã hội.

BẢNG KÝ HIỆU CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA ĐẤT

m	- hàm lượng của các hạt to ($>2\text{mm}$) và tính theo số thập phân;
Δ_d	- khối lượng riêng của đất hạt nhỏ ($<2\text{mm}$);
Δ_s	- khối lượng riêng của đất hạt to ($>2\text{mm}$);
Δ_m	- khối lượng riêng của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m ;
γ_{cs}	- khối lượng thể tích khô trung bình của đơn thể hạt to ($>2\text{mm}$) g/cm^3 ;
γ_{cxs}	- khối lượng thể tích khô xốp của đất hạt to ($>2\text{mm}$) g/cm^3 ;
γ_{cmaxd}	- khối lượng thể tích khô đầm nén lớn nhất của đất hạt nhỏ ($<2\text{mm}$) g/cm^3 ; t/m^3 ;
W_{opd}	- độ ẩm đầm nén tốt nhất của đất hạt nhỏ, tính theo số thập phân;
W_s	- độ ẩm khô gió của đất hạt to, tính theo số thập phân;
ΔW_{fs}	- độ ẩm gia tăng của đất hạt to do làm ướt nước hoàn toàn bề mặt của chúng, tính theo số thập phân;
$\gamma_{cmax(m)}$	- khối lượng thể tích khô đầm nén lớn nhất vật liệu đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m , g/cm^3 , t/m^3 ;
$W_{op(m)}$	- độ ẩm đầm nén tốt nhất của vật liệu đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to tính theo số thập phân.
γ_{cd}	- khối lượng thể tích khô của đất hạt nhỏ chế bị với hệ số độ chặt $K_{d(yc)}$ để thí nghiệm, ứng với vật liệu đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m , g/cm^3 , t/m^3 ; Hệ số độ chặt $K_{d(yc)}$ tra cứu ở biểu đồ hình 1.
$\gamma_{c(m)}$	- khối lượng thể tích khô của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m , g/cm^3 , t/m^3 ;
$\varepsilon_{hd(m)}$	- hệ số rỗng hiệu dụng của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m và độ chặt $\gamma_{c(m)}$, không thứ nguyên;
$n_{hd(m)}$	- độ rỗng hiệu dụng của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m và độ chặt $\gamma_{c(m)}$, tính theo số thập phân;
$a_{(pi-pi+1)(d)}$	- hệ số nén lún của đất hạt nhỏ trong khoảng tải trọng nén từ $P_i \div P_{i+1}$, cm^2/kG ;
$a_{(pi-pi+1)(m)}$	- hệ số nén lún của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m , $\gamma_{c(m)}$ trong khoảng tải trọng nén lún từ $P_i \div P_{i+1}$, cm^2/kG ;
$K_{th(d)}$	- hệ số thấm của đất hạt nhỏ ứng với độ chặt γ_{cd} , cm/s ;
$K_{th(m)}$	- hệ số thấm của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m và độ chặt $\gamma_{c(m)}$, cm/s ;
$\varphi_{d(w)}$ và $C_{d(w)}$	- góc ma sát trong (độ) và lực dính (kG/cm^2) của đất hạt nhỏ chế bị ở khối lượng thể tích khô γ_{cd} , và cắt ở độ ẩm chế bị;

$\varphi_{d(bh)}$ và $C_{d(bh)}$ - góc ma sát trong (độ) và lực dính (kG/cm^2) của đất hạt nhỏ chế bị ở khối lượng thể tích khô γ_{cd} , và cắt ở trạng thái bão hoà;

φ_s và c_s - góc ma sát trong (độ) và lực dính (kG/cm^2) của đất hạt to;

$\varphi_{(m)}$ và $C_{(m)}$ - góc ma sát trong (độ) và lực dính (kG/cm^2) của đất hỗn hợp có hàm lượng hạt to m và độ chặt $\gamma_{c(m)}$;

$M_{(m)}$ - tỷ lệ theo thể tích của các hạt to tương ứng với tỷ lệ theo trọng lượng của nó (m) có trong đất hỗn hợp, được tính theo công thức :

$$M_{(m)} = \frac{m \cdot \gamma_{c(m)}}{\gamma_{cs}} \quad (12)$$

M^{gh} - tỷ lệ theo thể tích của các hạt to ở giới hạn lớn nhất, tương ứng với tỷ lệ theo trọng lượng m^{gh} , tính theo công thức :

$$M^{gh} = \frac{\gamma_{c.xs}}{\gamma_{cs}} \quad (13)$$

e - cơ số logarit tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Văn Thìn. Báo cáo tổng kết nghiên cứu sử dụng đất lẫn nhiều dăm sạn dùng đắp đập Cầu Rế (Hà Bắc). Hà Nội, 1994.
2. Phạm Văn Cơ và Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất sạn sỏi ở Hà Bắc làm vật liệu đắp đập. Hà Nội, 1975.
3. Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất chứa nhiều hạt to ở Quảng Ninh. Hà Nội, 1983.
4. Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất trộn dăm sạn dùng đắp đập Hà Nội, 1986.
5. Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất đỏ bazan chứa nhiều hạt to kết vón laterit dạng lõi lõm góc cạnh dùng đắp đập, Hà Nội, 1984.
6. Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu vật liệu đất đỏ bazan chứa nhiều hạt to kết vón laterit dạng "tròn" hạt dùng đắp đập, Hà Nội, 1984.
7. Phạm Văn Thìn. Luận án phó tiến sĩ khoa học chuyên ngành Địa chất công trình, mã số N° 10609. Bộ Giáo dục và Đào tạo, Hà Nội, 1991.
8. Nguyễn Văn Thơ. Viện Nghiên cứu Khoa học Thủy lợi miền Nam "Ảnh hưởng của hàm lượng chất lấp nhét đến tính chất cơ lý của loại đất tàn tích có chứa nhiều kết vón laterit". Tuyển tập Hội nghị Địa kỹ thuật quốc tế, Hà Nội 1992.
9. Phạm Văn Thìn. Báo cáo kết quả nghiên cứu chuyển giao phương pháp công nghệ mới và thuận tiện xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp dùng đắp đập đầm nén, Hà Nội, 1998; 1999; 2000.
10. V.L Phêđôp. Cơ học đất nền móng 1963 (bản tiếng Nga).
11. I.N Ivasenko và nnk. Nghiên cứu sự ổn định thấm của đất hạt to. Tạp chí xây dựng công trình thủy lợi 11/1968 (bản tiếng Nga).

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐẶC TÍNH TAN RÃ - TRƯƠNG NỞ TRONG VẬT LIỆU ĐẤT ĐẬP TỚI ĐIỀU KIỆN ỔN ĐỊNH ĐẬP HỒ CÂY ĐÀ

THE INFLUENCES OF DISINTEGRATION AND SWELLING CHARACTERISTICS OF SOIL MATERIAL ON STABILITY OF CAY DA RESERVOIR'S DAM

ThS. Phạm Thị Thoa
và các cộng sự

Tóm tắt nội dung

Bài viết phân tích các đặc điểm về điều kiện địa hình địa chất của đập hồ Cây Đà.

Các kết quả nghiên cứu cho phép kết luận được sự ảnh hưởng của 2 đặc tính tan rã và trương nở của vật liệu đất đắp tới sự ổn định của đập trong vận hành khai thác nhiều năm làm cơ sở cho việc nghiên cứu thiết kế, thi công và quản lý đập hợp lý.

Summary

The papers show the topographical and geological condition of Cay Da reservoir area. The studied results come to conclusion about the influences of two characteristics of disintegration and swelling on dam's stability for long operating time, in order to make basical information for designing, constructing and suitable dam operating.

*
* *

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây thời tiết thay đổi thất thường, lũ lụt thường xuyên xảy ra, do vậy sự xuống cấp và vỡ đập hồ chứa nước thường xuyên là mối đe dọa thách thức lớn với đời sống con người. Vỡ đập và sự xuống cấp nhanh chóng của đập hồ có nhiều nguyên nhân ảnh hưởng.

Hiện đã có nhiều tài liệu nghiên cứu được công bố cho các đập hồ khu vực miền Trung và miền Nam. Riêng khu vực miền Bắc chưa có đầy đủ những số liệu về loại hình nghiên cứu này.

Vì vậy trong bài viết này tác giả muốn đề cập tới quá trình nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến sự mất ổn định của một số đập hồ vùng núi phía Bắc.

2. Đặc điểm khu vực đập

Đập hồ Cây Đa phục vụ tưới cho 400 ha đất canh tác của huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang. Đây là vùng đang định hướng phát triển cây ăn quả mạnh và chuyển đổi cơ cấu cây trồng trong nông nghiệp của miền Bắc nước ta. Đập hồ Cây Đa được xây dựng từ năm 1974 đến nay đã xảy ra vỡ đập 1 lần và phải đắp lại. Hiện nay các hạng mục như đập dâng, cống lấy nước cũng đang bị hư hỏng nặng, dung tích hữu ích của hồ phục vụ cho tưới nước hiện theo đánh giá chỉ đạt 30% số với dung tích thiết kế [1].

3. Đặc điểm địa hình địa chất và kết cấu tuyến hồ đập

Hồ Cây Đa được xây dựng trong một thung lũng nhỏ thuộc địa hình nằm xen kẽ giữa các dãy đồi thấp đỉnh tròn, sườn thoải dạng bát úp cao dần về phía Bắc. Địa hình khu ven hồ có độ dốc trung bình 15 - 25⁰, lòng hồ bị bồi đắp nhiều.

Tuyến đập hồ Cây Đa có chiều dài gần 250 m, chiều cao 13.5 m, tuyến tràn đặt ở đầu vai phải đập và tràn tự nhiên. Đuôi tràn không có tiêu năng và kênh dẫn dòng nên bị xói lở mạnh. Đỉnh đập rộng 3 - 3.5 m. Mái thượng bị lở mạnh, có chỗ độ dốc chỉ còn 1:1.5, mái hạ có độ dốc 1:3.

4. Đánh giá hiện trạng ổn định của đập

4.1. Kết quả phân tích cơ lý của mẫu đất nguyên dạng trên một số vị trí trong thân đập

Mẫu phân tích chia làm 3 nhóm CD1, CD2, CD3 tại các vị trí trên mặt cắt dọc đập và ngang đập. Kết quả như bảng 1.

Bảng 1

Chỉ tiêu	CD1	CD2	CD3
Hạt sạn (%)	7	8	6.5
Hạt cát (%)	48	45	46.5
Hạt bụi (%)	11	10	12
Hạt sét (%)	36	37	35
Dung trọng tự nhiên (T/m ³)	1.95	1.82	1.94
Dung trọng khô (T/m ³)	1.67	1.54	1.60
Giới hạn chảy (%)	32	33	33
Giới hạn dẻo (%)	19	19.5	19
Độ ẩm (%)	16.8	18	21
Chỉ số dẻo	13	13.5	14
Tỷ trọng (g/cm ³)	2.69	2.69	2.68
Góc ma sát (độ)	21°12'	17°51'	19°30'
Lực dính C (Kg/cm ²)	0.31	0.33	0.30

4.2. Kết quả phân tích mẫu đất chế bị sau khi đầm nén tiêu chuẩn vật liệu đất đắp trên thân đập

*** Kết quả đầm nén:**

$$\gamma_c = 1.74 \text{ T/m}^3$$

$$W_{in} = 17.0\%.$$

*** Kết quả phân tích:**

Hạt sét: 36%

Chỉ số dẻo: 14.5%

Hạt bụi : 11%

Tỷ trọng: 2.69 g/cm^3

Hạt cát: 46%

Góc ma sát: $\varphi = 20^\circ 48'$

Hạt sạn : 7%

Lực dính: $C = 0.32$

Giới hạn chảy: 33.5%

Hệ số nén lún: $a_{1.2} = 0.018$

Giới hạn dẻo: 19 %

Hệ số thấm: $K = 2.1 \times 10^{-6}$

4.3. Kết quả thí nghiệm các đặc tính trương nở của đất đắp thân đập (bảng2)

Khi nghiên cứu trương nở chế bị mẫu đất thân đập với các dung trọng khô khác nhau:

$$CĐ_4 = 1.74 \text{ T/m}^3$$

$$CĐ_5 = 0.95 \quad \gamma_{c \max} = 1.65 \text{ T/m}^3$$

$$CĐ_6 = 0.9 \quad \gamma_{c \max} = 1.56 \text{ T/m}^3$$

Bảng 2

STT	Chỉ tiêu	CĐ ₄	CĐ ₅	CĐ ₆
1	Độ trương nở tự do N (%)	8.34	8.2	9.1
2	Áp lực trương nở P _i (Kg/cm ²)	0.2	0.183	0.14

Theo bảng phân loại đất trương nở của cục cải tạo đất Hoa Kỳ (USBR) và theo tiêu chuẩn xây dựng của Liên Xô cũ SNIP 2 - 05 - 08 - 85 thì đất vùng đập hồ Cây Đa thuộc loại trương nở trung bình.

4.4. Kết quả thí nghiệm tan rã của các mẫu đất trên thân đập

Để nghiên cứu tính ổn định của đất đắp trong môi trường nước cần biết được khả năng giữ nguyên trạng thái vật lý và độ bền của nó khi bị ẩm hoặc bị ngập nước.

Đối với đất dính, đó chính là việc nghiên cứu tốc độ và đặc điểm tan rã của mẫu đất trong nước. Thí nghiệm tan rã được làm với 6 nhóm mẫu chế bị khác nhau.

Kết quả nghiên cứu cho thấy đất vùng đập hồ Cây Đa thuộc loại tan rã nhanh, trước khi tan rã mẫu thường tạo thành những vết nứt li ti trên bề mặt, sau đó tách dần và rời thành từng chùm nhỏ rơi xuống tan từ từ trong nước.

5. Đánh giá ảnh hưởng của đặc tính tan rã - trương nở tới quá trình ổn định đập Hồ cây Đa

5.1. Đánh giá sự thay đổi độ ẩm trương nở tới độ bền kháng cắt của vật liệu đất đắp (bảng3)

Các trạng thái nghiên cứu khi thí nghiệm:

- a- Chế bị cắt ngay.
- b- Cắt bão hoà nhưng đề mẫu với áp lực lớn hơn hoặc bằng áp lực trương nở.
- c- Cắt bão hoà nhưng cho trương nở tự do không áp.

Bảng 3

Trạng thái cắt	Độ ẩm W (%)	CĐ4		CĐ5		CĐ6	
		φ^0	C (Kg/cm ²)	φ^0	C (Kg/cm ²)	φ^0	C (Kg/cm ²)
a	17	21°18'	0.44	18°25'	0.35	17°12'	0.27
b	20	17°37'	0.28				
	23.0			15°36'	0.22		
	26.0					11°18'	0.16
c	24	5°48'	0.1				
	27			4°23'	0.05		
	30					3°54'	0.03

5.2. Đánh giá ảnh hưởng của trương nở tự do tới độ bền kháng cắt của vật liệu và dung trọng khô của đất đắp (bảng 4)

Quá trình nghiên cứu cho thấy mẫu thí nghiệm được tiến hành trương nở tự do trong môi trường nước thì khi độ ẩm thay đổi, dung trọng khô của chúng trong một đơn vị thể tích cũng thay đổi theo và giảm một lượng đáng kể. Đây là tính chất cần lưu ý trong quá trình sử dụng vật liệu vì khi đó đất đã nằm trong vùng trạng thái yếu, cả góc ma sát trong và lực dính C đều giảm nhỏ.

Nguyên nhân của quá trình giảm dung trọng khô do tăng độ ẩm trương nở tự do là vì trong đất đắp loại sét tồn tại một áp lực trương nở, khi không bị cưỡng chế áp lực này phát sinh và là một ẩn họa trong đập. Tại đập hồ Cây Đa chúng tôi đã xác định được mối quan hệ giữa dung trọng khô và áp lực trương nở theo hàm lôgarít.

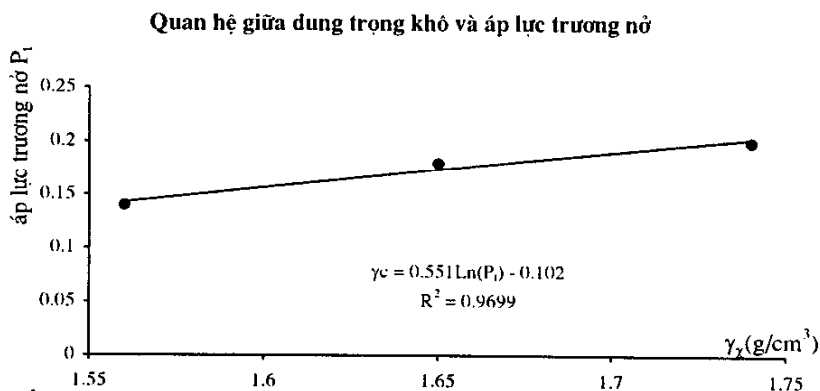
Sau khi tiến hành thí nghiệm hàng loạt mẫu như sau:

$$\gamma_c = 0.551 \ln(Pt) - 0.102 \quad \text{Với } r = 0.9848$$

Bảng 4. Quan hệ giữa dung trọng khô - độ ẩm trương nở - độ bền kháng cắt của đập hồ Cây Đa

Mẫu thí nghiệm	Độ ẩm (%)	Dung trọng khô (T/m^3)	Góc ma sát (φ°)	Lực dính C (Kg/cm^2)
CĐ4	17	1.74	$21^\circ 18'$	0.42
	20	1.70	$18^\circ 37'$	0.19
	24	1.63	$5^\circ 48'$	0.10
CĐ5	17	1.65	$18^\circ 25'$	0.35
	20	1.61	$10^\circ 30'$	0.11
	23	1.58	$5^\circ 32'$	0.09
	27	1.55	$4^\circ 23'$	0.05
CĐ6	17	1.56	$17^\circ 13'$	0.27
	22	1.54	$9^\circ 30'$	0.12
	26	1.51	$6^\circ 12'$	0.08
	30	1.49	$3^\circ 54'$	0.03

5.3. Đường quan hệ giữa dung trọng khô và áp lực trương nở (hình 1)



Như vậy:

- Độ bền kháng cắt của vật liệu tỷ lệ nghịch với độ ẩm trương nở.
- Độ bền kháng cắt của vật liệu đạt giá trị nhỏ nhất khi đất đắp trong trạng thái trương nở tự do không áp lớn nhất.
- Khi vật liệu làm việc trong môi trường nước với điều kiện chịu áp lực đè bằng hoặc lớn hơn áp lực trương nở của đất không làm kết cấu mẫu bị thay đổi thể tích thì cường độ kháng cắt giảm ít.

Rõ ràng đối với loại đất trương nở thì tại những vị trí công trình có khả năng cho phép đất trương nở tự do mạnh như mái đập là vị trí bất lợi nhất.

6. Kết luận

Qua một số kết quả nghiên cứu tại đập hồ Cây Đa cho thấy ảnh hưởng của tính trương nở - tan rã tới độ bền cấu trúc trong vật liệu đất đắp khi chúng làm việc trong môi trường nước.

Tại một số điểm nghiên cứu, khi độ ẩm tăng dần, dung trọng khô giảm, đất thay đổi trạng thái, cường độ kháng cắt giảm, hệ số ép lún tăng, khả năng chống trượt kém và dẫn tới sạt lở mái tăng dần. Theo nghiên cứu của L.N.Gô-Réc-Ki và phân tích của TS. Nguyễn Văn Thơ trong bài viết tại hội nghị khoa học về sử dụng đất đắp khu vực miền Trung 4/1994 thì phạm vi khai thác có hiệu quả nhất của đất đắp trong khoảng $\gamma_c = (0.95 \div 1.0) \gamma_{cmax}$.

Khi kiểm tra đất đắp tại một số công trình đang thi công, có nhiều vị trí đạt trị số $\gamma_c > \gamma_{cmax}$.

Theo TS. Nguyễn Văn Thơ, dù có đầm được dung trọng khô đạt số liệu cao hơn dung trọng khô max trong đầm nện Proctor tiêu chuẩn thì sau một thời gian đất đắp lại trở về vị trí chỉ đạt được bằng công đầm tiêu chuẩn [7]. Thực tế khi kiểm tra chất lượng đất đắp tại một số tuyến đê, cống, đập, chúng tôi thấy điều này thường hay xảy ra. Ở trường hợp đập hồ Cây Đa dung trọng khô giảm do có sự tăng trưởng của độ ẩm khi đất trương nở, sự giảm thiểu này thậm chí còn nằm dưới giới hạn của dung trọng cho phép sử dụng thích hợp là $0.95\gamma_{cmax}$.

Kết quả này chính là điều bất cập nhất cho tình trạng ổn định của đập. Mặt khác khi lũ lớn nước trong hồ dâng cao, đường bão hoà trong thân đập cũng tăng cao, khi lũ rút nước trong hồ giảm, đường bão hoà cũng giảm theo. Quá trình này diễn ra nhiều lần trong mùa lũ khiến cho đất trong thân đập khi thì trương nở, khi thì co ngót, khi trương nở thì tăng thể tích, khi co ngót bị giảm thể tích, sự lặp lại này không đều ở mỗi nơi mỗi lúc.

Vì vậy, có chỗ sau khi co ngót để lại những vết nứt lớn đến khi trương nở đất không đủ khả năng trả lại thể tích và dung trọng cũ do có sự tan rã của chính bản thân nó trong môi trường nước, điều này khiến cho dòng thấm xâm nhập dễ dàng trong thân đập và cũng là một ẩn hoạ gây ra vỡ đập.

Đặc biệt khi nước trong hồ rút đột ngột tạo nên dòng thấm ngược trong thân đập từ hạ lưu về thượng lưu thì khả năng tan rã ở mái đập càng lớn, quá trình sạt lở xảy ra do sự giảm thiểu đáng kể khả năng kháng cắt đất mái đập, làm thay đổi cơ chế nội lực trong thân đập. Điều này thể hiện rất rõ ở đập hồ Cây Đa vì sao mái thượng lưu hiện nay có chỗ sạt lở độ dốc chỉ còn 1: 1, 5. Sự sạt lở này có nhiều nguyên nhân song phải kể đến ở đây là do dòng thấm thay đổi liên tục, góc ma sát trong giảm, đất ở mái thượng lưu đập nứt tách và tan rã thành từng chùm rơi xuống lòng hồ tạo nên sự sạt lở mái như đã thấy.

Qua nghiên cứu tại những vị trí xảy ra tan rã, trương nở mạnh thì tại đó dung trọng khô đạt giá trị thấp và khả năng kháng cắt yếu. Thực tế chứng tỏ rằng chất lượng đất đắp đóng vai trò rất quan trọng, cả thân và mái đập ngoài việc chịu lực thấm còn phải giữ ổn định được kết cấu đất đắp theo thời gian và không gian để tránh những tác động xấu do

thời tiết, lũ lụt mới đảm bảo an toàn trong quá trình khai thác. Vì vậy trong giai đoạn khảo sát, thiết kế nên lưu ý đến khả năng này của vật liệu trong môi trường nước mà có những biện pháp khắc phục kịp thời đảm bảo sự ổn định lâu dài cho công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phan Trường Giang - Báo cáo khảo sát địa chất đập hồ Cây Đa (8 - 2000).
- [2] Phạm Thị Thoa và các cộng tác viên (Đào Thị Hiền, Ngô Thị Huệ, Tạ Thị Nhâm, Trần Thị Hương, Nguyễn Quang Tuấn) - Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu đặc tính tan rã - trương nở của vật liệu đất đắp dưới tác động của dòng thấm và bài toán xác định cơ chế vỡ đập".
- [3] Ngô Minh Huấn - Một số nhận xét về đất trương nở làm vật liệu đắp đập ở miền trung và Tây Nguyên - Hội thảo khoa học về sử dụng đất đắp đập miền Trung 4/1994.
- [4] Trần Thị Thanh - Đặc điểm trương nở của đất loại sét và một số biện pháp sử dụng đất có tính trương nở để đắp đập - Hội thảo khoa học về sử dụng đất đắp đập miền Trung 4/1994.
- [5] TCVN Từ 4195 - 4199 và 5741.
- [6] Earth manual, Aguide to the use of soils as foundations and construction mateials for hydraulic structures, U.S.Bureau of Reclamation, Colorado, 1963.
- [7] Nguyễn Văn Thơ - Những cơ sở lý thuyết và điều kiện thực tế cần xét khi lựa chọn dung trọng khô thiết kế của đập đất được đắp bằng phương pháp đầm nén.

XÁC ĐỊNH GIỚI HẠN CHẢY CỦA ĐẤT DÍNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP CASAGRANDE VÀ VASILIEV NHỮNG YẾU TỐ DẪN ĐẾN SỰ SAI LỆCH KẾT QUẢ

TO DETERMINE THE LIQUID LIMIT OF COHESIVE SOIL WITH THE METHODS OF CASAGRANDE & VASILIEV THE FACTORS LEADING TO THE DIFFERENCE IN THEIR RESULT

KS. Đào Thị Hiền

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu kết quả xác định giới hạn chảy của đất ở một số vùng: Quảng Bình, Quảng Ngãi, Hà Tĩnh, Hà Tây bằng phương pháp Casagrande và Vasiliev. Tác giả có sự so sánh kết quả thí nghiệm với trạng thái thực của đất trong thiên nhiên : qua đó rút ra một số điểm hạn chế của từng phương pháp để có được những biện pháp khắc phục.

Summary

In this article an introduction to the results of the determination for the liquid limit of soil in some of areas such as Quang Binh, Quang Ngai, Ha Tinh, Ha Tay with the methods of Casagrande & Vasiliev is made. Beside, a comparison between the test results and the real state of soil in natural conditions has been made; through which some restrictions in each method can be detected so that the measures to overcome them may be taken.

*
* *

1. Đặt vấn đề

Giới hạn chảy của đất là chỉ tiêu vật lý xác định bằng thực nghiệm. Nó cung cấp thông số để phân loại đất khi có giới hạn dẻo .

Vì vậy muốn xác định đúng giới hạn chảy của đất thì phương pháp xác định nó đóng vai trò vô cùng quan trọng .

1.1. Vai trò của giới hạn chảy khi đánh giá định tính tính chất vật lý lực học của đất

Khi lượng nước trong đất thay đổi thì biểu hiện phá huỷ cấu trúc của đất sét thay đổi và được đặc trưng bằng độ sệt khác nhau .

Gọi B là độ sệt; W_p là giới hạn dẻo; W_T là giới hạn chảy; W_n là chỉ số dẻo thì

$$B = \frac{W_T - W_p}{W_n}.$$

Người ta chia ra các độ sệt chủ yếu :

Cứng $W < W_p$: Độ ẩm của đất ở trạng thái tự nhiên nhỏ hơn giới hạn lẫn.

Dẻo $W_p < W < W_T$: Độ ẩm của đất ở trạng thái tự nhiên lớn hơn giới hạn lẫn và bé hơn độ ẩm ở giới hạn chảy.

Chảy $W > W_T$: Độ ẩm của đất ở trạng thái tự nhiên lớn hơn độ ẩm ở giới hạn chảy.

Các trị số đặc trưng của độ ẩm tương ứng khi đất chuyển từ trạng thái chảy sang trạng thái dẻo và sau đó chuyển sang trạng thái cứng, được dùng để đánh giá định tính mức độ nén chặt của đất .

1.2. Phương pháp xác định giới hạn chảy

Ở các phòng thí nghiệm hiện nay giới hạn chảy của đất vẫn được xác định bằng phương pháp: Vasiliev và Casagrande.

a) Phương pháp VASILIEV

Thiết bị thí nghiệm: Quả dọi thẳng bằng mà bộ phận chủ yếu của nó là một quả dọi hình nón nhẵn bằng thép không rỉ, có góc đỉnh 30° cao 25mm. Trên quả dọi theo chiều cao của hình nón, cách đỉnh 10mm có vạch một ngấn tròn. Bộ phận thẳng bằng gồm 2 quả cầu bằng kim loại gắn vào 2 đầu một thanh thép nhỏ uốn thành nửa vòng tròn đường kính 85cm và gắn xuyên vào đáy quả dọi. Khối lượng của dụng cụ là : 76g. Với phương pháp này: Đất bột được nhào với nước mà ở đó quả dọi thẳng bằng hình nón dưới tác dụng của trọng lượng bản thân sau 10 giây sẽ lún sâu 10mm và độ ẩm tại đó là giới hạn chảy của đất.

b) Phương pháp CASAGRANDE

Thiết bị thí nghiệm: Dụng cụ dùng để xác định giới hạn chảy của đất theo CASAGRANDE gồm một đĩa cong đựng mẫu bằng đồng có khối lượng 200g gắn vào tay quay trục cam và một đế có đệm cao su. Nhờ tay quay trục cam đĩa cong có thể nâng lên và hạ xuống trên tấm đệm cao su. Chiều cao rơi xuống của đĩa cong đựng mẫu được điều chỉnh bằng các vít trên bộ phận điều chỉnh. Giới hạn chảy của đất theo phương pháp này là độ ẩm của bột nhào với nước được xác định bằng dụng cụ quay đập CASAGRANDE ở đó rãnh đất được khít lại một đoạn 13mm sau 25 nhát đập.

Sau đây là kết quả xác định giới hạn chảy của đất ở một số vùng : Quảng Bình, Quảng Ngãi, Hà Tĩnh, Hà Tây (bảng 1).

Bảng 1

Số hiệu mẫu	Địa điểm	Tên đất	Màu sắc	Vasiliev	Casa- grande	Độ ẩm tự nhiên W	W _T -W	W _C -W
1	Quảng Bình	Sét	Xám tro	36,5	39,4	21,5	15	17,9
2	QB	Sét	Xám nâu, loang lổ vàng	38,6	43	20,2	18,4	38,4
3	QB	Sét	Xám trắng	33	35,6	18,5	14,5	17,1
4	QB	Sét Pha	Xám trắng	28	31,7	18,2	9,8	13,5
5	QB	Sét	Nâu gụ	39	43,8	25,5	13,5	18,3
6	QB	Sét Pha	Xám trắng, xám vàng	28	31	16,5	11,5	14,5
7	QB	Sét	Xám nâu, Xám gụ	37,3	40	17	20,3	23
8	Quảng Ngãi	Sét	Xám trắng	34	36,8	16,5	17,5	20,3
9	Q N	Sét	Xám trắng, xám ghi	33,8	37	20,5	13,3	16,5
10	QN	Sét	Xám trắng xám đỏ	27,6	30	19,4	8,2	10,6
11	QN	Sét pha	Xám trắng	25	27	16,3	8,7	10,7
12	QN	sét pha	xám trắng, xám vàng	24,8	26,6	15,8	9	10,8
13	QN	Sét pha	Xám trắng xám vàng	27,5	29,7	21,6	5,9	8,1
14	Hà Tĩnh	Sét	Nâu đỏ, đốm đen	42,5	46	22,7	19,8	23,3
15	HT	Sét	Nâu vàng, xám trắng	33,5	36,7	23	10,5	13,7
16	HT	Sét	Nâu vàng, xám trắng	34	37,3	23,68	10,32	13,62
17	HT	Sét	Xám vàng, xám trắng	32	35	23,8	8,2	11,2
18	HT	Sét	Xám vàng xám trắng	33	37	28,8	4,2	8,2
19	HT	Sét	Xám trắng, Nâu đỏ	33,7	38	17,3	16,4	20,7

Bảng 1 (Tiếp theo)

Số hiệu mẫu	Địa điểm	Tên đất	Màu sắc	Vasiliev	Casa-grande	Độ ẩm tự nhiên W	$W_T - W$	$W_C - W$
20	Hà Tây	Sét	Xám gụ, nâu gụ	39	43	33	6	10
21	HT	Sét	Xám gụ, xám xanh	47,2	52	40	7,2	12
22	HT	Sét	Xám gụ, xám xanh	49	52	45,5	3,5	6,5
23	HT	Sét	Xám gụ, xám xanh	49,6	53	49	0,6	4
24	HT	Sét	Nâu vàng, nâu xám	36	40	25,6	10,4	14,4
25	HT	Sét pha	Nâu hồng, Nâu xám	32	35	25	7	10
26	HT	Sét	Nâu vàng, đốm đen	48,3	51	28,5	19,8	22,5
27	Hà Tây	Sét pha	Nâu vàng, xám tro	33,8	35,5	21	12,8	14,5

- W_T : Giới hạn chảy xác định theo phương pháp Vasiliev.

- W_C : Giới hạn chảy xác định theo phương pháp Casagrande.

Nhận xét:

- Giới hạn chảy của đất xác định bằng phương pháp CASAGRANDE lớn hơn giới hạn chảy xác định bằng phương pháp VASILIEV.
- Với loại đất có giới hạn dẻo nhỏ thì phương pháp CASAGRANDE tỏ ra không thích hợp.
- Giới hạn chảy của sét phần xác định bằng phương pháp VASILIEV có độ chính xác thấp.

I.3. Các yếu tố dẫn đến sự sai lệch kết quả

Giới hạn chảy của cùng một loại đất được xác định đồng thời bằng 2 phương pháp cho kết quả chênh lệch nhau. Vậy yếu tố nào là nguyên nhân chính dẫn đến sai số đó.

- Cả 2 phương pháp xác định giới hạn chảy, kết quả phụ thuộc nhiều vào ý chủ quan của người thí nghiệm.

- Phương pháp CASAGRANDE xác định ở nhiều điểm độ ẩm, mà sự tăng lượng nước cho từng điểm tiếp theo không có quy luật.

- Thí nghiệm qua nhiều thao tác mà mỗi một thao tác đều mang tính quy ước .
- Kết quả giới hạn chảy xác định theo phương pháp này lấy bằng nội suy, dẫn đến sai số lớn.
- Giới hạn chảy của đất xác định bằng phương pháp VASILIEV chỉ ở một điểm ẩm sao cho sau 10 giây quả chùy ngập đúng 10mm, kết quả lấy bằng tính toán trực tiếp.
- Phương pháp này thao tác cũng không tránh khỏi tính quy ước nhưng đơn giản, ít khâu trung gian, thí nghiệm lặp lại nhiều lần, kết quả cuối cùng lấy trị bình quân nên hạn chế được sai số.

II. Kết luận

Dựa vào kết quả xác định giới hạn chảy của đất bằng 2 phương pháp và độ ẩm của đất ở trạng thái thiên nhiên ta thấy: Nếu căn cứ vào độ sệt để đánh giá một cách định tính tính chất vật lý lực học của đất thì trạng thái đất dựa theo giới hạn chảy CASAGRANDE luôn nhỏ hơn trạng thái thực tế, do đó mức độ nén chặt của đất cũng có sự sai khác. Nghĩa là đất chuyển trạng thái chậm hơn khi dựa theo độ ẩm VASILIEV.

Giới hạn chảy của đất xác định theo phương pháp VASILIEV cho trị số độ sệt E gần với trạng thái đất thiên nhiên.

Nếu căn cứ vào chỉ số dẻo theo giới hạn chảy CASAGRANDE để phân loại đất thì cát pha, sét pha nhẹ, sẽ trở thành sét pha nặng, sét nặng.

Vì những hạn chế của từng phương pháp như đã nêu trong báo cáo nên khi thí nghiệm cần có sự lựa chọn loại đất thích hợp với từng phương pháp để giảm bớt sai số.

Muốn xác định giới hạn chảy của đất bằng 2 phương pháp trên cho kết quả tin cậy thì yếu tố con người vẫn là quyết định.

Tuân thủ nghiêm ngặt quy trình thí nghiệm hạn chế tối đa những sai số khâu trung gian là phẩm chất cần thiết của cán bộ thí nghiệm trong phòng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Sách tra cứu địa chất công trình.
- [2]. Tiêu chuẩn thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm DS 128 - 007 - 84.
- [3]. Các phương pháp thí nghiệm đất xây dựng BS 1377 - 1990.

CÁC QUAN ĐIỂM VỀ HỆ SỐ AN TOÀN THƯỜNG DÙNG HIỆN NAY

SOME CONCEPTS ABOUT THE FACTOR OF SAFETY

ThS. Phan Trường Giang

Tóm tắt nội dung

Mức độ ổn định của mái đất và nền đất được biểu thị bằng hệ số an toàn. Trong bài này tác giả giới thiệu ba quan điểm về hệ số an toàn : hệ số an toàn chung, hệ số an toàn tổng hợp và hệ số huy động cường độ chống cắt của đất đóng vai trò hệ số an toàn.

Summary

The degree stability of slopes and soil - foundation is reflected in the factor of safety. The paper presents three concepts about the factor of safety : the global factor of safety, the combined factor of safety and the factor of safety with respect to shear failure (mobilised shear force coefficient).

*
* *

Mức độ ổn định của mái và nền được đánh giá định lượng bằng hệ số an toàn ổn định. Do vậy, việc đề ra một định nghĩa về hệ số an toàn ổn định của mái đất và nền đất là một trong những vấn đề quan trọng của Cơ học đất. Hiện nay, thường dùng 3 quan điểm về hệ số an toàn ổn định của nền như sau :

1. Quan điểm thứ nhất

Quan điểm này được Fellenius (1927) ứng dụng đầu tiên vào phương pháp tính toán ổn định mái dốc. Sau đó được ứng dụng cho nền. Theo quan điểm này, hệ số an toàn ổn định K được định nghĩa như tỷ số giữa cường độ chống trượt (hoặc cường độ gây trượt giới hạn) của đất với cường độ gây trượt.

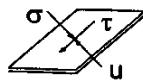
$$K = \frac{\tau_0}{\tau} \quad (1)$$

trong đó : τ - ứng suất cắt theo mặt trượt;

τ_0 - cường độ chống cắt của đất theo mặt trượt, xác định theo công thức của Coulomb,

$$\tau_0 = (\sigma - u)\text{tg}\varphi' + c' \quad (2)$$

σ - ứng suất tổng vuông góc với mặt trượt
 u - áp lực nước lỗ rỗng tại điểm mặt trượt đi qua
 ϕ', c' - góc ma sát và lực dính đơn vị ứng với thí nghiệm cắt thoát nước.



Phần tử mặt trượt

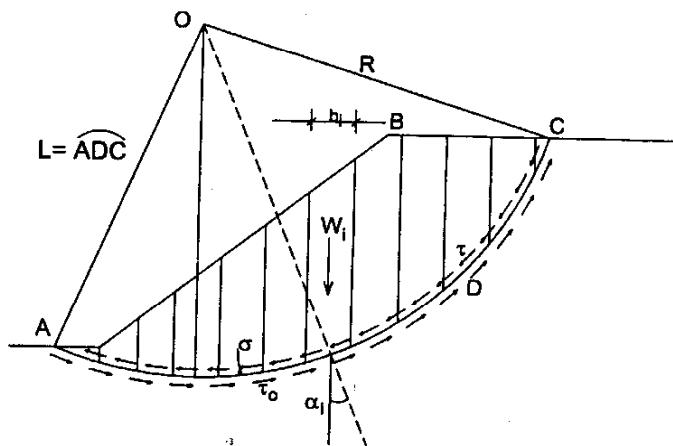
Hình 1. Ứng suất pháp σ và ứng suất cắt τ trên đơn vị diện tích mặt trượt

Trong thực tế tính toán, quan điểm vừa nêu được Fellenius thể hiện cho toàn bộ mặt trượt có dạng mặt trượt trụ tròn có bán kính là r (hình 2) như sau:

$$K = \frac{M_0}{M} \quad (3)$$

trong đó : M - mô men của các lực gây trượt lấy với một điểm xác định (tâm của mặt trượt dạng trụ tròn);

M_0 - mô men của các lực chống trượt (bao gồm lực dính và lực ma sát trên toàn bộ mặt trượt lấy cùng tâm như khi tính M).



Hình 2. Sơ đồ xác định hệ số an toàn theo Fellenius

Theo Fellenius, với mặt trượt trụ tròn, trị số M_0 được xác định như sau :

$$M_0 = r \int_L \tau_0 dl = r \int_L [(\sigma - u) \operatorname{tg} \varphi' + c'] dl \quad (4a)$$

Trị số M được tính theo công thức :

$$M = r \int \tau \, dl \quad (4b)$$

Hệ số an toàn xác định theo tỷ số

$$K = \frac{\int_L [(\sigma - u) \operatorname{tg} \varphi' + c'] dl}{\int_L \tau dl} \quad (5)$$

Các nhà khoa học đã nêu : Cách tính M_0 như trên chỉ đúng khi khối đất trượt ở trạng thái cân bằng giới hạn, mọi điểm trên mặt đều ở trạng thái cân bằng giới hạn, tức với $K=1$ và $\tau = \tau_0$. Thực ra, mái dốc cần tính toán kiểm tra ở trạng thái cân bằng bền (tức không bị phá hoại với một mức độ an toàn nào đó, tức có : $K > 1$) và nói chung, tại mọi điểm trên mặt trượt có bất đẳng thức :

$$\tau < \tau_0 = \sigma' \operatorname{tg} \varphi' + c'$$

Đó là mâu thuẫn về phương pháp luận của quan điểm thứ nhất này, và hiện nay quan điểm thứ nhất này hầu như không được dùng nữa.

Phương pháp tính theo quan điểm thứ nhất này còn được gọi là *phương pháp tính theo một hệ số an toàn*.

2. Quan điểm thứ hai

Quan điểm thứ hai này được trình bày theo quan điểm *tính nền theo trạng thái giới hạn thứ nhất*, tức tính theo cường độ chịu lực của nền.

Theo quan điểm thứ hai, Tiêu chuẩn thiết kế nền các công trình thủy lợi TCVN-4253-86 đề ra điều kiện ổn định của nền như sau:

$$n_c N_{II} \leq \frac{m}{k_n} R_{gh} \quad (6)$$

trong đó:

N_{II} - lực tổng hợp gây trượt;

R_{gh} - lực tổng hợp chống trượt giới hạn;

k_n - hệ số tin cậy phụ thuộc cấp công trình, thay đổi từ 1,10 đến 1,50;

n_c - hệ số tổ hợp tải trọng, thay đổi từ 0,9 đến 1,0;

m - hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại công trình và loại nền.

Tiêu chuẩn TCVN 4253-86 hướng dẫn cách chọn trị số của các hệ số này. Phương pháp tính này còn gọi là *phương pháp dùng nhiều hệ số và các hệ số đóng vai trò của hệ số an toàn*

Từ điều kiện ổn định có thể viết dưới dạng thông thường với một hệ số an toàn như sau:

$$N_{\text{tt}} \leq \frac{R_{\text{gh}}}{K} \quad (7)$$

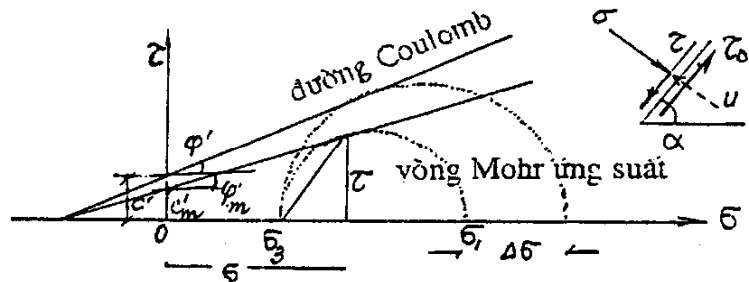
trong đó

$$K = \frac{n_c k_n}{m} \quad (8)$$

3. Quan điểm thứ ba

Quan điểm thứ ba đưa ra khái niệm về *mức độ huy động khả năng chống cắt của đất*. Xét có một diện tích đơn vị (ví dụ 1m^2) trong khối đất nghiêng góc α đang ở trạng thái cân bằng bên, chịu tác dụng của lực cắt τ (kN/m^2), lực nén vuông góc σ (kN/m^2) và áp lực nước lỗ rỗng là u (kN/m^2) (hình 3). Có thể tính được cường độ chống cắt trên diện tích đơn vị ấy theo các chỉ tiêu chống cắt của đất theo định luật Coulomb :

$$\tau_0 = (\sigma - u) \operatorname{tg} \varphi' + c' \quad (9)$$



Hình 3. Sơ đồ xác định góc ma sát huy động và lực dính huy động

Vì khối đất được thiết kế ở trạng thái cân bằng bên nên trên một đơn vị diện tích có bất đẳng thức :

$$\tau < \tau_0$$

Điều kiện để diện tích đơn vị đang xét là một mảnh của mặt trượt thực (tức ở trạng thái cân bằng giới hạn) thì phải thực hiện một trong hai cách sau đây :

Một là thay đổi trạng thái ứng suất để tăng trị số cường độ ứng suất cắt τ tại điểm tách diện tích đơn vị; *Hai là* giữ nguyên trạng thái ứng suất (tức giữ nguyên trị số τ) và giảm trị số của các chỉ tiêu cường độ chống cắt của đất, nhằm giảm từ trị số τ_0 xuống trị số τ_{om} . Như vậy sẽ có đẳng thức :

$$\tau_{\text{om}} = \frac{\tau_0}{F} \quad (10)$$

trong đó F là trị số lớn hơn hoặc bằng 1, được gọi là *hệ số huy động cường độ chống cắt của đất* và bằng :

$$F = \frac{\tau_o}{\tau_{om}} \quad (11)$$

F được gọi là mức độ huy động.

Theo Rendulic (1935); Jaky (1936), τ_{om} gọi là *phần cường độ chống cắt của đất đã được huy động* để đảm bảo sự cân bằng giới hạn nên được gọi là cường độ chống cắt huy động và F (hệ số huy động cường độ chống cắt của đất) được coi là hệ số an toàn ổn định về trượt tại nơi đang xét.

Theo định luật Coulomb, có :

$$\tau_o = (\sigma - u) \operatorname{tg} \phi' + c' \quad (12)$$

và theo quan điểm này trị số τ_o được coi là *cường độ chống cắt vốn có của đất*.

Có thể viết :

$$\tau_{om} = \frac{\tau_o}{F} = (\sigma - u) \frac{\operatorname{tg} \phi'}{F} + \frac{c'}{F} = (\sigma - u) \operatorname{tg} \phi'_m + c'_m \quad (13)$$

trong đó $\operatorname{tg} \phi'_m = \frac{\operatorname{tg} \phi'}{F}$; $c'_m = \frac{c'}{F}$ là trị số giảm nhỏ của hệ số ma sát và lực dính của đất ứng với hệ số an toàn F.

Như vậy, khi $F = 1$ (tức đã huy động hết khả năng chống cắt của đất) thì đất tại nơi đang xét ở trạng thái cân bằng giới hạn; diện tích đơn vị nơi đang xét thuộc về mặt trượt thực.

Nếu $F > 1$ thì diện tích đơn vị đang xét còn ở trạng thái cân bằng bền với hệ số an toàn F tính theo công thức

$$F = \frac{(\sigma - u) \operatorname{tg} \phi' + c'}{\tau_{om}} \quad \text{với } \tau_{om} = \tau$$

τ , σ là hai thành phần ứng suất (tiếp và pháp) trên diện tích đơn vị nơi đang xét.

Trên mặt trượt giả thiết (tức mặt trượt nguy hiểm nhất) cường độ chống trượt của đất được huy động ở các mức độ khác nhau và thường xác định trị số trung bình của các mức độ huy động (F) tại các nơi trên mặt trượt giả định để làm hệ số an toàn ổn định của mái đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. D.G. Fredlund - The analysis of slopes - Short Course - Hà Nội Việt Nam, 1997.
2. GORDON S, ROBERTS. Optimization: Theory and practice. MCGRAW - Hill Book Company - NewYork - 1980
3. R. Whitlow. Cơ học đất (Bản dịch tiếng Việt) - NXB Giáo dục 1996

CHỐNG ĂN MÒN KẾT CẤU THÉP CỦA CÁC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI VÙNG NHIỄM MẶN BẰNG PHUN PHỦ KẼM

ANTI - CORROSION OF HYDRAULIC STEEL STRUCTURE FROM SALT ATTACK BY A METAL COVERED LAYER

KS. Nguyễn Đăng Hình

Tóm tắt nội dung

Bài viết đề cập đến sự ăn mòn kim loại và ứng dụng lớp phủ (kẽm, nhôm, sơn) để bảo vệ kết cấu thép công trình thủy lợi tại vùng nhiễm mặn.

Summary

The report mentions metal corrosion and application of covering layer (of zinc, aluminium and paints) for protecting steel structure of hydraulic works at estuaries and coastal region.

*
* * *

I. Đặt vấn đề

Sự ăn mòn và phá huỷ kim loại do môi trường xâm thực, (không khí ẩm, nước biển, nước lợ ...) gây ra tổn thất vô cùng lớn, đối với bất cứ quốc gia nào. Theo số liệu thống kê, tổn thất này chiếm 4% giá trị tổng sản phẩm quốc dân và lượng sắt thép bị ăn mòn ước tính đến 10% sản lượng thép trên thế giới. Ví dụ Hoa Kỳ 1982 tổn thất khoảng 150 tỷ USD, Pháp 1991 : 250 tỷ franc, các nước EC hàng năm tổn thất tới 300 – 400 Ecu tính trung bình cho 50 triệu dân.

Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nên nhiệt độ và độ ẩm khí quyển cao, mưa nhiều, bờ biển dài là điều kiện thuận lợi để cho quá trình ăn mòn và phá huỷ các kết cấu kim loại. Thường tốc độ ăn mòn trong điều kiện khí hậu nhiệt đới cao khoảng gấp 2 lần so với vùng ôn đới. Đó là chưa kể đến ăn mòn do sự ô nhiễm của môi trường. Đặc biệt là ô nhiễm công nghiệp còn ở mức độ cao. Vì vậy việc đưa ra các giải pháp bảo vệ ăn mòn kim loại là vấn đề vô cùng quan trọng đối với nền kinh tế quốc dân nói chung và đối với ngành thủy lợi của nước ta nói riêng.

Trong những năm gần đây, để bảo vệ ăn mòn các kết cấu thép, Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu ứng dụng các lớp phun phủ kim loại kết hợp với sơn hoặc polime đối với các kết cấu cửa van khu vực cửa sông vùng ven biển như : Lớp phủ kẽm + polime (Gabion) , lớp phun phủ Zn hoặc Al + sơn.

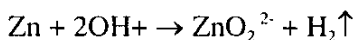
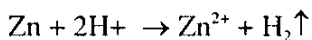
II. Những điều tra về tình hình ăn mòn và hư hỏng của kết cấu thép các công trình thủy lợi tại các cửa sông, ven biển

Các kết cấu thép cửa van, ở các vùng Duyên Hải bị ăn mòn nghiêm trọng do phải làm việc trong môi trường có tính xâm thực. Theo những số liệu đánh giá chung, nhiều nhà chuyên môn cho rằng tốc độ ăn mòn các kết cấu này là từ $0.1 \div 0.3 \text{ mm/ năm}$. Nhưng khi khảo sát thực tế hiện trường số liệu trên xem ra còn rất nhỏ so với thực tế. Một số cánh công thép đưa vào sử dụng sau $3 \div 5$ năm đã thấy xuất hiện những hình thái ăn mòn cục bộ : Ăn mòn lỗ (Pitting corrosion) – kích thước lỗ nhỏ và sâu và ăn mòn khe – tạo thành các khe sâu, đặc biệt tại các vùng xung yếu như các mối hàn, những khuyết tật của vật liệu được bộc lộ rõ hơn ... Đặc biệt vùng môn nước, tốc độ ăn mòn thường gấp 2 – 3 lần so với các khu vực khác. Đặc biệt sau thời gian khoảng 10 năm trở nên hết sức nghiêm trọng dẫn đến suy giảm và phá huỷ kết cấu : Mặt bản cánh cổng và khung sườn bị biến dạng (vết lõm, mẻ) và bị xé, đứt thậm chí có cánh mới đưa vào sử dụng chừng 6 năm đã bị hư hỏng nặng, không sử dụng được. Nếu không có phát hiện kịp thời, để sửa chữa thay thế, chắc chắn những cánh cổng này sẽ gây ra hậu quả khôn lường khi cần làm việc trong mùa mưa lũ.

III. Cơ chế bảo vệ cửa lớp phủ kẽm

1. Tính chất cơ bản của kẽm

Kẽm là kim loại có điện thế âm hơn so với sắt ($E_0 \text{ Zn} = - 0,76\text{V}$, $E_0 \text{ Fe} = - 0,44\text{v}$), là kim loại lưỡng tính :



Khi tiếp xúc với thiên nhiên, tùy thuộc môi trường, trên bề mặt kẽm tạo thành những hợp chất khó tan và tạo thành màng bảo vệ bền chắc gồm ZnO , ZnCO_3 , $\text{Zn}(\text{PO}_4)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$... Do vậy, tốc độ ăn mòn của kẽm rất thấp trong môi trường khí quyển và nước. Ngoài vai trò che phủ ngăn cách môi trường xâm thực với kim loại cần bảo vệ kết cấu thép bằng cơ điện hoá khi lớp phủ có sai hỏng (có nghĩa lớp phủ đóng vai trò Anốt "Hy sinh" để bảo vệ thép).

2. Độ ăn mòn của kẽm trong các môi trường

a/ Trong khí quyển

Trong khí quyển kẽm có độ ăn mòn khác nhau tùy theo môi trường của từng vùng. Theo số liệu tổng kết chung cho thấy, độ ăn mòn của kẽm ở vùng biển thường gấp 2 lần so với đô thị (bảng 1).

Bảng 1. Tốc độ ăn mòn của kẽm trong khí quyển

Khí hậu	Tốc độ ăn mòn	
	Theo chiều dày (∞ m/năm)	Theo trọng lượng (g/m ² năm)
Nông thôn	1.0 – 2.1	7.0 – 15
Đô thị	2.6 – 6.8	20 – 43
Khu công nghiệp	5.6 – 11.0	40 – 80
Miền biển	2.4 – 7.0	17 - 50

b/ Trong dung dịch nước :

Kẽm ổn định trong môi trường nước pH = 6 – 12, 5 và không tan trong vùng pH = 9 – 12, nhưng bị ăn mòn mạnh trong môi trường axit mạnh và kiềm mạnh.

Các thí nghiệm của GD. Benghough và JC. Hudson cho thấy :

Nước sông có độ ăn mòn là : 5g/m², tháng

Nước biển : 20g/m², tháng

Nước cất : 80g/m², tháng

Tốc độ ăn mòn của kẽm nhìn chung phụ thuộc vào thành phần hoá học, nhiệt độ và tốc độ dòng chảy của nước.

IV. Lựa chọn công nghệ và ứng dụng

Để phủ kẽm cho các kết cấu thép hiện nay có 4 loại hình công nghệ :

- Phương pháp nhúng kẽm nóng : Cho phép nhận được lớp phủ có độ bám tốt, chiều dày lớp phủ đạt là : $S \geq 70\infty$ m. Nhược điểm của công nghệ là chi phí ban đầu lớn, kích thước chi tiết bị hạn chế.

- Phương pháp mạ điện : Lớp phủ chỉ đạt hiệu quả kinh tế khi chiều dày $S \geq 20\infty$ m.

- Phương pháp phủ khuếch tán : Chiều dày lớp phủ $S \geq 25\infty$ m, tuy nhiên chiều dày kích thước bị hạn chế.

- Phương pháp phun kẽm : Chiều dày lớp phủ $S \geq 100\infty$ m.

- Với 4 phương pháp phủ kẽm trên, đối với kết cấu thép trong các công trình thuỷ lợi, chúng tôi đã lựa chọn phương pháp phun kẽm kết hợp với sơn phủ. Phương pháp này có ưu điểm là đạt được chiều dày lớn, thiết bị đơn giản, có thể thi công trong xưởng hoặc ngay tại hiện trường. Chiều dày có thể kéo dài tới ≥ 20 năm .

Nhiều năm qua, Viện Khoa học Thuỷ lợi đã sử dụng công nghệ này để phun phủ bảo vệ cho các cửa van ở vùng nhiễm mặn Kim Sơn, Ninh Bình như : Cổng Phát Diệm,

Biện Nhị, CT3 v.v... Các công trình này đã và đang vận hành, lớp phủ bảo vệ khá hiệu quả đối với sự ăn mòn của nước mặn.

V. Kết luận và kiến nghị

1. Ứng dụng công nghệ phun phủ kim loại để bảo vệ kết cấu thép của công trình thủy lợi tại những vùng nhiễm mặn là một tiến bộ kỹ thuật mang lại hiệu quả kinh tế rõ rệt, có ý nghĩa về mặt khoa học. Với công nghệ phun phủ ưu việt và chiều dày lớp phủ hợp lý có thể kéo dài tuổi thọ của kết cấu từ 20 – 30 năm.

2. Công nghệ cần được đổi mới trang thiết bị hoàn thiện để nâng cao năng suất lao động, chất lượng lớp phủ.

3. Đề nghị các cơ quan chức năng cần bổ sung kinh phí, thiết bị để hỗ trợ cho việc nghiên cứu công nghệ và đề ra giải pháp cho những vấn đề còn tồn tại như : Khắc phục độ ăn mòn ở vùng mặn nước, mở rộng phun phủ các hệ kim loại khác, phối hợp các công nghệ bảo vệ trên một kết cấu ... Để nâng hiệu quả kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Tùng. Phun phủ và ứng dụng - 1994.
2. Samuel glass tone. An introduction to eletrochemistry. New york.
3. Australian standard – as 2312 – 1984 – Guide to the protection of iron and steel against exterior atmotpheric corrosion.

HIỆN TRẠNG HƯ HỎNG CỐNG DƯỚI ĐÊ HÀ NỘI VÀ GIẢI PHÁP SỬA CHỮA, NÂNG CẤP SỬ DỤNG KẾT CẤU - VẬT LIỆU MỚI

BROKEN DOWN STATUS OF DIKE CULVERTS IN HANOI AND USING NEW MATERIAL - COMPOSITION FOR IMPROVEMENT SOLUTIONS

TS. Lê Đình Thắng

KS. Nguyễn Văn Lợi

Tóm tắt nội dung

Hà Nội có 7 tuyến đê với 151 km đê chính, trên các tuyến đê này gồm có 71 cống qua đê, trên tuyến đê sông Hồng và sông Đuống có 24 cống, trong đó có 9 cống đã hoàn chỉnh.

Do tính chất quan trọng của các tuyến đê với các ẩn họa tiềm tàng, hàng năm Nhà nước đã đầu tư nhiều kinh phí để tu bổ, sửa chữa, nâng cấp các cống và đê.

Các cống dưới đê của Hà Nội được xây dựng vào nhiều thời kỳ khác nhau, có cống đã được xây dựng cách đây 60 năm, nhiều cống đã xuống cấp nên việc nghiên cứu đánh giá hiện trạng, phân loại và tìm ra giải pháp sửa chữa là một việc làm rất cần thiết.

Summary

Hanoi has 7 dike lines - with 151 km main dike. In dike system there are 71 dike culverts. In which in Hong and Duong river dike systems there are 24 dike culverts and 9 culverts filled to the full.

Because of dike's importance and hiding danger, every year the Government has to invest a lot of money in repairing dike culvert and dike lines.

Because most of Hanoi's dike culverts were built for different time, one of them were built for 60 years ago, almost were broken down. So study to find reason and methods of improving for important dikes and dike culverts is necessary.

*

* * *

I. Hiện trạng hư hỏng một số cống dưới đê Hà Nội

Trên cơ sở thu thập các tài liệu: thiết kế, thi công, quản lý khai thác và các tài liệu khác liên quan về các cống dưới đê, kết hợp với đi hiện trường, đánh giá hiện trạng bản thiết bị, nghiên cứu tính toán, đo đạc các cống điển hình, nhóm nghiên cứu đề tài đã phát hiện và phân loại hư hỏng của các cống dưới đê Hà Nội thành những nhóm sau:

1.1. Hiện tượng bồi lắng kênh cả thượng và hạ lưu kênh của các công tưới dẫn đến cao trình đáy kênh đất hiện nay cao hơn nhiều so với đáy cống:

Nguyên nhân chính là chọn tuyến chưa hợp lý dẫn đến dòng chảy vào cống không thuận lợi; trong quá trình khai thác cống làm việc không đúng năng lực thiết kế như do diện tích tưới bị thu hẹp, nhu cầu cấp nước ít hơn, cống lại đặt ở dưới sâu nên vận tốc dòng chảy ở trong cống nhỏ hơn vận tốc không lắng của bùn cát. Ngoài ra còn do nguyên nhân mực nước sông dao động lớn giữa mùa lũ và mùa khô kéo theo lượng bùn cát rất cao. Một nguyên nhân quan trọng khác là sạt lở bờ kênh bằng đất dẫn đến bản thân kênh bị bồi lắng nhiều kéo theo sự bồi lắng của cống.

Các kênh được xây dựng là kênh có mặt cắt lớn, độ dốc nhỏ do vậy vận tốc trong kênh nhỏ hơn vận tốc không lắng, hơn nữa do được xây dựng bằng đất nên hay bị sạt lở và không được nạo vét thường xuyên nên chiều rộng kênh ngày càng lớn hơn.

1.2. Hiện tượng rò rỉ khớp nối của cống BTCT:

Đây là hiện tượng hư hỏng khá phổ biến, nguyên nhân chính là do nền bị lún vì các cống hầu hết đặt trên nền mềm. Chính do sử dụng vật liệu, kết cấu đơn giản, không phù hợp cũng là nguyên nhân làm cho khớp nối bị hư hỏng dẫn đến rò rỉ. Qua khảo sát thực tế cho thấy các khe tiếp giáp giữa vật chắn nước và bê tông không đảm bảo, chất lấp nhét hồ khớp nối bằng nhựa đường nhanh bị lão hoá gây hở khớp nối. Ngoài ra ở một số cống (Cống Thôn - tả Đuống) phía ngoài được bao bọc bởi lớp đất sét luyện, do tác động của môi trường lớp sét này hay bị thay đổi thể tích kết hợp với sự biến dạng của nền mềm làm cho khớp nối không đảm bảo chống thấm được.

1.3. Hiện tượng sạt lở tường cánh phía sông:

Một trong những nguyên nhân thường gây sạt lở tường cánh phía sông là trong thiết kế thường bố trí thiếu hệ thống thoát nước lưng tường, khi lũ rút áp lực đất bão hoà và nước ngấm từ lưng tường tăng lên đáng kể mà khi thiết kế không lường hết được. Ngoài ra kết cấu tường cánh chưa hợp lý, chủ yếu là tường trọng lực đặc cũng là nguyên nhân gây mất ổn định tường cánh phía sông của các cống.

1.4. Hiện tượng mạch dùn, sủi hạ lưu cống:

Nguyên nhân của hiện tượng này là vùng nền đề yếu, tính phân lớp rõ ràng, một số vùng nền có tính thấm nước lớn, dòng thấm đi từ sông vào đồng. Như vậy không phải do xây dựng cống ở đây mà tạo ra hiện tượng này. Đây là lưu ý lớn nhất. Vì vậy để xử lý mạch dùn, mạch sủi là nhiệm vụ của đoạn đề, chứ không phải của cống, phạm vi xử lý thường phải rộng (bao gồm được cả vùng có địa chất yếu) không bó hẹp trong phạm vi cống.

1.5. Thiết bị đóng, mở cửa chậm:

Thiết bị đóng mở hiện nay chủ yếu là kiểu vít, là kiểu cổ điển nhất, nó có nhược điểm là đóng mở rất chậm làm việc lấy nước thiếu chủ động. Vật liệu chế tạo chất lượng

thấp, độ bền kém, han gỉ nhiều. Kết cấu cửa hiện nay rất đa dạng nhưng hầu hết nằm trong cống dưới đê đều dùng loại cửa phẳng 1 lớp kiểu trượt hình thức này cũng làm cho lực đóng mở tăng lên đáng kể.

1.6. Hiện tượng thấm dọc theo công trình:

Thấm dọc theo phần tiếp giáp giữa công trình và thân đê thường là một trong những nguyên nhân chính gây sạt lở mái đê hạ lưu hoặc sạt lở tường cánh hạ lưu, mất nền cống, sản tiêu năng.

1.7. Hiện tượng tiết vôi:

Nước mềm chứa ít ion canxi dễ hoà tan vôi từ bê tông. Vôi mất đi, sẽ làm cho bê tông bị rỗng và hư hỏng, đặc biệt là nước sẽ thấm vào tới cốt thép, gây gỉ thép làm hỏng lớn.

1.8. Hiện tượng nứt bê xả:

Qua kiểm tra tính toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn không tìm ra rõ được nguyên nhân. Từ đó có thể thấy rằng các số liệu đầu vào không đưa được một cách hoàn toàn chính xác (do vị trí hố khoan khảo sát địa chất nên không thể bố trí dày đặc, cũng tương tự đối với vị trí lấy mẫu trong một hố khoan không thể bố trí quá nhiều). Có thể nhận thấy qua khảo sát thực tế là chất lượng thi công rất kém.

1.9. Hiện tượng bề mặt cống bị trơ sỏi đá:

Hiện tượng bề mặt cống bị trơ sỏi đá là do xi măng bị ăn mòn kéo theo lớp vữa mặt ngoài bị phong hóa, bong tróc, thậm chí một phần vữa bên cạnh sỏi đá trơ ra cũng có thể đã bị suy yếu.

II. Các giải pháp sửa chữa, nâng cấp

Từ thực trạng hư hỏng đã nêu trên của các cống dưới đê Hà Nội, chúng tôi đưa ra các biện pháp xử lý nhằm giải quyết cơ bản cho từng loại hư hỏng cụ thể.

2.1. Hiện tượng bồi lắng ở trong cống và trên kênh:

- Chọn tuyến lấy nước trên sông nằm ở vùng bờ ổn định là chính, chấp nhận kênh dẫn từ cống đến kênh hướng lợi có thể dài hơn.
- Cần thiết kế cống lấy nước nhiều cấp. Mùa cạn lấy cửa dưới, mùa lũ lấy cửa trên.
- Sử dụng một số biện pháp lái dòng đơn giản để tạo xoáy dưới cửa lấy nước hoặc cát lùi ra dòng chính (kiểu Potapob).
- Những đoạn kênh dẫn thượng lưu dài qua bãi rộng nên nghiên cứu hình thức kênh hợp để hạn chế bồi lắng trong mùa lũ. Kênh có độ dốc ngược để có thể thau rửa bằng phương pháp thủy lực (Bơm xả từ cống đổ ngược ra sông).

2.2. Hiện tượng rò rỉ khớp nối (cống tròn và cống chữ nhật BTCT):

Có 2 loại cống thường gặp:

- + Cống tròn: thường là cống nhỏ $d \leq 1$ m được hình thành từ các tấm lắp ghép.
- + Cống chữ nhật: thường có tiết diện lớn hơn, đổ tại chỗ.

* Cống tròn:

Hạn chế sử dụng cống lắp ghép do phần lớn nền có tính lún lớn. Cống này chỉ nên sử dụng ở những nơi có nền tốt, lún không đáng kể. Cần cải tiến và áp dụng các ống lắp ghép có chiều dài ≥ 3 m và khớp nối cần có gioăng tương tự áp dụng trong hệ thống cấp thoát nước đô thị ...

* Cống hộp:

Tăng cường sử dụng các khớp nối PVC, nhựa v.v... Những cống quan trọng có thể sử dụng cả kiểu khớp nối cổ điển nhưng phải cải tiến để chúng có thể không bị tách rời nhau tại các góc khi lún xảy ra ở công trình. Nghiên cứu hỗn hợp vật liệu nhựa đường có tính dẻo trong điều kiện nhiệt độ thường và thấm đều trong lớp vải (bố) chịu lực.

Nghiên cứu đề xuất thêm các dạng khớp nối mặt để dễ thay thế, sửa chữa sau một thời gian khai thác.

2.3. Sạt lở tường cánh phía sông:

Tường cánh phía sông là phần chuyển tiếp giữa sân trước cống và kênh dẫn thượng lưu. Nhìn chung khi thiết kế thường lấy cao trình đáy kênh thượng lưu để làm chuẩn cho việc xác định cao trình đáy tường (thường sâu hơn từ 50-80 cm).

Vì vậy khi thiết kế tường cánh phía sông cần có đánh giá, dự báo khả năng biến đổi địa hình lòng dẫn để quyết định cao trình đặt móng đủ sâu, hoặc phải có gia cố nền cho tường (hệ cọc đỡ). Giải pháp trên thường gây tốn kém và cũng không thể ngăn chặn hết nguy cơ sạt lở tường nên thực tế lại hướng vào giải pháp gia cố bờ ổn định cho đoạn sông ở vùng thượng hạ lưu cửa lấy nước.

Các tường cánh thường áp dụng kiểu tường trọng lực đặc cũng là nhược điểm cần khắc phục. Nên chuyển sang các dạng tường bản chống, tường ô để tạo ra chế động ứng suất, lún nhẹ nhàng hơn kiểu trọng lực nói trên.

2.4. Hiện tượng mạch dùn sủi hạ lưu cống:

Các cách xử lý thường được đề xuất là:

- Tạo một sân phủ thượng lưu đủ dài để giảm J_m ở hạ lưu.
- Những vùng có dải thấm nông có thể ngăn chặn bằng hào sét hoặc cừ (đã đề xuất ở Hà Tây).

- Làm các thăm lọc ở hạ lưu. Nếu điều kiện cho phép nên tạo tầng phủ phản (nhưng có thoát nước) sẽ có độ tin cậy cao hơn.

- Những nơi sỏi tập trung làm giếng lọc (cát, đá hoặc vải địa kỹ thuật) đây vẫn giải pháp tình thế bị động.

2.5. Thiết bị đóng mở vận hành chậm:

Trước hết phải cải tiến cửa sau mới tính đến thiết bị đóng mở, cần dùng vật liệu nhẹ có tính ma sát yếu cho cửa phẳng trượt để giảm lực cản, nghiên cứu cải tiến hình thức trượt phẳng sang trượt lăn hoặc thu hẹp diện tích tiếp xúc giữa mặt trượt với cánh cửa. Mạnh dạn thay đổi quan điểm sử dụng cửa bằng cách đưa vào các loại cửa khác đóng mở nhẹ nhàng và nhanh chóng hơn (ví dụ cửa cung, cửa nhiều lớp...).

Tóm lại nên tập trung nghiên cứu các loại cửa khác thích hợp thay cho kiểu cửa phẳng được dùng đại trà lâu nay.

2.6. Hiện tượng thấm dọc theo công trình:

Các giải pháp có thể áp dụng:

- Cản mở rộng phạm vi cừ ra hai phía mang cống kết hợp với vành chặn quanh thân cống để đẩy dòng thấm đi trong thân đập hoặc dè mà không đi ven theo mặt tiếp xúc.

- Quanh cống dùng đất sét đắp đạt $\gamma_k = 0.95\gamma_{k\text{ tối ưu}}$. Có độ chặt $K \geq 0.95$ độ chặt tối ưu sẽ cho tính thấm tương đương đất sét luyên, nhưng biến dạng do thay đổi độ ẩm giảm đi đáng kể.

- Thành đứng cống mặt tiếp xúc đất nên có độ dốc nhỏ để mọi chế độ làm việc đất xung quanh luôn ép vào thành không tạo ra khe hở.

2.7. Hiện tượng tiết vôi:

Nếu tiết vôi nhiều và bê tông đã bị suy yếu thì phải đục bỏ để sửa bằng cách hàn vữa. Nếu bê tông vẫn còn tốt, thì có thể giữ lại, nhưng phải xử lý thấm. Trong trường hợp này dùng Radcon #7 có thể có hiệu quả, nhưng phải đảm bảo bê tông khô, thì Radcon mới thấm vào các lỗ rỗng được.

Nếu không làm khô bê tông được thì có thể dùng lớp trát vữa Polyme để phủ mặt trong, hoặc có thể làm giảm dòng thấm bằng cách phụt các vật liệu lấp nhét xung quanh thân cống. Vật liệu được dùng vừa có thể lấp nhét kín được các lỗ rỗng vừa có tính đàn hồi, dễ phụt, dễ thấm thấu.

2.8. Hiện tượng nứt bề xả:

Đối với vết nứt to phải phụt vữa để lấp kín. Trước đây hay dùng vữa xi măng hoặc pha thêm thủy tinh lỏng hiệu quả chưa cao. Nên thêm nhũ tương Polyme chắc sẽ hiệu

quả hơn. Nhũ tương là một loại chất lỏng gồm 2 pha: Pha chất phân tán là các hạt rất nhỏ của một chất Polyme nào đó, có thể là Acrylic, phân tán và lơ lửng ổn định trong môi trường chất phân tán, ở đây là nước. Nhũ tương lỏng có màu trắng như sữa. Chất Polyme cùng với xi măng sẽ bám dính tốt hơn đối với thành vết nứt và nhét kẽ nứt tốt hơn.

Đối với vết nứt nhỏ có thể nghĩ đến Radcon #7 và một số sản phẩm liên doanh của IDC- CENTEPRO của Úc kết hợp với công ty Phát triển đầu tư du lịch khoa học kỹ thuật (Trung tâm xử lý kỹ thuật công trình) của Trung tâm khoa học tự nhiên.

2.9. Hiện tượng bề mặt cống bị trơ sỏi đá:

Nên đục bỏ những phần bê tông yếu để đắp trát lớp vữa mới cứng nhanh, cường độ cao. Xi măng Aluminat cứng nhanh và cho cường độ cao ban đầu và lại bền trong môi trường nước ăn mòn, nhưng ở ta không có loại xi măng này (ở Pháp có hãng xi măng Lafarga sản xuất loại xi măng này, còn gọi là xi măng Fondu, ta có thể mua được, nhưng rất đắt). Vì vậy có thể dùng xi măng mác cao kết hợp với phụ gia thích hợp để làm vữa trát bề mặt bê tông trong cống, trước khi trát lớp vữa mới cứng nhanh phải đánh sờm bề mặt và thổi rửa vệ sinh sạch sẽ sau đó quét lớp nước bám dính (Sika monotop 610), chú ý khi hoàn thiện bề mặt bê tông trong cống phải đảm bảo độ nhám của cống.

Kết luận và kiến nghị

Qua nghiên cứu toàn bộ các cống dưới đê sông Hồng và sông Đuống thấy rằng có rất nhiều hư hỏng đã được phát hiện: Rò rỉ khớp nối, bồi lấp cống, hiện tượng nứt nẻ bê tông, sạt trượt, tiếp giáp mang cống không tốt, bề mặt bê tông thân cống bị bào mòn, gỉ cầu công tác, nứt cột giàn van, nứt sân tiêu năng, cửa van không khít nước, đóng mở khó khăn, hỏng gioăng cửa van, bảo dưỡng vệ sinh công trình chưa đáp ứng nhu cầu, ...

Những hư hỏng này thuộc đủ mọi nguyên nhân:

- Nguyên nhân thiết kế: chọn tuyến cống, kết cấu khớp nối, chọn mặt cắt, độ dốc kênh, kết cấu móng cống, thiếu mạnh dạn trong việc áp dụng kết cấu mới (trường hợp cửa van), thiết kế phần chống thấm, chống sạt lở, ...
- Nguyên nhân thi công: chất lượng không đồng đều, không đạt yêu cầu thiết kế, theo qui trình và thiếu sự kiểm tra chặt chẽ, khoa học.
- Nguyên nhân về quản lý: trong các khâu lập dự án đầu tư, dự trù kinh phí và cấp kinh phí tu sửa, nâng cấp, đặc biệt là việc tu sửa, bảo dưỡng thường xuyên.

Những hư hỏng trên có những ảnh hưởng đến công trình theo các mức độ khác nhau:

- Ảnh hưởng đến quá trình vận hành: khi vận hành gặp khó khăn (đóng mở chậm, đóng mở khó). Từ đó các qui trình phòng lũ có những yêu cầu ảnh hưởng rất lớn đến tuổi tiêu và lấy phù sa.

- Ảnh hưởng đến chất lượng công trình (bề mặt hồng, nứt) làm giảm tuổi thọ công trình.

- Ảnh hưởng đến hiệu quả công trình: lấy nước không đảm bảo yêu cầu thiết kế khi nước cao không thể tưới, tiêu và lấy phù sa được.

- Nhiều khi nước sông lên cao nhưng trong đồng cần tiêu úng để cứu hàng ngàn ha hoặc khi trong đồng gặp hạn lớn nhưng cống không được phép mở, dẫn đến ảnh hưởng nặng nề tới năng suất và đời sống của nông dân, ngoài ra còn lãng phí một lượng phù sa rất lớn để cải tạo ruộng đồng.

- Ảnh hưởng đến an toàn và ổn định công trình: hồng khớp nối, hở mang cống gây rò rỉ, thấm, mạch dùn, mạch sủi, làm mất an toàn ổn định cho cống và đê.

Từ thực tế rất bức xúc ở trên, nhóm nghiên cứu đề tài xin có một số kiến nghị sau:

- Cần áp dụng các kết cấu mới sửa chữa các cửa cống và khu vực cửa cống như: đóng mở dễ dàng, kín độ tin cậy cao để có thể tưới tiêu và lấy phù sa ngay khi nước sông đến báo động 3, nâng cao hiệu suất và hiệu quả công trình.

- Áp dụng các giải pháp công nghệ dùng vật liệu mới để sửa chữa các hư hỏng khớp nối, rò rỉ mang cống, nứt, mạch dùn, mạch sủi.

- Áp dụng các giải pháp kết cấu công trình sửa chữa nhiều cống bị bồi lắng có hiệu quả thấp.

- Áp dụng tự động hoá trong công tác quản lý, khai thác vận hành cống như: đóng mở cửa van, đo lưu tốc, mực nước, lưu lượng qua cống, đặt các thiết bị tự động quan trắc về an toàn tổng thể cống, . . .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS. Dương Đức Tín; PGS. Nguyễn Văn Mạo và một số tác giả: "Một số vấn đề về hư hỏng phân tích nguyên nhân hư hỏng công trình bê tông cốt thép ở đầu mối và hệ thống thủy lợi", 1992.
2. GS.TS. Phan Sĩ Kỳ: " Sự cố một số công trình thủy lợi ở Việt Nam và các biện pháp phòng tránh", Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội - 2000.

TỔNG KẾT MỘT SỐ BIỆN PHÁP TĂNG ỔN ĐỊNH MÁI DỐC CÔNG TRÌNH

SOME TECHNICAL MEANS TO THE STABILITY CONSTRUCTIONAL SLOPES

KS. Ngô Anh Quân

Tóm tắt nội dung

Công tác phòng chống bảo vệ sự cố xói lở, sạt trượt các mái dốc tự nhiên cũng như mái dốc của các công trình trong thực tế được nhiều nhà khoa học quan tâm. Hiện tượng này xảy ra do nhiều nguyên nhân như : Địa chất nền, địa chất thủy văn, địa hình và các tác động của tự nhiên cũng như tác động của các công trình trên mái dốc...

Trong phạm vi bài viết này tác giả đề cập đến một số hình thức kết cấu, vật liệu đã và đang được áp dụng trong việc giảm thiểu sự cố mất ổn định mái dốc công trình.

Summary

In practice, natural slopes protection as well as constructional slopes protection from erosion slip is attended by many scientists. This phenomena occurs for many seasons: Ground geology, hydrographic geology, terrain, natural influences and the impact of structures on the slopes as well, etc.

In the scope of this essay, I would like to make mention of some forms of composition, materials that have been being used in order to minimize unstability of constructional slopes.

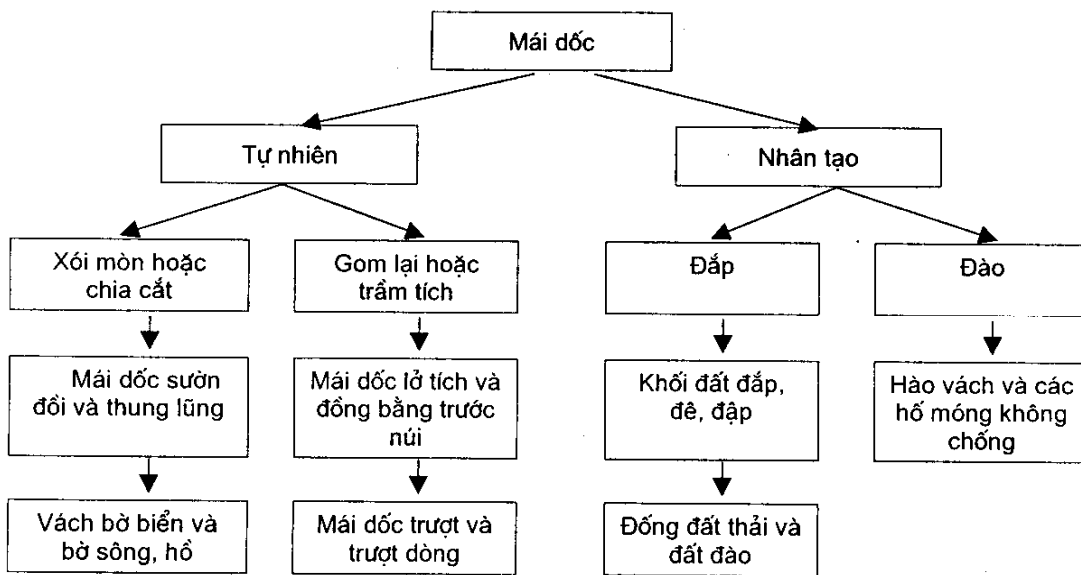
*
* *

Mở đầu

Mái dốc dưới tác động của trọng lực, nội ngoại lực địa chất khác nhau làm cho điều kiện cân bằng lực học thay đổi gây ra sạt lở mái dốc. Việc nghiên cứu để tìm ra các hình thức kết cấu công trình nhằm chống lại sạt trượt mái dốc đất đã và đang phát triển mạnh mẽ với nhiều hình thức rất phong phú và đa dạng.

1. Đặc trưng của mái dốc mất ổn định:

Mái dốc của khối đất đá có thể được hình thành do các nhân tố tự nhiên hay nhân tạo. Mái dốc mất ổn định thường xuất hiện theo dạng trượt mái dốc và có xu thế giảm độ dốc đến dạng mái dốc mới ổn định hơn. Quy mô của sự cố này rất khác nhau, có thể từ một vài mét khối đến hàng vạn mét khối, xảy ra có thể chậm chạp từ từ hay có thể đột ngột.



Sơ đồ 1 : Phân loại mái dốc

(Cơ học đất - R.WHITLOW)

2. Các nguyên nhân gây mất ổn định mái dốc:

Những nguyên nhân gây mất ổn định mái dốc có nhiều nhưng những nhân tố có ảnh hưởng chính đến sự cố là : Hình thái mái dốc, tổ thành đất đá của mái dốc, tính chất và kết cấu của đất đá, mức độ phát sinh của đứt gãy kiến tạo, trạng thái ứng suất của mái dốc, tác dụng của dòng nước mặt, ngầm lên mái dốc, các tác động của con người lên mái dốc, những yếu tố này tạo nên trạng thái ứng suất biến dạng vượt quá trạng thái giới hạn ổn định của mái dốc v.v... Ở trạng thái tự nhiên, đất đá trên mái dốc và sự di chuyển của khối đất là một trong những hình thức phát triển tất nhiên, hoạt động của con người có thể làm tăng tốc độ dịch chuyển này. Đối với đất đá ở mái dốc nhân tạo, sự dịch chuyển của khối đất thường là kết quả kích thích do hoạt động của con người.

ở các mái dốc

3. Các dạng kết cấu và vật liệu phòng chống sạt trượt mái dốc:

ở các mái dốc

Việc nghiên cứu phòng và chống các sự cố sạt, trượt mái dốc công trình cũng như mái dốc tự nhiên thì trước tiên phải tìm hiểu nguyên nhân cụ thể (bên trong mái dốc, tác động bên ngoài mái dốc) hình thành trượt mái dốc và sự thay đổi những điều kiện đó. Đối với các nhân tố ảnh hưởng lên mái dốc phải phân rõ nhân tố chính, nhân tố phụ để áp dụng những biện pháp tương ứng nhằm đưa mái dốc trở về ổn định. Trong thực tế hiện nay chúng ta đã và đang áp dụng năm loại hình để giảm sự cố sạt trượt mái dốc đó là :

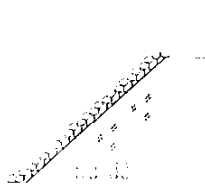
1. Loại hình bảo vệ, gia cố mái dốc.

2. Loại hình tiêu trừ sạt lở.

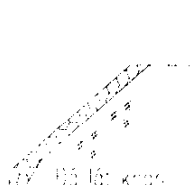
- Loại hình tiêu thoát nước trên mái dốc (nước mặt và nước ngầm).

- Loại hình che chắn phòng sạt lở.
- Sử dụng các tác động tự nhiên.

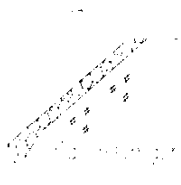
a. Giải pháp bảo vệ và gia cố có thể áp dụng các hình thức như:



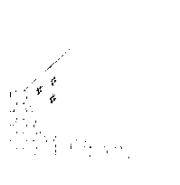
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5

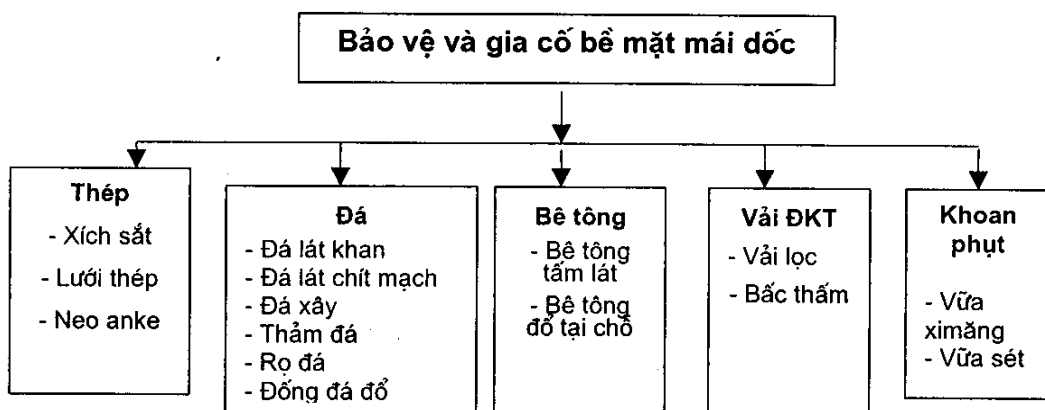


Hình 6



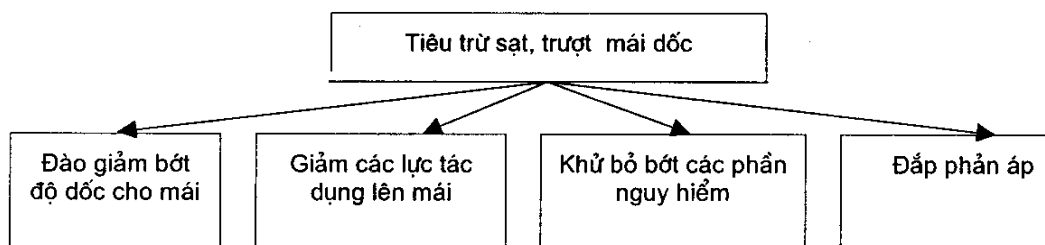
Hình 7

Việc sử dụng các hình thức trên để bảo vệ và gia cố sườn dốc với mục đích làm giảm tác dụng của môi trường tự nhiên như nước mưa, xâm thực và các tác nhân gây ra hiện tượng phong hoá đất. Ngoài ra còn tăng cường độ của đất đá và nâng cao tính kháng trượt của đất.



Sơ đồ 2 : Biện pháp gia cố bảo vệ mái dốc

b. Biện pháp tiêu trừ sạt trượt mái dốc có thể áp dụng các hình thức như:



Sơ đồ 3: Biện pháp tiêu trừ sạt trượt mái dốc



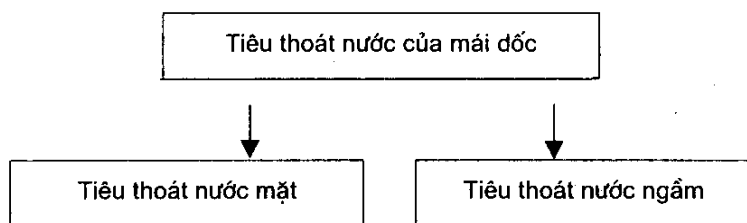
Hình 8



Hình 9

Việc sử dụng các biện pháp trên với tác dụng thay đổi hình thái sườn dốc, bản chất của giải pháp này là nhằm giảm lực gây trượt hoặc tăng lực chống trượt của mái dốc.

c. Biện pháp tiêu thoát nước mặt và nước ngầm của mái dốc có thể áp dụng các hình thức như:



Sơ đồ 4 : Tiêu thoát nước trên mái dốc

Các biện pháp tiêu thoát nước mặt có thể áp dụng đó là : tạo các rãnh thoát nước trên bề mặt mái có thể là rãnh đất hoặc xây lát các rãnh làm tăng khả năng tiêu thoát nước mặt hoặc tạo phẳng lại bề mặt mái dốc (hình 10, 11).

Hình 10

Hình 11

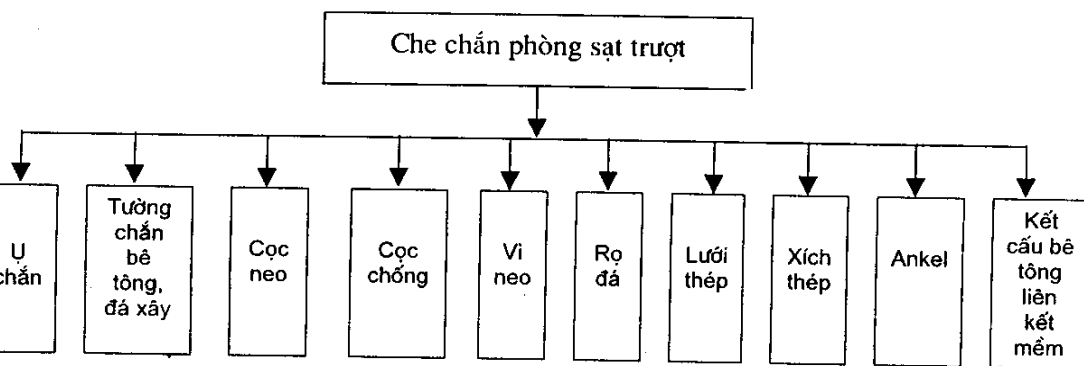
ong tự thiết kế

Hình 12

Hình 13

Còn việc giảm tác dụng của nước ngầm đến sự ổn định của mái dốc có thể sử dụng các biện pháp như : đào hầm tiêu nước, đặt các ống tiêu thoát nước ngầm, sử dụng các vật liệu như bấc thấm hoặc các giếng tiêu nước (hình vẽ 12, 13).

d. Biện pháp che chắn phòng sạt trượt của mái dốc có thể áp dụng các hình thức như:



Sơ đồ 5 : Biện pháp che chắn phòng sạt trượt

Hình 14

Hình 15

Có thể tổng kết các hình thức, phương pháp sử dụng các vật liệu của tự nhiên cũng như nhân tạo nhằm tăng tính ổn định cho mái dốc tự nhiên cũng như mái dốc công trình theo bảng 1.

Bảng 1: Sử dụng các kết cấu, vật liệu trong phòng chống sạt lở

Loại hình	Gia cố Bảo vệ sườn dốc	Tiêu trừ sạt lở	Thoát nước		Che chắn phòng sạt lở	Sử dụng phòng nhi
			Thoát nước mặt	Thoát nước ngầm		
Biện pháp	- Xây lát đá - Trồng cỏ - Bê tông chắn mái dốc - Vải lọc chống xói đất trên mái - Phòng ngừa bằng đặt thép trên mái dốc và bằng đặt xích sắt trên mặt dốc - Tường chắn phòng lở - Phụt vữa xi măng, sét	- Đào giảm bớt mái dốc - Giảm các trọng lực tác dụng lên mái dốc - Khử bỏ phần nguy hiểm (tải trọng gây trượt)	- Đào rãnh thoát nước - Xây gia cố các rãnh thoát nước - Làm phẳng bề mặt tạo tiêu thoát nhanh	- Đào hầm tiêu nước - Đặt các ống tiêu thoát nước ngầm - Giếng tiêu nước - Bấc thấm	- Ụ chắn - Tường chắn - Cọc neo - Cọc chống - Vì neo	- Trồng cây xanh phòng hộ - Trồng cỏ bảo vệ mặt
Ý nghĩa	Để phòng xung lực, xâm thực của dòng nước, phòng ngừa phong hoá đất nứt, Tăng cường độ của đất đá, nâng cao tính kháng trượt	Thay đổi hình thái sườn dốc, giảm thiểu ứng lực cắt nâng cao tính chống trượt	Để phòng đất đá biến mềm, hạ thấp áp lực nước lỗ rỗng, giảm thiểu ứng lực cắt, nâng cao tính kháng trượt		Giảm thiểu ứng lực cắt, nâng cao tính kháng trượt	Để phòng mưa, giảm độ củ dòng nước mặt

Kết luận

Sạt trượt có thể nói là các sự cố nhân tạo lớn, nguy hiểm và gây nhiều hậu quả nghiêm trọng không thể kể hết về người và của cải. Do đó việc nghiên cứu tìm hiểu nguyên nhân khắc phục các sự cố này ngay từ đầu là việc hết sức quan trọng. Ở đây câu châm ngôn "Phòng bệnh hơn chữa bệnh" rất thích hợp.

Mặc dù có rất nhiều nguyên nhân gây sạt trượt, đồng thời cũng có nhiều quan điểm nhìn nhận đánh giá về vấn đề này nhưng tất cả đều có một yêu cầu rất cụ thể đó là phải nghiên cứu các quy luật phát triển và nguyên nhân hình thành của chúng để xác định các biện pháp đề phòng nhằm làm chậm hoặc giảm nhẹ quá trình phát triển và xác định rõ nguyên nhân chính, phụ có tác động trực tiếp đến ổn định của mái dốc.

Việc lựa chọn giải pháp nào hoặc kết hợp nhiều giải pháp ở mức độ khác nhau cần căn cứ theo các yếu tố gây trượt với các điều kiện cụ thể của mái dốc, các yếu tố kinh tế, kỹ thuật và xã hội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Các chương trình tính toán ổn định mái.
2. Các tài liệu về vật liệu gia cố nền, mái dốc.
3. "Cơ học đất" - R. WHITLOW - Nhà xuất bản Giáo dục - 1996.
4. "Đất xây dựng" - Trần Hữu Nhân - Nhà xuất bản Giáo dục - 1997.
5. "Nghiên cứu về an toàn công trình trên mái đồi" - PGS. Vũ Trọng Hồng.
6. "Những hư hỏng của công trình thủy công" - Lưu Như Trụ, Như Hiệu Vũ.
7. "Sổ tay xử lý sự cố công trình xây dựng" - Vương Hách (Chủ biên) - Nhà xuất bản Xây dựng - 2000.
8. "Tính toán nền công trình thủy lợi theo trạng thái giới hạn" - Phan Trường Phiệt.

CỐNG NGẦM CỦA HỒ CHỨA NƯỚC SUỐI ONG HUYỆN LƯƠNG SƠN - HOÀ BÌNH

A ALTERNATIVE CONSTRUCTION TREATMENT CORRECTION, UPGRADING DIKE CULVE IN SUOI ONG LAKE AT LUONGSON DISTRICT - HOA BINH PROVINCE

KS. Đỗ Viết Thắng

Tóm tắt nội dung

Bài viết đã nêu lên một số nét tổng quan về các nguyên nhân gây nên hiện tượng xuống cấp hoặc hư hỏng của cống ngầm. Đồng thời cũng giới thiệu tổng quan phương pháp và biện pháp thi công lắp đặt ống thép luồn qua ống bê tông cốt thép cũ.

Với biện pháp thi công nêu trên đã được ứng dụng vào việc sửa chữa, nâng cấp cống ngầm của hồ chứa nước Suối Ong - Hoà Bình đạt kết quả tốt.

Summary

The report presents some salient features of the cause of the damages or deterioration of dike culvert in Suoi Ong lake. And also presents a general method and steel pipe installation reeved reinforced concrete pipe construct measure.

This construction has been applied successfully to correction, upgrading dike culvert in Suoi Ong lake - Hoa Binh province.

*
* *

I. Tình hình chung và các chỉ tiêu tính toán

I.1. Tình hình chung

Công trình hồ chứa nước Suối Ong thuộc xã Tiến Sơn huyện Lương Sơn tỉnh Hoà Bình được xây dựng và hoàn thành từ năm 1981 với tổng diện tích lưu vực 12.5 km² có nhiệm vụ cấp nước tưới cho 440 ha lúa. Qua quá trình sử dụng khai thác từ năm 1982 đến nay thì hệ thống công trình đầu mối (đập chính, đường tràn xả lũ, cống nước dưới đập) đã bị xuống cấp và hư hỏng nặng. Đặc biệt ở hạng mục cống ngầm nước xuất hiện nước thấm chảy dọc theo lòng cống, van lấy nước hình chớp điều chỉnh bằng vít và cấu công tác coi như đã hư hỏng toàn bộ.

I.2. Các chỉ tiêu tính toán

- | | | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| - Diện tích lưu vực của hồ chứa: | F_{LV} | = 12.5 km ² |
| - Lưu lượng xả lũ lớn nhất: | $Q_{\max Lũ}$ | = 168 m ³ /s |

- Tổng lượng lũ tần suất $p = 2\%$: $W_{p=2\%} = 2.28 \times 10^6 \text{ m}^3$.
- Diện tích tưới cho hạ du: $F_{\text{Tưới}} = 440 \text{ ha}$.
- Kết cấu tràn bằng đá xây, cao trình đáy tràn : + 99.00 m.
- Chiều rộng tràn : $B_r = 15.0 \text{ m}$.
- Cống ngầm lấy nước bằng BTCT : $\phi = 60 \text{ cm}$, chiều dày $d = 8 \text{ cm}$, chiều dài $L = 100 \text{ m}$.
- Lưu lượng qua cống lớn nhất: $Q_{\text{maxCống}} = 0.8 \text{ m}^3/\text{s}$.

II. Hiện trạng hư hỏng của cống ngầm

II.1. Về chất lượng nước

Sau khi lấy mẫu nước và tiến hành thí nghiệm phân tích ăn mòn bê tông cho thấy hiện tại nước trong hồ không có yếu tố ăn mòn bê tông (không loại trừ khả năng trước đây nước trong hồ đã có chứa chất ăn mòn bê tông nhưng nay không còn nữa). Nước trong hồ gây ăn mòn sắt rất ít vì các chi tiết ngập dưới nước (cửa cánh cống, lưới chắn rác) chỉ có chiều dày hạn chế khoảng 1 mm.

II.2. Về chất lượng bê tông

Nhìn chung bê tông trong cống đạt giá trị cường độ trung bình khoảng từ 135 daN/cm^2 đến 160 daN/cm^2 nhưng cục bộ cũng có nhiều vị trí cường độ bê tông rất thấp khoảng từ 100 daN/cm^2 đến 120 daN/cm^2 . Từ đó dẫn đến những chỗ hư hỏng như thủng, vỡ bê tông để lộ cốt thép. Nguyên nhân có thể do trong quá trình thi công không đảm bảo chất lượng (thi công từ năm 1981) hoặc do bê tông đã xuống cấp sau thời gian dài khai thác.

II.3. Về chất lượng các khớp nối

Các khớp nối bao tải bọc nhựa đường sau thời gian sử dụng đã bị rách, hư hỏng, nhựa đường bị lão hoá khô cứng có thể lòi ra từng mảng, bê tông hai bên mép bị vỡ tạo ra những khe hở cho nước thấm vào trong cống. Chính từ những lỗ thủng ở thành cống và khớp nối đã tạo ra những điểm thấm nước từ ngoài thân đập vào trong cống. Những lúc hồ tích nước dòng thấm qua các lỗ thủng này càng lớn nên vận tốc thấm tăng vượt quá vận tốc thấm cho phép, lực thấm đã đẩy trôi, xói mòn đất trong thân đập mang theo dòng chảy vào cống nên nước chảy ra ở hạ lưu cống là nước vẩn đục. Quá trình xói mòn này cũng đã tạo ra những lỗ rỗng trong thân đập làm cho mái đập bị lún sụt tạo ra cung trượt về phía thượng lưu của tuyến cống.

Qua các hiện tượng hư hỏng điển hình trên có thể sơ bộ đánh giá cống ngầm đã bị hư hỏng trầm trọng mặc dù trần cống chưa có hiện tượng sập, sụt nhưng việc xói rỗng thân đập do dòng thấm rất nguy hiểm nên việc sửa chữa cần được tiến hành gấp và đảm bảo an toàn cho cả hệ thống.

III. Giải pháp kỹ thuật và biện pháp thi công

III.1. Giải pháp kỹ thuật

- Giữ nguyên ống cống BTCT cũ có đường kính $\phi = 60$ cm, chiều dày $d = 8$ cm.
- Sử dụng ống thép đúc sẵn dày $\delta = 10$ mm, đường kính $\phi = 450$ mm, mỗi đoạn ống dài $l = 4.5$ m. Xung quanh mỗi ống thép được hàn gia cố thêm 4 đai thép L40 và cấn dọc bằng thép bản dày $\delta = 8$ mm, rộng $b = 40$ mm chạy suốt chiều dài ống. Hệ thống đai thép này có tác dụng tăng cường khả năng chịu lực của ống thép và sự liên kết giữa ống thép với vữa xi măng.

- Trên các đai thép hàn một hệ thống hai hàng bánh xe để dễ dàng đẩy ống vào khi thi công, các bánh xe này được đặt dần từng đoạn hàn nối với nhau và đưa vào từ phía hạ lưu cống.

- Khoảng không gian khe hở giữa ống thép với ống BTCT cũ được phụt gia cố bằng vữa xi măng mác cao, các đường ống dẫn được khoan trước từ trên đỉnh, mái dốc xuống.

- Phía hạ lưu cống được lắp van đĩa $\phi = 500$ mm để điều tiết nước, cả hệ thống van đĩa này được đặt trong nhà đặt van.

III.2. Biện pháp tổ chức thi công

III.2.1. Công tác chuẩn bị nhân lực, máy móc

a. Chuẩn bị nhân lực:

- Tổ cơ khí gia công, lắp đặt ống và các phụ kiện.
- Tổ thợ xây lát các hạng mục cửa vào, ra cống, nhà đặt van...
- Tổ thợ phụ: đào, đắp đất...

b. Chuẩn bị máy móc:

- Máy kinh vĩ: để kiểm tra tâm ống BTCT và lấy sẵn hai phương ngang, đứng trên giá đỡ để hàn nối các đoạn ống với nhau sao cho thẳng tâm.
- Thước nivô, dây...
- Máy bơm nước.
- Máy phát điện.
- Máy hàn.
- Pa lăng 10 T.
- Đầm dùi.
- Máy phụt vữa.

III.2.2. Công tác thi công lắp đặt ống thép luôn qua ống BTCT cũ

a. Công tác khảo sát đường ống BTCT cũ:

- Cho mở phai hạ lưu để tháo cạn nước chảy trong cống.
- Phá một đoạn ống BTCT cũ phía thượng lưu cống.
- Khảo sát thực tế hiện trạng trong lòng cống, làm vệ sinh và tạo mặt phẳng trong lòng cống để dễ dàng khi đưa ống thép luôn qua cống.

b. Công tác làm đê quai phía thượng lưu cống:

- Đào đất mở mái đập đoạn thượng đập tại vị trí tuyến cống để lấy mặt bằng thi công.
- Phá vỡ đoạn ống thượng lưu cống để xây đoạn cửa vào cống sao cho nước chảy vào cống tự do.

c. Công tác làm giá đỡ ống phía hạ lưu:

Làm giá đỡ ống bằng kết cấu thép đặt ở phía hạ lưu, trên giá đỡ được hàn hệ thống thanh trượt có rãnh để các bánh xe gắn trên ống trượt trên các khe rãnh đó.

d. Công tác đưa ống lên giá đỡ để hàn nối:

- Đưa ống đến chỗ cuối giá đỡ và hàn liên kết các bánh xe vào các vị trí cố định như bản vẽ thiết kế.
- Đặt dọc ống mỗi người đứng một đầu cầm xà beng để bắn lên giá đỡ ở chỗ không có chống kê lên con lăn trượt về phía cuối giá đỡ, hàn liên kết vào đoạn ống trước rồi trượt vào trong cống.

e. Công tác lấy tâm ống:

- Lấy phương ngang: lợi dụng đường sinh của ống cố định điểm căng dây sang dùng thước nivô lấy thẳng bằng.
- Lấy phương đứng: chắm ba que hàn đứng rọi theo phương ngang chỉ cần ba điểm trên đứng thẳng bằng là được.

f. Một số lưu ý:

- Kiểm tra tâm ống theo hai phương.
- Hàn bấm bốn điểm đối xứng tại mỗi đoạn ghép ống.
- Kiểm tra lại độ vát đầu ống.
- Hàn cố định liên tục các đoạn nối ống với chiều cao đường hàn $h_h = 1, 2 \div 1, 3$ cm, đánh gỉ các mối hàn sau đó quét sơn bitum vào tất cả các mối hàn.
- Bố trí tời móc cáp pa lăng kéo ống.
- Trực tiếp phụt vữa xi măng mác cao từ trên đỉnh và mái đập xuống.

IV. Kết luận

- Việc áp dụng thi công kết cấu ống thép luồn qua ống BTCT cũ đã làm cho kết quả tốt không những về mặt kỹ thuật mà còn tạo nên tính mỹ quan cho đoạn hạ lưu cống ngầm lấy nước hồ chứa nước Suối Ong.

- Vốn đầu tư của phương án này so với các phương án xây mới giảm hơn rất nhiều và tránh ảnh hưởng tới kết cấu ổn định của các hạng mục công trình cũ đồng thời và đảm bảo dẫn đủ lưu lượng cần thiết qua cống nhờ van điều chỉnh ở hạ lưu.

- Công tác thi công nhanh và đảm bảo được yêu cầu kỹ thuật cao vì các ống thép chịu lực được sản xuất sẵn trong các nhà máy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. " Những hư hỏng của công trình thủy công " - PGS. Vũ Trọng Hồng.
- [2]. " Thiết kế cống " - Trịnh Bốn, Lê Hoà Xướng.
- [3]. " Giáo trình kết cấu thép " – Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [4]. " Sổ tay kỹ thuật thủy lợi " – Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [5]. " Thiết kế kỹ thuật sửa chữa hồ Suối Ong " – Bộ môn Kết cấu - 1999.

ỨNG DỤNG VẢI ĐỊA KỸ THUẬT TRONG VIỆC XỬ LÝ NỀN ĐẤT YẾU CỦA CÁC CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI

THE APPLICATION OF GEOTEXTILE IN WEAK SOIL TREATMENT FOR HYDRAULIC CONSTRUCTIONS

KS. Đỗ Hoài Nam

Tóm tắt nội dung

Vải địa kỹ thuật đã đóng vai trò rất quan trọng trong lĩnh vực xây dựng nói chung và lĩnh vực xây dựng thủy lợi nói riêng. Nó đã mang lại hiệu quả cao không những về mặt kỹ thuật mà cả về mặt kinh tế trong việc xử lý nền đất yếu của các công trình thủy lợi như: Tác dụng thoát nước đứng, ngang, làm màng ngăn cách và làm cốt cho đất.

Summary

Nowadays, geotextile plays an important role in building field in general and in water resources building in particular. It brings about highly effective both technical and economic aspect in weak soil treatment such as: Vertical and horizontal drainage separate membrane and framework of ground.

*
* *

Trong công cuộc xây dựng nước ta thành một nước công nghiệp hoá, hiện đại hoá trong thế kỷ 21 thì xây dựng cơ sở hạ tầng đóng vai trò rất quan trọng và đặc biệt là xây dựng cơ bản trong lĩnh vực Thủy lợi. Hiện nay các công trình thủy lợi (CTTL) được xây dựng mới, các công trình cần sửa chữa, nâng cấp rất nhiều và đa dạng.

Khi nói đến việc xây dựng một CTTL thì người ta thường nói đến một khối lượng bê tông, sắt thép và đất đá rất lớn, dẫn tới việc giá thành cần đầu tư của công trình là rất cao, vì vậy rất nhiều công trình đã không mang tính khả thi vì giá thành quá cao. Việc áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật trong ngành vật liệu xây dựng, kết cấu đã mang lại một cách nhìn mới cho các nhà thiết kế, thi công trong việc thiết kế và thi công các CTTL nói riêng và ngành xây dựng nói chung.

Hiện nay các nước trong khu vực đã áp dụng các kết cấu - vật liệu mới vào xây dựng từ lâu và họ đã đạt được những thành quả rất lớn, không những tạo được những vẻ đẹp kiến trúc mà cả về hiệu quả kinh tế. Trong khi đó tại nước ta thì những vật liệu mới này mới chỉ áp dụng thí điểm ở một số công trình như xử lý nền đường số 5, kè Liên Trì, Sầm Thị, An Cảnh ở phía Bắc, kè Vĩnh Long, kè Phan Thiết, cống Long Hải, cống Cầu Sập ở phía Nam và một số công trình khác.

Do vậy các nhà thiết kế, thi công cần phải mạnh dạn áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào việc thiết kế, thi công các CTTL, trong khi tại thị trường Việt Nam hiện nay đã có rất nhiều hãng sản xuất đã đưa ra các loại vật liệu mới, có hình thức kết cấu mới và cũng đa dạng về chủng loại dùng trong việc xử lý nền đất yếu, làm lớp lọc cũng như dùng để thoát nước như vải địa kỹ thuật (VĐKT), bấc thấm, rọ (Gabion). ...

Khi xây dựng công trình gặp phải nền đất yếu cần phải gia cố thì biện pháp cổ truyền từ trước tới nay đó là dùng cọc bê tông, cọc tre, cọc cát, đệm cát ... để tăng khả năng chịu tải của đất nền. Những giải pháp đó còn nhiều hạn chế chưa khắc phục được như:

- Đối với cọc BTCT: Làm tăng giá thành công trình xây dựng do việc xử lý rất phức tạp và tốn kém.
- Đối với cọc tre thì không có tác dụng khi đất nền ở trạng thái chảy, tầng đất yếu dày.
- Đối với cọc cát và đệm cát thì chỉ có tác dụng khi nền công trình không bị xói ngầm, nền không chịu tải trọng động ...

Để khắc phục được những nhược điểm nói trên, người ta đã đưa VĐKT vào việc xử lý nền đất yếu nhằm làm tăng sự ổn định và tuổi thọ của công trình, bởi những lý do sau:

1. Vải địa kỹ thuật có độ bền đáp ứng được yêu cầu về xây dựng:

- Tuổi thọ của VĐKT khoảng 70 năm
- Có loại VĐKT bền trong môi trường nước biển.
- Chịu kéo tốt.
- Không bền khi gặp ánh sáng mặt trời.

2. Tác dụng thoát nước đứng trong việc xử lý nền đất yếu:

- Bấc thấm là một loại vật phẩm polime, có cấu tạo đặc biệt dùng để thoát nước như giếng cát trong nền đất yếu.
- Trong kỹ thuật xử lý nền, việc bố trí một hệ thống giếng cát thoát nước là phương pháp hiệu quả thường dùng. Nhưng việc chế tạo bấc thấm dùng để thay thế giếng cát đã tỏ ra ưu việt hơn rất nhiều bởi vì nó không chịu ảnh hưởng của xói ngầm, mặt khác nó còn tạo cốt cho nền, làm tăng sự ổn định của công trình.
- Việc tính toán hệ thống bấc thấm thoát nước đứng vẫn tuân theo lý thuyết cổ kết thấm Terzaghi, với lời giải của Barron (Giáo trình nền và móng). Khi đó lấy đường kính tương đương của bấc thấm d để tính toán:

$$d = (a + b)/2$$

Trong đó: a, b là hai kích thước của tiết diện bấc thấm

- Thường thì bậc thấm được cắm theo hình vuông hoặc hình tam giác.
- Đường kính ảnh hưởng d_c của bậc thấm được xác định như sau:

$$d_c = 1.13xL \quad (\text{Đối với sơ đồ hình vuông})$$

$$d_c = 1.05xL \quad (\text{Đối với sơ đồ hình tam giác})$$

L - Khoảng cách giữa các bậc thấm

3. Tác dụng trong việc thoát nước ngang mặt nền:

- Khi công trình đi vào sử dụng thì dưới tác dụng của áp suất đáy móng, lớp đất nền chịu ứng suất rất lớn, việc giảm áp lực nước lỗ rỗng của đất trong lớp đất này có ý nghĩa rất lớn trong giai đoạn đầu của quá trình cố kết nền đất yếu. Lớp VĐKT đặt ngang ở lớp đất này thay cho một lớp cát thoát nước là phương án thường dùng.
- Trong thực tế khi xử lý nền đất yếu bằng hệ thống bậc thấm, thì việc dùng lớp VĐKT thoát nước ngang ở mặt nền là cần thiết và hiệu quả.

4. Tác dụng làm màng ngăn cách dưới đệm cát:

- Khi móng công trình là lớp đất mềm yếu, biện pháp xử lý nền bằng đệm cát là một trong những phương án hiệu quả. Trước đây, cát làm đệm được đổ trực tiếp lên mặt đất mềm yếu ở đáy hố móng. Khi chịu lực, cát của đệm cát và đất mềm yếu xâm nhập vào nhau làm phân đệm cát phía dưới không có tác dụng làm đệm, đặc biệt là khi có xuất hiện xói ngấm, cát sẽ theo nước chảy ra ngoài, tạo thành những lỗ hổng, gây nguy hiểm cho công trình. Do đó dùng VĐKT trải lên mặt đất mềm yếu rồi mới đổ cát lên là tốt nhất. Ngoài ra thì lớp VĐKT làm màng ngăn cách cũng đã giảm được chiều dày đệm cát. Theo kinh nghiệm của nước ngoài thì chiều dày đệm cát có thể giảm không nhỏ hơn 30cm.

5. Tác dụng làm cốt đất:

- Đất nền có cốt là một kỹ thuật mới, đã được ứng dụng vào thực tế từ nhiều năm nay, hiện đang được phát triển rất mạnh. Nguyên lý của đất nền có cốt là tăng cường cho đất một loại vật liệu bền lâu, chống nén rất tốt (nhưng chống kéo, cắt rất kém) một khả năng chống kéo, cắt nhờ đặt vào đất các sợi, các cốt (như cọc tre, rào tre ...).
- Trước đây thì cốt đất được làm bằng các loại thép không gỉ, các loại cọc tre, rào tre để đảm bảo độ bền lâu của cốt đất tương ứng với độ bền của đất. Hiện nay, VĐKT có những tính năng có thể thay thế các vật liệu đất tiền để làm cốt cho đất.
- Đất có cốt hiện nay đã được công nhận như một giải pháp khoa học về sự cải thiện tính chất của đất và sự đổi mới về kết cấu của công trình đất. Khi nền công trình nằm trên lớp đất mềm yếu thì khả năng chống trượt của đất là rất kém, gây mất ổn định cho công trình xây dựng. Do đó sự làm việc của đất có cốt dựa vào mối liên kết giữa đất

và cốt thông qua khả năng chống trượt của đất. Một công trình đất có cốt khi ở trạng thái giới hạn sẽ hình thành 2 vùng:

- Vùng kéo: Đất truyền ứng suất cắt cho cốt đất.
- Vùng neo: Đất giữ cốt thông qua lực chống trượt của đất lên mặt ngoài của cốt.

Trên mỗi cốt, lực kéo phân bố không đều và đạt trị số lớn nhất tại một nơi nào đó của cốt. Quỹ tích của những điểm có lực kéo lớn nhất của các cốt là mặt phân cách giữa hai vùng: vùng kéo và vùng neo. Mặt phân cách này chính là mặt trượt khả dĩ phá hoại công trình đất.

Mục đích đặt cốt cho khối đất là đảm bảo cho mặt trượt phá hoại không xảy ra, lực kéo của cốt vượt được lực kéo tách khối đất ra để hình thành khối đất trượt.

Thời kỳ đầu phát triển của kỹ thuật đất có cốt, người ta chỉ đặt cốt cho các khối đất rời. Ngày nay kỹ thuật đất có cốt đã được ứng dụng cho các loại đất dính mềm yếu, đây là vấn đề rất được quan tâm trong việc xử lý nền đất yếu ở vùng châu thổ sông Hồng và sông Cửu Long.

Ngoài ra, VĐKT còn có nhiều tác dụng khác như dùng để lọc, đắp đất trong nước chống xói ngầm ...

Nói tóm lại, việc áp dụng những công nghệ mới, vật liệu mới và kết cấu mới trong ngành xây dựng nói chung và xây dựng CTTL nói riêng, đòi hỏi các nhà thiết kế cũng như thi công cần phải nắm chắc được đồng thời thuộc tính của các loại vật liệu mới, kết cấu mới và đặc tính của nền công trình để đưa ra những biện pháp giải quyết phù hợp và hiệu quả nhằm mục đích đảm bảo kỹ thuật cũng như lợi ích kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình cơ học đất. (Lê Quý An - Nguyễn Công Mẫn - Nguyễn Văn Quỳ).
2. Nền các công trình thủy công. (Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4253-86).
3. Những phương pháp xây dựng công trình trên nền đất yếu (Hoàng Văn Tân - Trần Đình Ngọc - Phan Xuân Trường).
4. Chỉ dẫn thiết kế và sử dụng VĐKT trong CTTL. (Tiêu chuẩn ngành 14 TCN 110-1996).
5. Tính nền công trình theo trạng thái giới hạn và các chỉ tiêu địa kỹ thuật của đất (GS. Phan Trường Phiệt - Trường ĐHTL). Giáo trình Nền và móng (Trường ĐHTL).

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG GÂY CHẾT LOÀI MỐI *COPTOTERMES FORMOSANUS* BỞI BÀO TỬ MỘT SỐ CHỦNG *METARHIZIUM*

RESEARCH ON ABILITY CAUSING DEATH OF *COPTOTERMES FORMOSANUS* BY SPORE *METARHIZIUM*

CN. *Trình Văn Hạnh*
CN. *Võ Thu Hiền*
CN. *Phan Trọng Nhật*

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu kết quả nghiên cứu tác dụng trực tiếp của bào tử 9 chủng *Metarhizium* đã tuyển chọn đối với loài mối *Coptotermes formosanus* trong phòng thí nghiệm. Xác định và so sánh hiệu lực diệt mối của các chủng *Metarhizium* trên cơ sở tính toán số lượng bào tử và pha chế các nồng độ bào tử khác nhau.

Summary

The article introduces on research result of direct effect of nine fungus *Metarhizium* spores which were selected for *Coptotermes formosanus* in laboratory. It shows determination and comparison of *Metarhizium* termite extermination basing on calculating quantity of spores and making up different concentration.

*
* *

Đặt vấn đề

Trong tự nhiên, bất kì một loài động vật nào cũng đều có kẻ thù ăn thịt hoặc ký sinh gây bệnh. Mối cũng bị ký sinh và gây bệnh bởi một số loài vi sinh vật như nhiều côn trùng khác. Đối tượng đang được nhiều nhà khoa học quan tâm đó là các chủng vi nấm dạng sợi, đặc biệt là *Metarhizium* (hay nấm lục cương). Vì bào tử *Metarhizium* phát sinh và hệ sợi nấm (khuẩn lạc) của chúng phát triển rất mạnh trên cơ chất có chứa thành phần Kitin.

Mục đích nghiên cứu của chúng tôi là kế thừa những kết quả nghiên cứu cơ bản về *Metarhizium* để nghiên cứu ứng dụng khả năng ký sinh, gây chết loài mối hại điển hình *Coptotermes formosanus*. Để đạt được mục tiêu này chúng tôi đã tiến hành sưu tầm, phân lập, nuôi cấy, tuyển chọn một số chủng có khả năng nổi trội về mặt tính chất định tính. Sau đó tiến hành thử nghiệm trực tiếp trên mối *C. formosanus* trong các hộp lồng với các liều lượng cụ thể để xác định rồi so sánh hiệu lực diệt mối của mỗi chủng, nhằm chọn được các chủng mạnh nhất để tiếp tục nghiên cứu ứng dụng vào thực tiễn.

I. Phương pháp nghiên cứu

1. Phương pháp xác định số lượng bào tử trần

a. *Phương pháp đếm trực tiếp dưới kính hiển vi*: sử dụng phòng đếm hồng cầu (Thomson-Goriaev)

- Nguyên tắc: đếm lượng bào tử có trong một đơn vị thể tích của phòng đếm từ suy ra số lượng tế bào có trong 1ml nhân với độ pha loãng để biết số tế bào có trong dịch ban đầu. Phòng đếm hồng cầu có 25 ô lớn, khoảng trống giữa phiên kính và lá kính chiều cao là 0,02mm, tổng diện tích là 1mm², tổng thể tích là 0,02mm³. Như vậy, 1c (ml) sẽ ứng với 5.10⁴ lần thể tích phòng đếm.

- Cách tiến hành: pha loãng và cho mẫu vào phòng đếm, không để tràn ra ngoài. Đếm số lượng bào tử có trong vài ô lớn, tính giá trị trung bình (a). Gọi K là độ pha loãng.

$$\text{Số bào tử/ml} = a \times 25 \times 5.10^4 \times 1/K$$

Xác định trực tiếp số lượng bào tử bằng buồng đếm cho kết quả nhanh. Tuy nhiên phương pháp này không thể phân biệt được bào tử sống và bào tử chết. Hơn nữa, bào tử rất bé nên việc đếm dưới kính hiển vi là không dễ dàng.

b. *Phương pháp đếm số khuẩn lạc trên đĩa thạch (đếm số tế bào sống)*:

Để xác định tổng số tế bào có trong một đơn vị thể tích, người ta thường dùng thuật ngữ “đơn vị hình thành khuẩn lạc trong một đơn vị thể tích” (CFU/v-Conforming Unit/v). Ưu điểm của phương pháp này là chỉ các tế bào sống mới được phát hiện.

Muốn tách rời các tế bào, cần pha loãng mẫu kèm theo lắc mạnh dịch đã pha loãng. Sau khi thu được các dịch pha loãng ở các nồng độ khác nhau ta tiến hành bắt đầu từ ống loãng nhất, dùng pipet vô trùng nhỏ lên các đĩa có ghi kí hiệu tương ứng với độ pha loãng, dàn đều trên mặt thạch sau đó ủ ở nhiệt độ khoảng 28°C trong 5 ngày. Sau khi tiến hành đếm số khuẩn lạc trên mỗi đĩa thạch và tính kết quả. Trừ những đĩa khuẩn lạc dày đặc không đếm được chỉ lấy các đĩa mà khuẩn lạc có đơn vị đo trong khoảng 30CFU-300CFU. Từ số khuẩn lạc trên đĩa có thể suy ra số tế bào (CFU) có trong mẫu vật một cách tương đối:

$$\text{CFU/ml (g)} = a \times 1/K \times 1/V$$

a- số khuẩn lạc trung bình xuất hiện trên các đĩa cấy có cùng độ pha loãng;

V- thể tích dịch pha loãng được cấy gọt trên mặt đĩa thạch;

K- độ pha loãng của dịch cấy.

2. Phương pháp xác định khả năng diệt mối trực tiếp

Bào tử được lấy từ môi trường nuôi cấy sau khi cấy khoảng 30 ngày. Số lượng bào tử trên 1g bào tử được suy ra từ các phép đếm và lượng bào tử rắc vào mỗi lô thí nghiệm được xác định bằng cân phân tích.

Các cá thể mối *C. formosanus* được đưa vào các hộp lồng. Mỗi hộp lồng gồm 50 cá thể, trong đó mỗi lính chiếm 10%. Mối được cung cấp nước và thức ăn bằng giấy lọc và nước vô trùng. Mỗi chủng gồm 2 lô: Thí nghiệm và đối chứng.

- Lô thí nghiệm gồm 3 hộp: Bào tử trần của mỗi chủng vi nấm được rắc đều lên các cá thể mối trong mỗi hộp lồng, khối lượng bào tử rắc trong mỗi hộp là 0, 005g, tương ứng với khoảng $2, 59.10^8$ bào tử trần.

- Lô đối chứng gồm 3 hộp: Không rắc bào tử mà rắc bột đất sét vô trùng.

Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần, lấy giá trị trung bình. Các thí nghiệm được tiến hành trong cùng một điều kiện. Hàng ngày theo dõi và đếm số lượng mối chết trên mỗi đĩa. Thống kê số liệu để đánh giá chung và tuyển chọn các chủng có khả năng nhất.

3. Phương pháp xác định hiệu lực diệt mối của bào tử các chủng *Metarhizium* đã tuyển chọn

Tiến hành theo phương pháp của Rebeca và cộng sự (1997). Chủ yếu là xác định và so sánh LT_{50} của các chủng *Metarhizium* ở các mức nồng độ khác nhau; chỉ khác là số lượng mối chúng tôi đem thí nghiệm lớn hơn thí nghiệm của nhóm nghiên cứu Rebeca (50 con so với 20 con) và thời gian để mối tiếp xúc trực tiếp với dung dịch huyền phù *Metarhizium* (trung bình 0, 01g bào tử trong 20ml nước cất + 0, 02ml Tween 80) chỉ là 2 giờ (Rebeca để 1 giờ và 4 giờ).

II. Kết quả và thảo luận

1. Kết quả đếm số lượng bào tử

Kết quả ở bảng 1 cho thấy hai phương pháp đếm bào tử trần cho các kết quả không hoàn toàn giống nhau. Tuy nhiên số lượng bào tử/ gam ở cả hai phương pháp đếm đều dao động trong khoảng gần như nhau từ $1, 9.10^9$ đến $2, 25.10^{10}$. Với hai phương pháp đếm bào tử ở trên chúng tôi quan tâm hơn đến kết quả của phương pháp đếm khuẩn lạc, do nó xác định được số bào tử sống mà khả năng ký sinh và gây chết vật chủ của *Metarhizium* lại liên quan và phụ thuộc vào khả năng nảy mầm của bào tử trần.

Bảng 1. Số lượng bào tử trên của 9 chủng *Metarhizium* (bào tử/gam)

Ký hiệu chủng	Số lượng bào tử / gam x 10 ⁶	
	Phương pháp đếm trực tiếp (Thoma, Gorjaev)	Phương pháp đếm khuẩn lạc (CFU / g)
M ₁	670 (627 ÷ 691)	649 (607 ÷ 671)
M ₂	563 (520 ÷ 589)	538 (509 ÷ 555)
M ₃	542 (517 ÷ 568)	180 (131 ÷ 208)
M ₄	813 (788 ÷ 830)	200 (169 ÷ 222)
M ₅	475 (435 ÷ 497)	467 (428 ÷ 488)
M ₆	420 (378 ÷ 439)	200 (171 ÷ 231)
M ₇	825 (801 ÷ 853)	777 (743 ÷ 802)
M ₈	333 (299 ÷ 359)	210 (189 ÷ 242)
M ₉	20 (01 ÷ 49)	19 (04 ÷ 47)

2. Kết quả xác định khả năng diệt mối trực tiếp

Bảng 2. Tỷ lệ mối chết (%) qua thời gian thí nghiệm

Ngày	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	ĐC
1	8	10	6	4	8	21	10	12	14	0
2	78	74	70	64	64	70	66	70	68	0
3	100	100	100	86	88	84	88	82	80	4
4				100	100	100	100	100	100	4

Kết quả thí nghiệm cho thấy:

- Tỷ lệ mối chết tăng dần từ ngày thứ nhất đến ngày thứ tư. Đa số mối ở các lô thí nghiệm chết 100% sau từ 3 đến 4 ngày, chết tập trung vào ngày thứ hai và thứ ba. Nhiễm bào tử sau 1 ngày một số mối bị chết, một số hoạt động rất yếu, hầu như không di chuyển được. Sau 6 đến 8 ngày sợi nấm trắng và bào tử nấm màu xanh xuất hiện trên cơ thể mối.

- Lô đối chứng tỷ lệ chết không đáng kể, dao động từ 0% ÷ 4%. Mối ở các lô này hoạt động tốt, di chuyển nhanh.

- Như vậy khả năng diệt mối của các chủng vi nấm khá mạnh và rõ rệt, trong đó đặc biệt là chủng M₁; M₂; M₃ là mạnh nhất và ổn định.

3. Hiệu lực diệt mối của 3 chủng *Metarhizium* đã chọn

Bảng 3. Thời gian sống sót (theo ngày, LT_{50}) của mối *C. formosanus* khi nhiễm bào tử *Metarhizium* ở các hàm lượng (bt/ml) khác nhau

LT ₅₀ theo hàm lượng bào tử / ml				
Chủng	12.10 ⁷	12.10 ⁴	12.10 ¹	ĐC
M ₁	2, 55	5, 55	>10, 0	>10, 0
M ₂	2, 60	5, 25	>10, 0	>10, 0
M ₃	2, 65	5, 95	>10, 0	>10, 0

Kết quả ở bảng 3 cho thấy LT_{50} của mối *Coptotermes formosanus* khi nhiễm bào tử *Metarhizium* cũng giống như hoá chất phụ thuộc rất rõ ràng vào hàm lượng bào tử. Ở mỗi chủng *Metarhizium*, hàm lượng bào tử càng lớn, LT_{50} của mối càng nhỏ và ngược lại. Chẳng hạn với hàm lượng 12.10⁷ bào tử/ml (nghĩa là khoảng 8.000 bào tử/mm² diện tích giấy lọc trong đĩa petri), LT_{50} của mối *C formosanus* đối với 3 chủng *Metarhizium* đã chọn lần lượt là: M₁=2, 55; M₂=2, 60; M₃=2, 65, với hàm lượng 12.10⁴ (khoảng 8 bào tử/mm²) LT_{50} của mối tăng lên rõ rệt M₁=5, 55; M₂=5, 25; M₃=5, 95.

Mặc dù các kết quả được theo dõi hàng ngày trong suốt 20 ngày đầu thí nghiệm với các hàm lượng bào tử khác nhau nhưng hầu hết các cá thể mối đều chết trong 10 ngày đầu tiên của thí nghiệm. Ở những ngày tiếp theo thì mức độ chết không đáng kể. Do vậy, chỉ có số liệu trong 10 ngày đầu là có giá trị và với hàm lượng 12.10¹ (khoảng 0, 008 bào tử/mm²) LT_{50} của cả 3 chủng đều >10. Như vậy ở hàm lượng này *Metarhizium* gần như không đủ khả năng để diệt mối.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hanel, H., Watson, J.A.C., 1983. Preliminary field test on the use of *Metarhizium anisopliae* for the control of *Nasutitermes exitiosus* (Hill) (Isoptera: Termitidae). Bull. ent. Res. 73, 305 - 313.

2. Nasr, F. N., Moein, J. A., 1997. New trend of use of *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin and *Verticillium indicum* (Petch) Gams as entomopathogens to the termite *Cryptotermes brevis* (Walker) (Isoptera, Kalotermitidae). Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 70, 13 - 16.

3. Rebeca B., Rosengaus, James F.A, Traniello. Pathobiology and disense transmission in dampwood termies [*Zootermopsis angusticollis* (Isoptera: Termopsidae) infected with fungus *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hypomycetes)]. Sociobiology vol 30, No 2, 1997.

4. Lê Trọng Sơn, Phan Anh, Nguyễn Thanh Lưu, 1998. Nghiên cứu áp dụng vi nấm để phòng trừ loài mối *Coptotermes ceylonicus* gây hại kiến trúc ở thành phố Huế. Tạp chí sinh học, 1998.

5. Nguyễn Lân Dũng, Nguyễn Đình Quyến, Phạm Văn Ty, 1997. Vi sinh vật học. NXB Giáo dục, trang 83 - 108.

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LÂY NHIỄM CỦA BÀO TỬ METARHIZIUM ĐỐI VỚI LOÀI MỐI COPTOTERMES FORMOSANUS

RESEARCH ON INFECTION ABILITY OF SPORE METARHIZIUM FOR COPTOTERMES FORMOSANUS

CN. Trịnh Văn Hạnh

CN. Võ Thu Hiền

CN. Phan Trọng Nhật

Tóm tắt nội dung

Bào tử các chủng *Metarhizium* M₁, M₂, M₃ đã được tuyển chọn có hiệu lực diệt mối *Coptotermes formosanus* trực tiếp rất mạnh. Trong đàn mối bào tử *Metarhizium* trở thành mầm bệnh truyền từ cá thể mối này sang cá thể mối khác. Bài viết này trình bày một số nội dung sau:

- Lây nhiễm bào tử *Metarhizium* giữa các cá thể mối trong đĩa petri thí nghiệm.
- Lây nhiễm bào tử *Metarhizium* giữa các nhóm mối trong mô hình thí nghiệm.

Summary

The selected spores of fungus *Metarhizium* M₁, M₂, M₃ are effective to treat *Coptotermes formosanus* strongly. In termite colony fungus *Metarhizium* become seed of disease infecting from termite individual to other one. The article refers to some following contents:

- Infect *Metarhizium* spores between termite individuals in experimental petri dish.
- Infect *Metarhizium* spores between termite groups in experimental.

*
* *

Đặt vấn đề

Phương pháp lây nhiễm là một trong các phương pháp đang được sử dụng rộng rãi để xử lý mối ở nước ta hiện nay. Phương pháp này lợi dụng một số tập tính và mức độ quan hệ, tiếp xúc thường xuyên giữa các cá thể mối cùng hoặc khác đẳng cấp trong quần thể mối để truyền chất độc từ một số cá thể sang quần thể rồi làm chết tổ mối. Tuy nhiên, hạn chế của phương pháp này là phải dùng hoá chất lây nhiễm độc hại. Thay thế hoá chất lây nhiễm độc hại bằng một yếu tố không gây ô nhiễm môi trường đang là một đòi hỏi cấp thiết đối với những người làm công tác nghiên cứu trong lĩnh vực này.

Chúng tôi đã nghiên cứu, tuyển chọn được một số chủng *Metarhizium* có hiệu lực diệt mối trực tiếp rất mạnh. Mặt khác, bào tử *Metarhizium* có kích thước rất bé (trung bình vài μm), chúng lại không có mùi, vị làm cho mối khó phát hiện. Đây là những cơ sở khoa học để nghiên cứu khả năng nhiễm bào tử vào cơ thể mối rồi lây từ cá thể này sang cá thể khác cho kết quả là gây chết lan truyền cho đàn mối.

1. Phương pháp nghiên cứu

a. Lây nhiễm trên đĩa petri

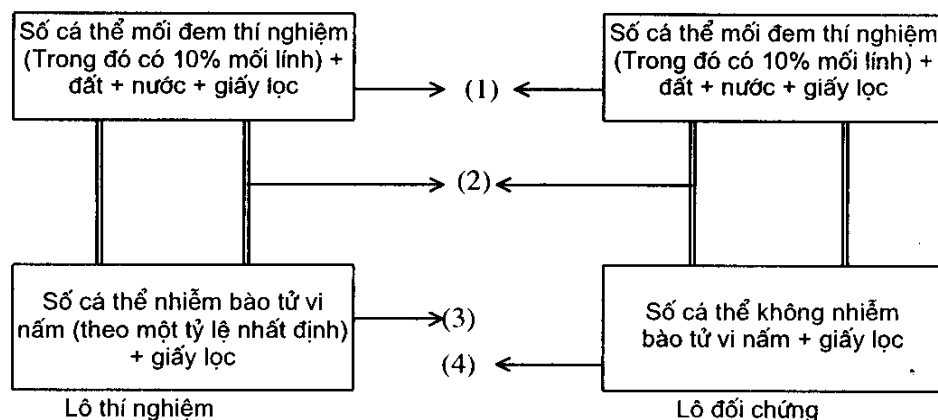
Lô thí nghiệm: lần lượt cho 50, 48, 46, 44 con mối *C. formosanus* (10% mối lính) vào các đĩa petri 1, 2, 3, 4 tương ứng. Rắc 0,005g bào tử *Metarhizium* lên các con mối ở đĩa 1. Chờ 20 phút gấp lần lượt mối từ đĩa 1 sang các đĩa 2, 3, 4 tương ứng với số lượng là 2 con, 4 con, 6 con. Giữ ổn định nhiệt độ và độ ẩm cho các đĩa thí nghiệm. Như vậy, số mối bị nhiễm bào tử *Metarhizium* ban đầu ở các đĩa 2, 3, 4 lần lượt theo tỷ lệ phần trăm sẽ là 4%, 8% và 12%.

Lô đối chứng tiến hành tương tự chỉ khác là ở đĩa 1 thay vì rắc bào tử, chúng tôi rắc bột đất sét.

Hàng ngày đếm số lượng mối chết trên các đĩa 2, 3, 4 ở cả 2 lô đối chứng và thí nghiệm. Thí nghiệm được lặp lại 5 lần. Kết quả tính toán theo phương pháp thống kê.

b. Lây nhiễm trên mô hình hình hộp

Mỗi chủng vi nấm đem thử nghiệm được tiến hành trên 2 lô: lô thí nghiệm và lô đối chứng, được bố trí như sau:



(1); (3); (4): Hộp nhựa cứng, màu trắng, có nắp đậy, hình chữ nhật, kích thước thay đổi tùy theo số lượng mối đem thí nghiệm. Hộp được khoan 2 lỗ đường kính $\phi 10$.

(2): Ống nối giữa hai hộp thí nghiệm. Ống bằng nhựa mềm, màu trắng, đường kính $\phi 10$. Chiều dài ống nối thay đổi từ 50cm đến 300cm tùy theo mục đích thí nghiệm, trong ống đặt dải giấy trắng.

Kích thước hộp ứng với số lượng mối

TT	Số lượng mối	Kích thước hộp
1	500, 1000	17 x 11 x 6
2	2000	22 x 14 x 8

Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần, lấy giá trị trung bình, được tiến hành trong điều kiện như nhau. Vì điều kiện mô hình thí nghiệm không thể theo dõi được số cá thể chết theo từng ngày, mà chỉ theo dõi xác định ngày mỗi chết 100%. Quan sát, mô tả hiện tượng xảy ra trên các lô thí nghiệm và đối chứng.

2. Kết quả thí nghiệm

a. Kết quả thí nghiệm trên đĩa petri

Bảng 1. Tỷ lệ (%) mối *C. formosanus* chết sau các ngày nhiễm bào tử *Metarhizium* ở các tỷ lệ ban đầu khác nhau

Tỷ lệ nhiễm ban đầu	Tỷ lệ (%) mối chết sau các ngày thí nghiệm									
	1ngày	2ngày	3ngày	4ngày	5ngày	6ngày	7ngày	8ngày	9ngày	10ngày
4 %	0	8	14	48	56	60	80	86	92	100
8 %	4	16	32	80	86	92	100			
12 %	2	14	28	88	96	100				
ĐC	Mối sống bình thường, số cá thể mỗi chết không đáng kể									

Kết quả thí nghiệm cho thấy ở các tỷ lệ nhiễm ban đầu khác nhau, mối ở tất cả các lô thí nghiệm đều chết hoàn toàn trong 10 ngày đầu thí nghiệm. Trong khi đó, mối ở lô đối chứng chết không đáng kể (6-8%). Điều này chứng tỏ *Metarhizium* từ một số mối ban đầu có khả năng lây truyền sang tất cả các con khác trong đĩa petri để gây lây truyền cho cả đàn mối do tập tính tiếp xúc lẫn nhau thường xuyên và liên tục của các cá thể mối trong đàn mối. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Rebeca và cộng sự (1997).

Nhìn chung, khi tăng tỷ lệ cá thể mối bị nhiễm *Metarhizium* ban đầu (đối với chủng M₁, M₂, M₃) thì mối chết càng nhanh, số ngày mỗi chết 100% giảm đi rõ rệt. tỷ lệ mối bị nhiễm *Metarhizium* ban đầu là 4%, số ngày mỗi chết 100% trung bình 66 ngày; với 8% số ngày mỗi chết 100% trung bình là 7 ngày; với 12% số ngày mỗi chết 100% là 6,33 ngày.

Như vậy, ngoài hàm lượng bào tử, tỷ lệ cá thể mỗi nhiễm vi nấm *Metarhizium* ban đầu là một yếu tố quan trọng đối với tốc độ lây truyền và gây bệnh trong đàn mối.

b. Kết quả thí nghiệm trên mô hình hình hộp

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm trên mô hình

STT	Số lượng mối (con)	Tỷ lệ nhiễm bào tử ban đầu (%)	Chiều dài ống nối (cm)	Số ngày mối <i>C. formosanus</i> chết 100%
1	500	10	10	10
2	500	20	10	6
3	1000	10	10	23
4	1000	20	10	9
5	2000	10	10	25
6	2000	20	10	7
7	2000	20	50	10
8	2000	20	100	11
9	2000	20	300	14

Bảng kết quả cho thấy, mối ở lô thí nghiệm chết 100% sau trung bình 12,7 ngày. Mối ở lô đối chứng hoàn toàn khỏe mạnh và hoạt động bình thường sau 2 tháng theo dõi. Như vậy, mối có thể mang vi nấm từ hộp này qua ống nối sang hộp kia để truyền tác nhân gây bệnh là bào tử *Metarhizium* cho các cá thể mối.

Cả 3 yếu tố: số lượng mối đem thí nghiệm, tỷ lệ số lượng mối bị nhiễm bào tử *Metarhizium* ban đầu và chiều dài ống nối đều có ảnh hưởng ít nhiều đến số ngày mối chết 100%. Cùng điều kiện tỷ lệ nhiễm ban đầu và chiều dài ống nối như nhau, khi số lượng mối đem thí nghiệm tăng lên thì thời gian mối chết 100% cũng tăng lên. Tương tự như vậy, khi chiều dài ống nối tăng lên thì thời gian mối chết 100% cũng tăng lên. Nhưng khi giữ nguyên số lượng mối thí nghiệm và chiều dài ống nối, nếu tỷ lệ nhiễm ban đầu tăng lên thì số ngày mối chết 100% lại giảm đi rất nhanh. Ví dụ, số mối đem thí nghiệm là 1000 con, chiều dài ống nối là 10cm, với tỷ lệ nhiễm ban đầu là 10% thì ngày mối chết 100% là 23 ngày, nhưng với tỷ lệ nhiễm ban đầu là 20% thì số ngày mối chết 100% giảm xuống còn 9 ngày. Như vậy trong 3 yếu tố trên, yếu tố tỷ lệ mối nhiễm bào tử vi nấm ban đầu là quan trọng nhất. Điều này rất có ý nghĩa trong ứng dụng thực tế sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Lý Thuỷ Mỹ. Phương pháp phòng trừ mối (tài liệu dịch từ tiếng Trung Quốc). NXB Khoa học và kỹ thuật, 1961.
- 2- Nguyễn Chí Thanh. Phòng trừ mối cho nhà cửa, kho tàng. NXB Nông thôn, 1971.
- 3- Trịnh Văn Hạnh, Nguyễn Văn Quảng, Nguyễn Thị Thanh Hương. Sự lây truyền chất bột màu trong quần thể mối *Coptotermes formosanus* Shiraki. Tạp chí Sinh học, tập 21 số 1 tháng 3-1999.

THÀNH PHẦN LOÀI MỐI Ở CÁC ĐẬP BẮC TRUNG BỘ VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA CÁC LOÀI GÂY HẠI CHÍNH

COMPONENT OF TERMITE SPECIES IN DAMS IN THE NORTH MIDDLE AND CHARACTER OF MAIN HARMFUL SPECIES

TS. Lê Văn Triển

CN. Ngô Trường Sơn

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu kết quả điều tra mối ở một số đập vùng Bắc Trung bộ. Đã phát hiện 9 loài mối ở 5 đập: Yên Mỹ (Thanh Hoá), Vực Mầu (Nghệ An), Kẽ Gỗ (Hà Tĩnh), Tiên Lang (Quảng Bình), La Nga (Quảng Trị). Có 5 loài mối gây hại chính, trong đó có 3 loài mối đặc biệt nguy hiểm cho đập là *Odontotermes hainanensis*, *O. feae*, *O. formosanus*. Các loài này làm tổ chìm sâu trong thân đập, rất khó phát hiện vì ít để lại các dấu hiệu trên mặt đập.

Summary

This article refers to the results of termite investigation in some dams in Northern Middle. There are 9 termite species discovered in 5 dams: Yen My (Thanh Hoa province), Vuc Mau (Nghe An province), Ke Go (Ha Tinh province), Tien Lang (Quang Binh province), La Nga (Quang Tri province). There are 5 main harmful species in which have 3 extremely dangerous species for dams, they are *Odontotermes hainanensis*, *Odontotermes feae*, *Odontotermes formosanus*. Their nests are subterranean in dam, it's very difficult to discover because they rarely leave their signals on surface of dam.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Trong hệ thống thuỷ lợi ở nước ta, đập hồ chứa có một vai trò hết sức quan trọng. Nước của các đập hồ chứa về cơ bản đã cung cấp kịp thời chủ động cho sản xuất và sinh hoạt, góp phần đáng kể làm tăng năng suất cây trồng, phát triển kinh tế của đất nước.

Các đập chủ yếu đều đắp bằng đất. Đất đắp đập là những loại pha tàn tích sườn đồi với nhiều thể loại khác nhau được khai thác tại chỗ: đất lẫn hạt thô (Phạm Văn Cơ, 1979), đất đỏ bazan (Phạm Văn Thìn, 1979), đất hỗn hợp (Nguyễn Xuân Trường,

1972).... Do đất đắp đập thường lấy tại chỗ nên đất đắp ở các vùng địa hình và sinh cảnh khác nhau có sự sai khác rõ rệt và do vậy sự phân bố của mối cũng có những sai khác.

Vì vậy, việc điều tra xác định thành phần đặc điểm của các loài mối hại đập ở các vùng địa hình và sinh cảnh khác nhau là hết sức cần thiết. Đây là những dẫn liệu khoa học làm cơ sở cho các biện pháp phòng trừ đạt hiệu quả cao.

Đã có một số kết quả nghiên cứu về mối hại đập. Nhưng mối hại đập vùng Bắc Trung bộ còn ít dẫn liệu và chưa có những công bố chính thức. Xuất phát từ những yêu cầu về phòng trừ mối hại đập ở Bắc Trung bộ, chúng tôi đã tiến hành điều tra mối ở một số đập vùng này. Trong phạm vi bài viết này, chúng tôi trình bày thành phần loài, các loài gây hại chính và một số đặc điểm của mối hại đập Bắc Trung bộ.

II. Phương pháp nghiên cứu

Mẫu mối được thu trên 5 đập vùng Bắc Trung bộ: Yên Mỹ (Thanh Hoá), Vực Mầu (Nghệ An), Kẽ Gỗ (Hà Tĩnh), Tiên Lang (Quảng Bình), La Ngà (Quảng Trị) trong năm 1999.

Mẫu thu ở mặt đập, mái thượng hạ lưu, dưới đám lá cây, trên các thanh gỗ mục, dưới đường mui, dưới lỗ vũ hoá, trong tổ và khoang phụ.

Mẫu được bảo quản trong cồn 70⁰.

Mẫu định loại dựa vào tài liệu chính của các tác giả: Ahmad (1958, 1975), Roonwal (1962, 1969), Akhtar (1975), Thappa (1981), Han Meizhing (1986), Tho (1992), Nguyễn Đức Khảm (1976).

III. Kết quả nghiên cứu

Đã phát hiện trong 5 đập điều tra vùng Bắc Trung bộ có 9 loài mối thuộc 5 giống (Macrotermes, Odontotermes, Globitermes, Microtermes, Pericapritermes), 1 họ (Termitidae) (bảng 1). Trong số 9 loài đã gặp ở các đập thì 4/9 loài thuộc giống Odontotermes, 2 loài thuộc giống Microtermes, các giống còn lại mỗi giống chỉ gặp 1 loài.

1. Phân bố

- Bước đầu cho thấy sự phân bố của các loài mối giữa các đập có sự sai khác nhau. Các loài phân bố hầu hết trên các đập gồm: Macrotermes annandalei 4/5 đập, Odontotermes hainanensis 4/5 đập, Odontotermes feae 4/5 đập, Globitermes sulphureus 3/5 đập, Microtermes dimorphus 3/5 đập, Microtermes pakistanicus chỉ gặp trên 1 đập (La Ngà) . Các loài còn lại chỉ gặp ở 2/5 đập.

- Các loài gây hại chính đều gặp ở nhiều đập.

Bảng 1. Thành phần loài mối đã gặp trên các đập ở một số tỉnh Bắc Trung bộ

TT	Loài	Thanh Hoá	Nghệ An	Hà Tĩnh	Quảng Bình	Quảng Trị
		Đập Yên Mỹ	Đập Vực Mầu	Đập Kê Gỗ	Đập Tiên Lang	Đập La Ngà
	Họ Termitidae					
	Giống Globitermes					
1	Globitermes sulphureus		+	+	+	
	Giống Macrotermes					
2	Macrotermes annandalei	+	+		+	+
	Giống Odontotermes					
3	Odontotermes hainanensis	+	+	+	+	
4	Odontotermes formosanus	+				
5	Odontotermes feae		+	+	+	+
6	Odontotermes maesodensis		+			+
	Giống Microtermes					
7	Microtermes dimorphus	+	+	+		
8	Microtermes pakistanicus					+
	Giống Pericapritermes					
9	Pericapritermes latignathus	+				
	Tổng số loài	5	6	4	4	4

Đập Vực Mầu (Quảng Bình) có số loài gây hại chính lớn nhất (4 loài), đập có số loài gây hại chính ít nhất là đập Kê Gỗ (2 loài: *Odontotermes feae* và *Odontotermes hainanensis*).

- Trong 5 đập trên, đập Vực Mầu thu được nhiều mối nhất: 80 mẫu chiếm 42%; tiếp đến là đập Yên Mỹ: 48 mẫu chiếm 25%; 2 đập có số mẫu ít nhất là Tiên Lang: 18 mẫu chiếm 9% và La Ngà: 14 mẫu chiếm 8%.

2. Các loài gây hại chính

- Mỗi loài mối khác nhau có mức độ gây hại cho đập là khác nhau. Chúng tôi đã xác định 5 loài gây hại chính cho các đập trong phạm vi điều tra là: *Macrotermes annandalei*, *Odontotermes hainanensis*, *Odontotermes feae*, *Odontotermes maesodensis*, *Odontotermes formosanus*.

- Có 3 loài gây hại chính có mặt ở 4/5 đập, đó là:

Macrotermes annandalei (trừ đập Kê Gỗ)

Odontotermes hainanensis (trừ đập La Ngà)

Odontotermes feae (trừ đập Yên Mỹ)

- Trong 5 loài gây hại chính cho đập có 2 loài *Macrotermes annandalei*, *Odontotermes maesodensis* làm tổ nổi trên mặt đất dễ phát hiện, 3 loài còn lại: *Odontotermes hainanensis*, *Odontotermes feae*, *Odontotermes formosanus* làm tổ chìm hoàn toàn trong thân đập, rất khó phát hiện. Đây là những loài đặc biệt nguy hiểm cho sự an toàn đập trong khu vực điều tra.

3. Cấu trúc tổ của một số loài gây hại chính

Trong 5 loài gây hại chính kể trên, chúng tôi đã giải phẫu để tìm hiểu cấu trúc tổ của chúng:

3.1. Cấu trúc tổ *Odontotermes hainanensis*

- Tổ mối nằm chìm hoàn toàn dưới đất, trừ các dấu hiệu xuất hiện ở mùa hoạt động còn đa số trường hợp tổ mối không để lại dấu vết gì trên mặt đất.

- Khoang chính nằm cách mặt đất từ 1-2m. Khoang chính là 1 vòm rộng 30-40cm, có khi tới 80cm. Trong khoang chính có nhiều mảng đất với cấu tạo hình bản hoặc hình que xếp xen lẫn với các khối vườn nấm.

- Hoàng cung của mối có khi là một khe rỗng trong khoang chính, cũng có khi là 1 hoàng cung hình thấu kính.

- Tổ mối có nhiều khoang phụ có đường kính trung bình 15cm, nằm rải rác xung quanh khoang chính. Khoang phụ có thể chứa đầy nấm hoặc là khoang rỗng. Các khoang phụ loài mối này có thể phân bố trong diện tích 10m².

- Giữa khoang chính và khoang phụ, giữa các khoang phụ với nhau được nối liền bằng hệ thống đường giao thông chằng chịt. Dưới khoang chính thì đường giao thông thường là đi xuống dưới và các đường này còn là nơi cư ngụ của mối vua, mối chúa khi tổ bị tác động.

3.2. Cấu trúc tổ *Odontotermes feae*

- Loài mối này làm tổ chìm dưới mặt đất, có thể nhận biết tổ ở một thời điểm ngắn trong mùa mối bay giao hoan phân đàn.

- Khoang chính có đường kính $d = 1, 2m$, cao 0, 5-0, 8m. Trong khoang chính có các vườn nấm, các vườn nấm được phân cách nhau bởi các vách đất sét. Vườn nấm có độ gồ ghề rất rõ nét, màu vàng và hơi cứng.

- Hệ thống khoang phụ phân bố ít hơn so với loài *Odontotermes hainanensis*, đường kính các khoang phụ trung bình 10cm, có những khoang phụ nằm ở độ sâu 1, 4m.

- Hoàng cung có một mối vua, một mối chúa nằm độc lập trong khu vực tổ, tuy không nằm trong khoang chính nhưng chỉ cách khoang chính 5-7cm.

3.3. Cấu trúc tổ *Odontotermes maesodensis*

- Loài mối này làm tổ hơi nổi lên so với mặt đất, chiều cao phần nổi từ 15-25cm. Chỗ mối làm tổ thường trên gò cao hoặc gốc các cây gỗ.

- Khoang chính ở độ sâu từ 50-70cm (tính từ đỉnh khoang tới mặt đất). Khoang chính có $d = 60\text{cm}$, $h = 40\text{cm}$. Phía trên của khoang sát với thành tổ là một dải vườn nấm lớn. Giữa các vườn nấm trong khoang trung tâm có hoặc không có hệ thống giá đỡ bằng sét. Phần dưới đáy khoang rất xốp, thường có đường giao thông ăn xuống sâu khoảng 70cm nữa.

- Hoàng cung được xây dựng đẹp, nằm ở một góc của khoang chính. Hoàng cung có nhiều lỗ cho mối chui ra, chui vào.

- Khoang phụ của tổ mối này có thể cách xa khoang chính 1, 4cm và hệ thống hang giao thông cũng rất chằng chịt.

3.4. Cấu trúc tổ *Odontotermes formosanus*

Loài này làm tổ chìm, có nhiều khoang, bên cạnh những khoang có vườn nấm, có nhiều khoang trống rỗng. Tổ có xu hướng ăn sâu vào thân đập. Khoang chính của tổ là 1 hốc lớn, trong hốc có nhiều vườn nấm hình bán cầu. Hệ thống đường giao thông nối giữa các khoang và ăn đi mọi phía rất phức tạp.

3.5. Cấu trúc tổ *Macrotermes annandalei*

- Hình dạng ngoài: có u nổi lên mặt đất. Tổ mối trong khu vực điều tra thường có đường kính từ 0,7-1,2m.

- Cấu tạo bên trong: thành tổ là lớp đầu tiên có khối đất rắn chắc, dày trung bình 30cm (dày nhất thường ở đỉnh tổ, mỏng nhất ở 2 mép tổ).

- Khoang trung tâm có dạng hình bán nguyệt. Dưới đáy khoang trung tâm thường có nhiều khoang chứa thức ăn dự trữ. Khoang chính thường nửa nổi, nửa chìm, đường kính khoang có thể đạt tới 1m.

- Khoang phụ: có đường kính từ 4-10cm, cá biệt có khoang phụ có đường kính tới 20cm, khoang phụ thường chìm dưới mặt đất xung quanh khoang chính. Bán kính phân bố của khoang phụ gấp hơn 2 lần đường kính của tổ. Chiều sâu phân bố của khoang phụ có thể tới 60cm (tính từ đáy khoang trung tâm).

- Hang giao thông: phân bố rất phức tạp, những hang giao thông này có thể đi ngang với mặt đất hoặc đi sâu xuống phía dưới và có tiết diện trung bình 4cm.

4. Thành phần loài mối ở môi trường xung quanh

Khi khảo sát mối ở môi trường xung quanh đập như: rừng cây lâu năm (thông, bạch đàn), thảm thực vật thứ sinh, nhà dân..., ngoài những mẫu mối đã bắt gặp như ở trong đập, chúng tôi còn phát hiện thêm những loài mối sau:

1. *Coptotermes travians*

2. *Coptotermes haviland*

3. *Schedorhinotermes malaccensis*
4. *Microtermes crassus*
5. *Procapritermes* sp

Tuy nhiên, tổ của những loài mối trên hoặc là không làm tổ trong đập, hoặc là tổ rất nhỏ, nông không làm nguy hiểm đến đập.

Tổng hợp với số liệu thành phần loài mối trong thân đập, chúng ta thấy rằng số loài mối ở môi trường kế cận là 14 loài. Đây là nguồn cung cấp mối cánh vào làm tổ trong thân đập. Vì vậy, ngoài việc diệt trừ mối trong đập, chúng ta cần diệt trừ mối ở môi trường kế cận trong giới hạn nhất định.

Kết luận

1. Có 9 loài mối gây hại ở 5 đập Bắc Trung bộ, trong đó có 5 loài gây hại chính cho đập.

2. Có 3 loài trong 5 loài mối gây hại chính có mặt ở hầu hết các đập đã khảo sát đó là: *Macrotermes annandalei*, *Odontotermes hainanensis*, *Odontotermes feae*.

3. Qua nghiên cứu cấu trúc tổ của 5 loài mối gây hại chính, thấy rằng chỉ có tổ của 2 loài: *Macrotermes annandalei*, *Odontotermes maesodensis* làm nổi lên mặt đất, dễ phát hiện còn 3 loài: *Odontotermes hainanensis*, *Odontotermes feae* và *Odontotermes formosanus* làm tổ chìm hoàn toàn dưới mặt đất, rất khó phát hiện, đó là những loài đặc biệt nguy hiểm cho đập.

4. Ngoài những loài mối đã gặp trong đập, ở môi trường kế cận đập còn phát hiện thêm 5 loài mối nữa. Tổng số loài là 14 loài. Có thể nói môi trường xung quanh là nguồn cung cấp mối cánh bay vào đập làm tổ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Khảm, 1976. Mối miền Bắc Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
2. Nguyễn Đức Khảm, 1989, Danh sách những loài mối ở Việt Nam (đã tu chỉnh và bổ sung). Tạp chí Sinh học 11 (4): 8-9.
3. Ahmad M, 1958, Biology, vol 4: 33-198.
4. Ahmad M, 1975, Taxonomy and zoogeography of the termite (Isoptera) of Bangladesh.
5. Roonwal M.L, 1969, Measurement of termite (Isoptera) for taxonomy purposes. J.zool, soc. India, 21: 9-66.
6. Thapa P.S, 1981: Sabah forest record, 12: 1-374.

MỘT SỐ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG RADA XUYỀN ĐẤT DÒ TÌM ĐỐI TƯỢNG BỊ CHÔN VÙI TRONG MÔ HÌNH ĐỀ

SOME RESULTS OF USING GROUND PENETRATING RADAR ON DETECTING BURIED TARGETS IN DYKE MODEL

*KS. Ngô Trí Côi, ThS. Phạm Văn Động
và cộng tác viên*

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu tóm tắt các tham số cơ bản của môi trường đối với Rada xuyên đất và một số kết quả bước đầu trên mô hình đề thí nghiệm.

Summary

The report introduces shortly some basis environmental parameters of using ground penetrating radar and initial results on dyke model.

*
* *

I. Sơ lược cơ sở lý thuyết ứng dụng Rada xuyên đất

Công nghệ Rada xuyên đất đã được ứng dụng khá rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới khoảng 10 năm trở lại đây. Trong lĩnh vực nghiên cứu địa chất nông và dò tìm các vật thể bị chôn vùi thì phương pháp này đã cho những kết quả rất thuyết phục [1, 5].

Ở Việt Nam công nghệ Rada xuyên đất bắt đầu được ứng dụng vào năm 1998. Những kết quả nghiên cứu bước đầu của một số tác giả đã nói lên rằng, cần phải đầu tư nhiều hơn nữa cho việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ này [2, 3]. Nghiên cứu dưới đây hy vọng đóng góp một phần nhỏ cho kho tàng dữ liệu của công nghệ Rada xuyên đất ở Việt Nam.

I.1. Môi trường địa chất trong phương pháp Rada xuyên đất [1, 3]

Môi trường địa chất được xem là hỗn hợp của 3 thành phần: đất đá, nước và không khí. Từ những nghiên cứu thực nghiệm tác giả Archie đã đưa ra mối quan hệ này như sau:

$$\sigma = a \cdot \Phi^m \cdot S_w^n \cdot \sigma_w + \sigma_c$$

Trong đó:

Φ - độ rỗng của môi trường đất;
 m - hằng số có giá trị từ 1, 3 đến 2, 5;
 a - hằng số có giá trị từ 0, 4 đến 2, 0;
 S - phần trăm nước trong lỗ rỗng (độ bão hoà nước);
 n - hằng số có giá trị, $n = 2$;
 σ_w - độ dẫn nước trong các lỗ hổng;
 σ_c - độ dẫn bề mặt ;
 σ - độ dẫn của môi trường .

1.2. Các tham số điện từ cơ bản đối với Rada xuyên đất [2, 4]

Việc xác định các tham số là điều rất cần thiết vì mỗi điều kiện địa chất khác nhau sẽ cho các tham số khác nhau. Xác định tham số trên mô hình là cơ sở để chuẩn hoá các kết quả đo, làm tăng độ chính xác trong quá trình xử lý số liệu [1,5]. Các tham số cần phải xác định là hằng số điện môi ϵ , độ dẫn điện σ [S/m], vận tốc truyền sóng v [m/ns] và độ tắt dần α [dB/m].

1.2.1. Hằng số điện môi

Hằng số điện môi phụ thuộc chủ yếu vào lượng nước chứa trong môi trường địa chất và nó nhận giá trị từ 1 đến 81.

Công thức tính ϵ trong các môi trường đất đá và trầm tích không bão hoà:

$$\sqrt{\epsilon} = \Phi(1 - S)\sqrt{\epsilon_a} + \Phi S\sqrt{\epsilon_w} + (1 - \Phi)\sqrt{\epsilon_s}$$

ϵ - hằng số điện môi của lớp đất, đá ;
 ϵ_a - hằng số điện môi của không khí;
 ϵ_w - hằng số điện môi của nước;
 ϵ_s - hằng số điện môi của thành phần hạt;
 Φ - phần trăm lỗ rỗng (độ rỗng);
 S : độ bão hoà.

1.2.2. Độ dẫn điện σ [mS/m]

Công thức tính độ dẫn điện cho các môi trường địa chất không bão hoà:

$$\sqrt{\sigma} = \Phi(1 - S)\sqrt{\sigma_a} + \Phi S\sqrt{\sigma_w} + (1 - \Phi)\sqrt{\sigma_s}$$

Trong đó:

σ - độ dẫn của các lớp trầm tích;
 σ_a - độ dẫn của không khí;
 σ_w - độ dẫn của nước;

σ_s - độ dẫn của các thành phần hạt;

Φ - phần trăm lỗ rỗng;

S - độ bão hoà nước .

1.2.3. Vận tốc truyền sóng điện từ v [m/s]

Vận tốc truyền sóng điện từ phụ thuộc vào hằng số điện môi của môi trường truyền sóng và được tính bởi công thức sau:

$$v = \frac{3 \cdot 10^8}{\sqrt{\epsilon}}$$

ϵ - hằng số điện môi của môi trường địa chất sóng lan truyền.

1.2.4. Độ tắt dần của sóng điện từ α [dB/m]

Độ tắt dần của sóng điện từ được tính bởi công thức sau:

$$\alpha = 1,69 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{\epsilon}}$$

α - độ tắt dần của sóng điện từ trong môi trường địa chất.

σ - độ dẫn của môi trường địa chất.

ϵ - hằng số điện môi của môi trường truyền sóng.

II. Thí nghiệm và kết quả

II.1. Mô hình và các đối tượng thí nghiệm

Thí nghiệm làm trên đê mô hình trong khuôn viên của Trung tâm nghiên cứu phòng trừ mối. Các mô hình và đối tượng làm thực nghiệm được xây dựng trên một đoạn đê đắp bằng đất bồi (xem hình 1). Kích thước đoạn đê: Chiều dài: 15, 0 m, chiều rộng mặt: 3, 5 m, chiều rộng dưới chân đê: 8, 0 m, chiều cao: 1, 5 m. Các mô hình thí nghiệm được bố trí theo sơ đồ (xem hình 2).



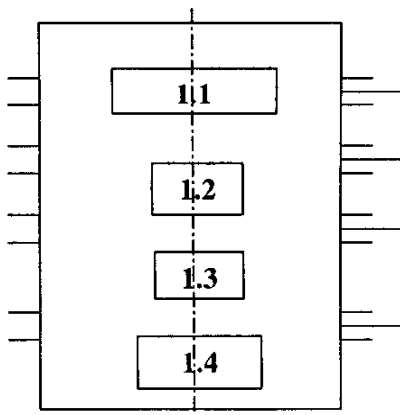
Hình 1: Ảnh đoạn đê xây dựng mô hình và các đối tượng làm mô hình thí nghiệm

II.1.1. Mô hình 1

Mô hình 1: (1.1) đối tượng là một hình trụ bằng bê tông cốt thép, đường kính ngoài $\Phi 250$, đường kính trong $\Phi 200$ và dài 100 cm. Vật thể được đặt nằm và hướng theo mặt cắt ngang dề, ở độ sâu bằng 7, 0 cm (tính đến tâm).

II.1.2. Mô hình 2

Mô hình 2: (1.2), đối tượng được làm bằng một chiếc can nhựa rỗng, loại can 20 lít, kích thước $27^{cm} \times 27^{cm} \times 38^{cm}$. Can nhựa được đặt nằm và hướng theo mặt cắt ngang dề, độ sâu bằng 60 cm (tính đến mặt trên).



II.1.3. Mô hình 3

Mô hình 3: (1.3), đối tượng được làm bằng một chiếc can nhựa chứa đầy nước sạch, loại can 20 lít, kích thước $27^{cm} \times 27^{cm} \times 38^{cm}$. Can nhựa được đặt nằm và hướng theo mặt cắt ngang dề, độ sâu bằng 70 cm (tính đến mặt trên).

Hình 2: Sơ đồ bố trí thí nghiệm

II.1.4. Mô hình 4

Mô hình 4: (1.4), đối tượng là một hình trụ thép, đường kính ngoài $\Phi 200$, đường kính trong $\Phi 196$ và dài 55 cm. Vật thể được đặt nằm và hướng theo mặt cắt ngang dề, ở độ sâu 70 cm (tính đến tâm).

II.2. Kết quả thí nghiệm

II.2.1. Xác định vận tốc sóng

Có nhiều phương pháp để xác định vận tốc sóng truyền trong môi trường đất. Trong thí nghiệm này, sau khi đo thí nghiệm trên các mô hình (hình 2) bằng thiết bị SIR-10B, chúng tôi đã tính vận tốc truyền sóng cho đất dề mô hình bằng công thức: $v = 2h_0/t$, trong đó h_0 là độ sâu của vật thể, còn t là thời gian truyền sóng

II.2.2. Xác định hằng số điện môi ϵ

Khi đã xác định được vận tốc truyền sóng ta thay vào công thức sau để tính hằng số điện môi của môi trường địa chất: $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}}$ (m/s)

với $c = 3.10^8$ m/s là vận tốc ánh sáng.

II.2.3. Xác định độ dẫn điện σ

Để xác định độ dẫn điện ta cần xác định được giá trị điện trở suất ρ . Ta xác định ρ theo phương pháp lấy mẫu đo thí nghiệm theo công thức:

$$\rho = A\Delta U/I$$

Trong đó:

A - thiết diện của mẫu (m^2);

L - chiều dài giữa 2 cực thu (m);

ΔU - hiệu điện thế đo được giữa 2 cực thu M, N (mV);

I - cường độ dòng điện đo được (mA);

Tính độ dẫn điện theo công thức $\sigma = 1/\rho$ (mS/m).

II.2.4. Xác định độ tắt dần α .

Ta tính độ tắt dần α theo σ , ϵ bằng công thức. $\alpha = 1,69 \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{\epsilon}}$ (dB/m)

II.2.5. Đo đặc trên các mô hình

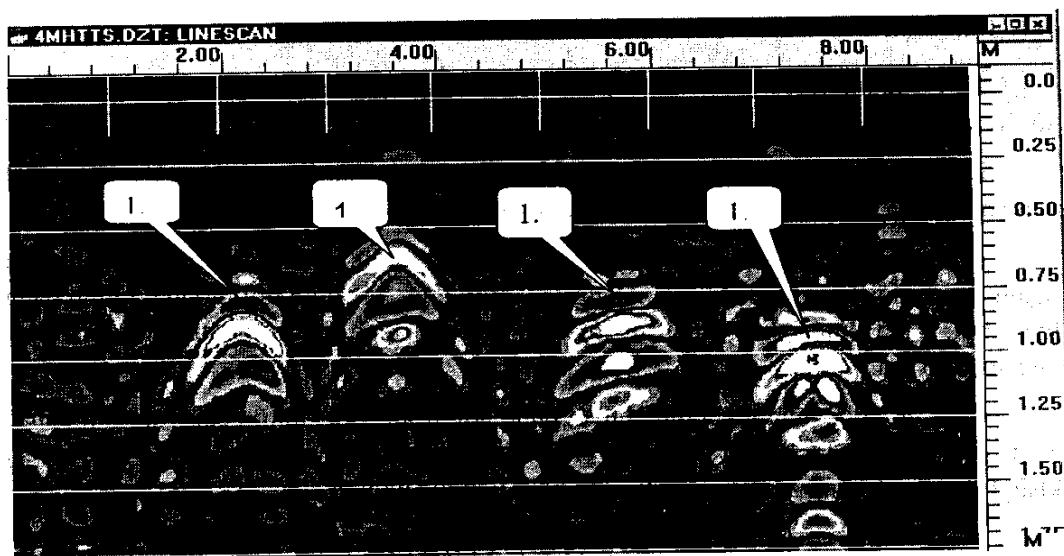
Các mô hình được đo bằng nhiều mặt cắt dọc, ngang. Thiết bị sử dụng là SIR-10B, với các ăng ten có tần số 200 MHz và 400 MHz.

Một số kết quả tính toán, đo mô hình và xử lý được đưa ra dưới đây:

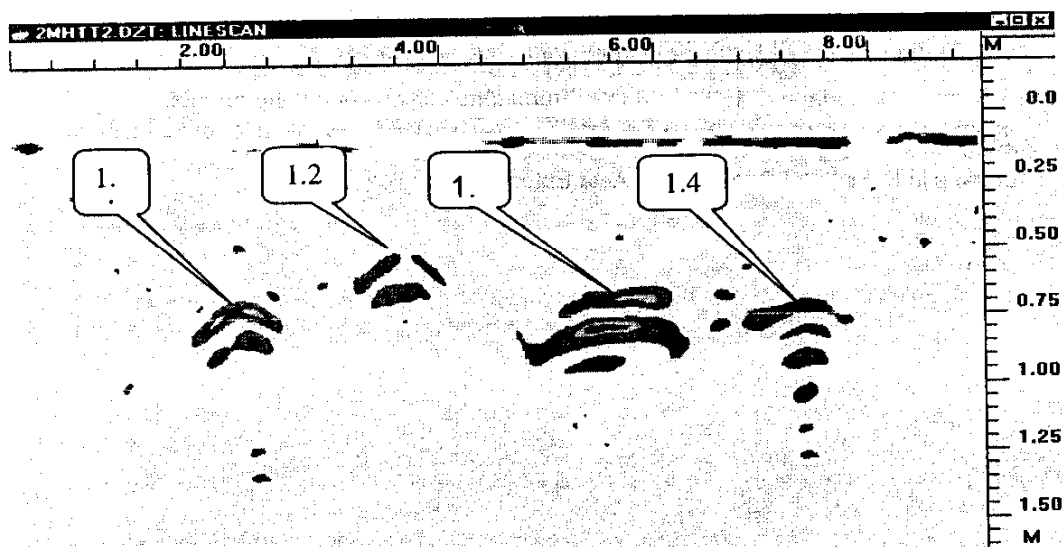
Bảng tổng kết các kết quả thí nghiệm

TT	Tên mẫu	K.thước (cm)	Vị trí lấy mẫu	Điều kiện và thời gian lấy mẫu	σ (mS/m)	ϵ	v (m/ns)	α (dB/m)
1	1-1TT	D = 4, 6 l = 20	Mô hình tại trung tâm NC-PT Mới	Thời tiết không có mưa sau vài ngày (05-4-01)	15, 5	28	0, 058	4, 97
2	1-2TT	D = 4, 6 l = 20	Mô hình tại trung tâm NC-PT Mới	Trước ngày lấy mẫu có mưa nhỏ (08-4-01)	18, 1	30	0, 055	5, 58
3	1-3TT	D = 4, 6 l = 20	Mô hình tại trung tâm NC-PT Mới	Sau khoảng 1 tuần không có mưa (ngày 25-4-01)	8, 06	17	0, 073	3, 3
4	1-4TT	D = 4, 6 l = 20	Mô hình tại trung tâm NC-PT Mới	Sau khoảng hơn 1 tuần không có mưa (26-5-01)	7, 78	16, 7	0, 073	3, 2
5	1-5TT	D = 4, 6 l = 20	Mô hình tại trung tâm NC-PT Mới	Ngay sau khi mưa (ngày 28-6-01)	14, 9	22	0, 064	5, 3

* Ghi chú: D - đường kính của mẫu; l - chiều dài mẫu.



Hình 3 : Các mô hình đo bằng ăng ten 400 MHz



Hình 4 : Các mô hình đo bằng ăng ten 200 MHz

II.3. Bàn luận

1. Khi lượng nước (độ bão hoà) của môi trường nghiên cứu thay đổi thì các tham số : v , ε , σ , α cũng thay đổi theo một cách rõ rệt.

2. Khi độ bão hoà tăng thì ε , σ và α tăng và ngược lại. Đây là yếu tố cơ bản nhất ảnh hưởng đến độ sâu nghiên cứu của phương pháp

3. Sóng Rada với tần số trung tâm 200 MHz và 400 MHz cho tín hiệu phản xạ mạnh từ các đối tượng nghiên cứu. Dạng ảnh dị thường xác định đối tượng có hình dạng hypebol. Kích thước theo chiều ngang ảnh lớn hơn kích thước ngang của đối tượng khoảng 1,6 lần.

4. Để có được những kết quả thuyết phục hơn trong việc dò tìm các đối tượng khác nhau về bản chất, kích thước, độ sâu chôn vùi, đối với các môi trường địa chất có sự khác biệt lớn về hằng số điện môi thì cần phải tiếp tục nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Annan A.P, Sensors & Software Inc., Ground Penetrating Radar Workshop Notes, 1992.
2. Nguyễn Văn Giảng, Ngô Trí Côi và nnk, Đánh giá hiện trạng đê đập miền Bắc bằng phương pháp Rada đất và các phương pháp địa vật lý khác, 1998. Thư viện Viện vật lý địa cầu.
3. Phạm Văn Động, Nghiên cứu ứng dụng phương pháp Rada đất để phát hiện tổ mối và ẩn họa trong đê, đập đất ở Việt Nam, 2000, Luận văn Thạc sĩ khoa học.
4. SIR-System 10B, Manual, 1998. Thư viện Trung tâm Nghiên cứu phòng trừ mối.
5. Xuxingxin, Lidong and al, Study of Ground Penetrating Radar Exploration of Subteranean Termites in Dykes and Dams, 1996. Acta Entomology Sinica, vol.39.

Phần IV

THỦY LỰC, THỦY CÔNG, CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

HIỆN ĐẠI HOÁ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG THỦY NÔNG

MODERNIZATION OF FLOW CONTROL OF THE IRRIGATION SYSTEMS

TSKH. Nguyễn Như Đỗ

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu về nghiên cứu các phương pháp điều khiển hệ thống thủy nông trong việc hiện đại hoá điều khiển bằng việc lắp đặt các thiết bị tự động hoá và áp dụng tin học nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và khai thác hệ thống.

Các kết quả thu nhận được trên cơ sở nghiên cứu một số hệ thống thủy lợi và đặc biệt hệ thống thủy nông Liễn Sơn (tỉnh Vĩnh Phúc), đã được các chuyên gia Pháp đánh giá tốt.

Summary

The article presents the study on methods of flood control for canals of an irrigation system in its modernization.

The results of study were achieved based on studying for some irrigation systems in Vietnam, in particularly for Lienson irrigation System (VinhPhuc province).

*
* *
*

Hàng bao thế kỷ nay, các phương pháp điều tiết lưu lượng và mực nước trên các hệ thống dẫn nước vẫn là những phương pháp đơn giản. Từ vài ba thập kỷ gần đây, các phương pháp điều tiết này đã phát triển rất nhanh chủ yếu nhờ vào cơ cấu điều khiển tự động các hệ thống cơ - thủy lực và điện lực, cho phép điều khiển các hệ thống thủy nông.

Vấn đề cần giải quyết liên quan đến việc vận hành hệ thống chuyển tải nước có lưu lượng lớn là chính xác hoá việc điều tiết để thoả mãn các yêu cầu dùng nước, đồng thời không bị thất thoát, lãng phí nước trên đường dẫn.

Nói một cách khác, mục tiêu chính của việc điều khiển hệ thống là đảm bảo việc chế ngự dòng nước chảy suốt dọc theo đường dẫn nước để thoả mãn các yêu cầu về nước, sao cho không để thiếu nước và cũng không để lãng phí nước. Ngoài ra, mục tiêu của việc điều khiển còn là giảm nhẹ nổi vát và cho cán bộ công nhân viên làm công tác khai thác công trình và đảm bảo an toàn vận hành hệ thống. Điều đó càng quan trọng hơn đối với hệ thống có lưu lượng lớn.

Bài viết này sẽ trình bày 4 vấn đề:

HIỆN ĐẠI HOÁ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG THỦY NÔNG

MODERNIZATION OF FLOW CONTROL OF THE IRRIGATION SYSTEMS

TSKH. Nguyễn Như Đổ

Tóm tắt nội dung

Bài viết giới thiệu về nghiên cứu các phương pháp điều khiển hệ thống thủy nông trong việc hiện đại hoá điều khiển bằng việc lắp đặt các thiết bị tự động hoá và áp dụng tin học nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và khai thác hệ thống.

Các kết quả thu nhận được trên cơ sở nghiên cứu một số hệ thống thủy lợi và đặc biệt hệ thống thủy nông Liễn Sơn (tỉnh Vĩnh Phúc), đã được các chuyên gia Pháp đánh giá tốt.

Summary

The article presents the study on methods of flood control for canals of an irrigation system in its modernization.

The results of study were achieved based on studying for some irrigation systems in Vietnam, in particularly for Lienson irrigation System (VinhPhuc province).

*
* *

Hàng bao thế kỷ nay, các phương pháp điều tiết lưu lượng và mực nước trên các hệ thống dẫn nước vẫn là những phương pháp đơn giản. Từ vài ba thập kỷ gần đây, các phương pháp điều tiết này đã phát triển rất nhanh chủ yếu nhờ vào cơ cấu điều khiển tự động các hệ thống cơ - thủy lực và điện lực, cho phép điều khiển các hệ thống thủy nông.

Vấn đề cần giải quyết liên quan đến việc vận hành hệ thống chuyển tải nước có lưu lượng lớn là chính xác hoá việc điều tiết để thoả mãn các yêu cầu dùng nước, đồng thời không bị thất thoát, lãng phí nước trên đường dẫn.

Nói một cách khác, mục tiêu chính của việc điều khiển hệ thống là đảm bảo việc chế ngự dòng nước chảy suốt dọc theo đường dẫn nước để thoả mãn các yêu cầu về nước, sao cho không để thiếu nước và cũng không để lãng phí nước. Ngoài ra, mục tiêu của việc điều khiển còn là giảm nhẹ nổi vát và cho cán bộ công nhân viên làm công tác khai thác công trình và đảm bảo an toàn vận hành hệ thống. Điều đó càng quan trọng hơn đối với hệ thống có lưu lượng lớn.

Bài viết này sẽ trình bày 4 vấn đề:

1. Các phương pháp chính trong điều khiển hệ thống thủy nông.
2. Tự động hoá trong điều khiển.
3. Tin học hoá trong điều khiển.
4. Hiện đại hoá điều khiển hệ thống thủy nông ở Việt Nam trong giai đoạn hiện nay.

I. Các phương pháp chính trong điều khiển hệ thống thủy nông:

Từ rất lâu, các kênh dẫn nước đã được điều khiển theo nguyên tắc rất đơn giản và rất quen thuộc, đó là nguyên tắc điều khiển từ thượng lưu.

Sau đó, khoảng năm, sáu chục năm trước, các cửa van tự động điều khiển hoàn toàn bằng thủy lực ra đời, giúp việc đắc lực cho việc điều khiển kênh dẫn, không những trong việc điều hành từ thượng lưu như đã từng có, mà còn xuất hiện hai hệ thống điều khiển mới. Đó là điều khiển hệ thống từ hạ lưu, và điều khiển theo nguyên lý khối lượng không đổi (volume constant). Cuối cùng, từ khoảng ba chục năm trở lại đây, việc phát triển công nghệ điện tử và tin học đã dẫn đến việc ra đời hệ thống điều khiển hiện đại đối với kênh dẫn. Đó là phương pháp điều khiển theo nguyên lý khối lượng được kiểm soát, hay còn gọi là điều khiển động lực (Régulation dynamique).

I.1. Điều khiển theo thượng lưu (Régulation par l'amont)

Theo phương pháp điều khiển này thì chính thượng lưu sẽ xác định việc vận hành của hệ thống. Khi đó cần thiết phải xác lập một chương trình phân phối nước và phải dự kiến những phản ứng - sự kiện nảy sinh về mặt thủy lực của hệ thống. Đây là phương pháp điều khiển có dự kiến trước.

I.2. Điều khiển theo hạ lưu (Régulation par l'aval)

Theo nguyên lý của phương pháp điều khiển này thì chính hạ lưu sẽ quyết định việc vận hành của hệ thống. Trong trường hợp này không cần thiết phải lập chương trình cho việc phân phối nước. Hệ thống thủy nông sẽ đáp ứng, thích hợp với những điều kiện thực của sự phân phối. Đây là phương pháp điều khiển đáp ứng thích hợp.

I.3. Điều khiển theo khối lượng không đổi

Với phương pháp điều khiển theo khối lượng không đổi, người ta sẽ tính toán trong lĩnh vực điều khiển từ xa. Lĩnh vực này đòi hỏi sự chuyển giao đo đạc và tính toán giữa thượng lưu và hạ lưu. Không tính các trường hợp ngoại lệ, việc chuyển giao này được thực hiện nhờ một hệ thống truyền dẫn tín hiệu (dây cáp, radio ...), được lắp đặt các thiết bị điện tử, và sử dụng các cửa van được tự động cơ giới hoá.

I.4. Điều khiển theo khối lượng được kiểm soát (Régulation à volume contrôlé)

Điều khiển theo khối lượng không đổi cần những khối lượng (nước) điều khiển không nhỏ (các bờ kênh nằm ngang trên nửa chiều dài của lưu vực kênh). Có thể giảm

những khối lượng điều khiển đặc biệt bằng cách đưa vào trong vận hành của các kênh dẫn một phần dự kiến trước. Đó là sự điều khiển bằng khối lượng có kiểm soát, hay nói một cách khác, đó là điều khiển động lực (*régulation dynamique*). Phương pháp điều khiển này là, bằng việc dự kiến trước, điều tiết khối lượng (nước) của từng lưu vực (kênh) bằng cách cung cấp cho kênh dẫn khả năng đáp ứng những thay đổi tiếp theo sau đó của yêu cầu về nước (tưới).

I.5. Những phương pháp điều khiển khác

- Phương pháp hỗn hợp thượng lưu – hạ lưu.
- Phương pháp điều khiển hạ lưu từ xa (USA).

II. Tự động hoá trong điều khiển

Những vấn đề liên quan đến các thiết bị điều tiết lưu lượng và mực nước, các cửa van tự động ... trong hiện đại hoá điều khiển hệ thống sẽ được đề cập đến trong một bài viết khác.

III. Tin học hoá trong điều khiển hệ thống thủy nông

Từ khi phát triển tin học và vi tin học (*microinformatique*), những chương trình phần mềm mô phỏng của kênh dẫn chính xác và hiệu quả cao đã được nghiên cứu chuẩn xác và áp dụng. Ngày nay, chúng ngày càng được sử dụng để khai thác và quản lý các hệ thống thủy nông, hoặc là để thiết kế kênh tưới và chính xác hoá các dự án điều khiển hệ thống.

III.1. Phần mềm mô phỏng:

Những chương trình phần mềm này thực hiện việc mô phỏng cho chế độ dòng ổn định và dòng không ổn định, bằng các phương pháp số, đã giải các phương trình của Barré de Saint Venant.

Một chương trình phần mềm mô phỏng phục vụ cho công tác điều khiển hệ thống kênh tưới trong việc nâng cao hiệu quả quản lý và khai thác thủy nông thông thường được viết với ba phần.

1. Phần I (Unité I): Địa hình (Topographie)

Nhờ một éditeur graphique, địa hình cho phép đưa ra những số liệu địa mạo và địa hình cần thiết cho các đơn vị khác.

2. Phần II (Unité II): Dòng ổn định (Régime permanent)

Bài toán dòng ổn định cho phép tính và vẽ đường mặt nước trong mạng lưới của hệ thống kênh dẫn, để thoả mãn những yêu cầu về lưu lượng, và cao trình cần có ở thượng lưu công trình điều tiết.

3. Phần III (Unité III): Dòng không ổn định (*Régime non permanent*)

Bài toán dòng không ổn định cho phép tính toán đường mặt nước có thay đổi đối với mạng phân nhánh của hệ thống. Xuất phát từ một đường mặt nước trong chế độ dòng ổn định, phần này cho phép mô phỏng cách ứng xử của một con kênh đối theo những dữ liệu và những thao tác vận hành của cống lấy nước và công trình điều tiết ngang kênh.

III.2. Những phần mềm hỗ trợ

III.2.1. Phần mềm viết cho dòng ổn định

Phần mềm này được viết bao gồm các chương trình cho phép tính toán dòng chảy có chế độ ổn định – dòng ổn định. Sử dụng phần mềm này, người ta có thể giải quyết những bài toán sau:

- * Tính toán đường mặt nước đối với dòng ổn định.
- * Cho phép tính toán những thông số cần thiết trong điều kiện một con kênh, trong đó:
 - Cho phép tính toán khối lượng nước hiện có trong mỗi lưu vực giữa hai công trình điều tiết tùy thuộc vào mỗi lưu lượng vận hành, và cao trình mực nước yêu cầu, tức là $V = f(Q, h)$;
 - Cho phép tính toán $V = \Delta V / \Delta Q$

III.2.2. Phần mềm viết cho bài toán thủy động lực

Phần mềm này cho phép giải quyết những bài toán về thủy động lực đối với các kênh dẫn, đường dẫn ngầm hoặc các con sông, theo những giả thuyết sau đây:

- Dòng chảy là dòng ổn định (không thay đổi theo thời gian).
- Dòng chảy là dòng chảy đều, thay đổi dần dần (trong không gian).
- Dòng chảy có áp hay không áp.
- Tính toán đường mặt nước, tức là xác định độ cao cột nước Y dọc theo dòng chảy. Cần phải biết:
 - + Mặt cắt dọc của đáy kênh
 - + Mặt cắt ngang của đáy kênh
 - + Lưu lượng

Người ta chia dòng chảy ra thành nhiều đoạn giống nhau, có thể tính toán được các đặc trưng kỹ thuật của một mặt cắt, và mặt cắt tiếp theo. Việc tính toán được thực hiện tùy thuộc vào chế độ dòng chảy.

- Đối với dòng chảy êm: phép tính được thực hiện từ hạ lưu ngược thượng lưu.
- Đối với dòng chảy xiết: phép tính được thực hiện từ thượng lưu xuôi về hạ lưu.

IV. Hiện đại hoá hệ thống điều khiển thủy nông ở Việt Nam trong giai đoạn hiện nay

IV.1. Những yêu cầu cần thiết

IV.1.1. Những yêu cầu cho hiện đại hoá

Hiện đại hoá một hệ thống tưới bằng việc kiên cố hoá và bê tông hoá kênh mương sẽ đem lại hiệu quả lớn lao đối với việc sản xuất và an toàn lương thực:

- Giảm hệ số thất thoát nước K, tăng hệ số sử dụng kênh mương;
- Giảm độ nhám kênh, tăng khả năng vận chuyển nước và chiều cao nước tưới, đảm bảo việc cung cấp nước cho hệ thống một cách ổn định, giảm chi phí điện năng cho việc tưới nước bằng động lực (bơm điện).
- Giữ mặt cắt kênh ổn định, giảm chi phí duy tu, nạo vét và đắp kênh;
- Giảm mặt cắt của bờ kênh, tăng diện tích canh tác cho nông dân.

IV.1.2. Những yêu cầu cho tự động hoá hệ thống

Trong giai đoạn hiện nay, nhìn chung việc quản lý và khai thác các hệ thống thủy nông còn lạc hậu, hiệu quả phục vụ còn thấp. Đó là, một mặt do các kênh dẫn hầu như bằng đất, mặt khác do thiếu được trang bị các thiết bị hiện đại, và nói riêng là do không (hoặc thiếu) áp dụng các tiến bộ của công nghệ mới trong lĩnh vực này, trong đó có các phương pháp điều khiển tiên tiến đối với các hệ thống thủy nông và việc sử dụng tin học trong điều khiển chưa được nghiên cứu đầy đủ và áp dụng phổ cập.

Cho nên, trong giai đoạn đầu thực hiện đại hoá và tự động hoá, việc cần làm tốt nhất là nâng cấp hệ thống, lắp đặt mới các thiết bị, và sau đó, áp dụng các chương trình tin học trong điều khiển kênh dẫn (điều khiển hệ thống thủy nông), tức là trong việc quản lý và khai thác hệ thống đáp ứng yêu cầu đòi hỏi của sản xuất ngày một nâng cao.

IV.1.3. Lựa chọn phương pháp điều khiển hệ thống

IV.1.3.1. Đối với hệ thống thủy nông:

Đối với hệ thống tưới nói chung ở Việt Nam và với hệ thống thủy nông Liên Sơn (tỉnh Vĩnh Phúc) nói riêng nơi đã được chọn là hệ thống điểm để nghiên cứu vấn đề hiện đại hoá điều khiển quản lý và khai thác, xuất phát từ những khó khăn trên phương diện đầu tư ít vốn cần phải chọn phương pháp điều khiển cho thích hợp.

Qua nghiên cứu phân tích những ưu nhược điểm của các phương pháp điều khiển khác nhau, trong điều kiện thủy lợi của Việt Nam hiện nay nói chung và của hệ thống thủy nông Liên Sơn (nói riêng), phương pháp điều khiển được chọn là điều khiển theo thượng lưu.

Để hệ thống vận hành theo phương pháp điều khiển thượng lưu, người ta có thể xây dựng trên kênh dẫn những công trình điều tiết hoặc là dạng van phẳng hay van có mực nước thượng lưu không đổi kiểu AMIL, hoặc dạng đập tràn mở vệt (bec de canard).

Trong những điều kiện khó khăn của những vùng đang phát triển, vốn xây dựng cơ bản được đầu tư còn quá khiêm tốn chọn công trình điều tiết dạng tràn mở vệt (bec de canard) là hợp lý nhất.

IV.1.3.2. Đối với hệ thống thủy nông Liễn Sơn (tỉnh Vĩnh Phúc):

Hệ thống thủy nông Liễn Sơn đã được người Pháp khảo sát thiết kế xây dựng từ năm 1914, và bắt đầu đưa vào khai thác từ năm 1924. Hệ thống gồm những công trình chính: đập dâng Liễn Sơn và 2 cống lấy nước.

- Kênh tả có 5 cửa $Q_{tk}=17m^3/s$

- Kênh hữu có 1 cửa $Q_{tk} = 1.5m^3/s$

Trạm bơm Bạch Hạc (xây sau), $Q_{tk} = 11m^3/s$

Tổng diện tích được tưới là 27.115ha.

Dự án hiện đại hoá điều khiển hệ thống thủy nông Liễn Sơn (tỉnh Vĩnh Phúc) gồm 2 giai đoạn:

Giai đoạn 1: cải tạo nâng cấp hệ thống

Giai đoạn 2: hiện đại hoá điều khiển hệ thống

Đối với giai đoạn 2, hiện đại hoá điều khiển hệ thống, ba phương án nghiên cứu đã được lựa chọn:

- Phương án 1: điều khiển bằng các công trình điều tiết dạng van phẳng.

- Phương án 2: Điều khiển kênh dẫn bằng các công trình điều tiết dạng đập tràn "mở vệt" (bec de canard).

- Phương án 3: điều khiển kênh dẫn bằng các công trình điều tiết dạng van kết hợp đập tràn mở vệt.

Kết quả nghiên cứu là khả thi, phù hợp điều kiện thực tế của công trình và vốn đầu tư, và có thể áp dụng một trong ba phương án, việc áp dụng này phụ thuộc vào những điều kiện cụ thể.

Giai đoạn 1 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt nguồn vốn ngân sách để có thể bắt đầu triển khai. Hy vọng giai đoạn 2 sẽ được thực hiện và hoàn tất việc hiện đại hoá điều khiển hệ thống.

Đối với các hệ thống thủy nông Việt Nam, trong tương lai, từng bước đi lên trong điều kiện cụ thể, sẽ nghiên cứu và áp dụng những tiến bộ kỹ thuật tiên tiến trong việc

điều khiển hệ thống nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và khai thác. Đó là phương pháp điều khiển động lực (Régulation dynamique), một phương pháp tiên tiến nhất hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Botchkaryev Ya.B.; Ovtcharov E.E. Những nguyên lý tự động và tự động hoá trong thủy lợi cải tạo đất, Mockva, Kolos, 1981. (Tiếng Nga).
2. Baume J.P và Malaterre P.O., Mô hình thủy lực mô phỏng dòng chảy của kênh tưới (tiếng Pháp), Marseille, 1991.
3. Bourgeois J., Camus J.P., Điều khiển kênh dẫn Marseille (tiếng Pháp) Marseille, 1991
4. Rousset P., Dự án tưới Majalgaon (Maharashtra, India), May 1990 (Tiếng Anh).
5. Rousset P., Baume J.P., Điều khiển kênh tưới, La Houille Blanche, Février- Mars 1993, (tiếng Pháp).
6. Sanfilippo Fr., Áp dụng công trình điều tiết PIR, trong trường hợp kênh dẫn có độ dốc lớn (tiếng Pháp), luận văn Thạc sỹ cơ học chất lỏng, Đại học tổng hợp Claude Bernard, Lyon, 1993.
7. Nguyễn Như Đỗ : Áp dụng tin học trong điều khiển các hệ thống tưới (tiếng Pháp), công trình nghiên cứu Hậu Tiến Sĩ, Đại học Bách khoa Quốc gia Grenoble (Cộng hoà Pháp) Grenoble, 1995.
8. FAO; Hiện đại hoá các sơ đồ tưới, Bangkok, Thailand, 1997 (tiếng Anh).

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI KHCN 08 -10: "NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP THỦY LỢI TIỀN TIẾN ĐỂ KHAI THÁC NƯỚC PHÙ SA, NÂNG ĐỘ PHÌ ĐẤT ĐỒNG BẰNG SÔNG HỒNG"

THE RESEARCH RESULTS OF SCIENCE TECHNOLOGY SUBJECT 08 -10 (STATE LEVEL RESEARCH SUBJECT) "STUDY ON THE ADVANCED MEASURES FOR USING THE ALLUVIAL WATER FOR IRRIGATION OF RICE FIELD IN THE RED RIVER DELTA"

GS. Nguyễn Thanh Ngà

PGS. TS. Lê Đình Thỉnh

Tóm tắt nội dung

Sau khi tổng kết, đánh giá hiện trạng tưới nước phù sa, đề tài đã nghiên cứu thực nghiệm đánh giá mức độ dinh dưỡng của nước phù sa sông Hồng hiện nay (sau khi có hồ Hoà Bình) và đánh giá hiệu quả của việc tưới nước phù sa.

Đề tài đã nghiên cứu cải tiến 3 loại cánh cống dưới đê và đưa ra thử nghiệm thành công ở thực tế, đồng thời nghiên cứu thử nghiệm thành công loại tường chắn chống bồi lắng bùn cát có hiệu quả ở các cửa lấy nước của cống dưới đê. Các kết quả trên được đo đạc theo dõi trên thực tế qua 2 ÷ 3 mùa lũ, được các địa phương đề nghị áp dụng mở rộng.

Đề tài cũng đã nghiên cứu ứng dụng thành công 2 chương trình phần mềm tính toán chuyển tải phù sa trong kênh dẫn và bước đầu đề xuất được quy trình quản lý vận hành tưới sa.

Summary

After review, assessment the actual using the alluvial water for irrigation, we have evaluated nutritive regime of the Red river water after the Hoa Binh reservoir construction and on economical effect value.

At the sluices under river dyke, three kinds of sluice gate have been studied and applied successfully in the field. At the same time, the structure for reducing the sedimentation at the intake have been also studied and applied in the field. After measuring in 2÷3 flood seasons, the local companies have asked for the enlargement of these results.

Two soft wares have been studied and applied successfully for the calculation of alluvial movement in the canal and the initial solution proposed for management, operation the alluvial water in the irrigation systems.

Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH) là một trong hai vùng nông nghiệp lớn nhất của cả nước đang tiến lên hiện đại hoá với một nền nông nghiệp sinh thái, bền vững.

Nước phù sa sông Hồng là nguồn phân bón sạch, có thể thay thế cho phân hoá học để làm tốt đất, tốt cây và trong sạch môi trường đất, nước.

Hàng năm, nước sông Hồng đổ ra biển Đông khoảng 115 tỷ m³ nước (tại Sơn Tây), mang theo khoảng trên 100 triệu tấn phù sa, tương đương với 1.152.000 - 2.280.000 tấn sun phát, 345.600 - 691.200 tấn Super lân, 691.200 - 2.073.600 tấn Sun phát kali, là một sự lãng phí tài nguyên thiên nhiên vô cùng lớn. Nhưng hiện nay, đất vùng đồng bằng sông Hồng đang bị suy thoái theo chiều hướng bạc mầu hoá, chua mặn hoá, gây hoá trên quy mô diện tích ngày càng lớn. Tưới nước phù sa có tác dụng cải tạo và nâng cao độ phì đất, nhằm trẻ hóa đất đồng bằng sông Hồng, phục vụ phát triển một nền nông nghiệp sạch, bền vững, đang đặt ra rất bức xúc. Xuất phát từ yêu cầu nêu trên, đề tài KHCN 08 -10 đã được hình thành và nằm trong chương trình khoa học cấp nhà nước 08 "Phát triển nông nghiệp đa dạng và từng bước hiện đại hoá" (trong kỳ kế hoạch 1996 - 2000).

Sau hơn 3 năm nghiên cứu, đề tài đã đạt được một số kết quả chủ yếu như sau:

1. Trên cơ sở tổng kết, đánh giá hiện trạng tưới nước phù sa của 32 hệ thống thủy nông thuộc vùng đồng bằng sông Hồng, cho thấy: diện tích được tưới nước phù sa chỉ chiếm khoảng 37% diện tích canh tác. Nguyên nhân chưa mở rộng được diện tích tưới nước phù sa là do những vấn đề tồn tại chủ yếu như sau:

- Hiện trạng năng lực tiêu úng của các công trình đều kém, đã hạn chế việc lấy nước phù sa. Theo thiết kế, khả năng của các công trình tiêu có thể đối phó được trận mưa 3 ngày lớn nhất với lượng mưa 250 - 300mm, tiêu trong 5 ngày tức là tốc độ tiêu 60mm/ngày. Nhưng trên thực tế, chỉ đối phó được trận mưa 3 ngày lớn nhất với lượng mưa 200mm, tiêu trong 5 ngày, tốc độ tiêu 30 - 40mm/ngày, đây chính là vấn đề cần giải quyết nhất đối với việc lấy nước phù sa vào đồng.

- Các công trình lấy nước phù sa tự chảy từ sông hiện nay vẫn là các cống qua đê xây dựng để lấy nước tưới vào mùa kiệt, vì vậy, cao trình đáy cống đặt ở khoảng cốt 0 và dưới cốt 0; cửa cống là loại cánh van phẳng, chỉ đóng mở được khi đầu nước chênh lệch giữa sông và đồng là nhỏ (khoảng dưới vài chục phân).

- Kênh dẫn nước từ sông vào cống qua đê (gọi là kênh ngoài đê) thường bị bồi lấp ngay trong mùa lũ, làm cho việc lấy nước phù sa trong và sau mùa lũ rất khó khăn. Kênh dẫn nước trong đê chủ yếu vẫn là kênh chìm (dẫn nước phù sa để tưới chiếm tới 73% diện tích được tưới phù sa); nước phù sa chảy trong kênh chìm với độ sâu nước lớn, mặt

cát lớn, các yếu tố thủy lực bất lợi, làm giảm khả năng chuyển tải phù sa, gây lắng đọng bùn cát nghiêm trọng trong kênh.

- Thiếu công trình điều tiết nước trên kênh và quy trình điều hành tưới sa.

Đề tài nghiên cứu này chính là nhằm góp phần giải quyết những vấn đề nêu trên.

2. Về ảnh hưởng của hồ Hoà Bình đối với hàm lượng và chất lượng nước phù sa đưa vào đồng bằng sông Hồng, kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng: Do tác động của hồ Hoà Bình, tổng lượng và độ đục cát bùn lơ lửng giảm đi rõ rệt, trong đó tổng lượng giảm 66% tại Sơn Tây, 80% tại Hà Nội, độ đục giảm 61% tại Sơn Tây, 84% tại Hà Nội so với trước khi có hồ Hoà Bình. Nhưng thành phần cát hạt mịn trong cát bùn lơ lửng lại được tăng lên rõ rệt, vì các cấp hạt thô bị lắng đọng lại trong hồ, trong đó cấp hạt $< 0.005\text{mm}$ tăng lên 29%, tức là cấp hạt $\leq 0.01\text{mm}$ thuộc thành phần nước phù sa rất cần đưa vào ruộng thì được tăng lên.

Hàm lượng các chất dinh dưỡng chủ yếu trong nước phù sa, trừ đạm tổng số (N_{TS}) giảm còn 80%, các chất khác đều tăng: lân tổng số ($P_{2O_{5TS}}$) tăng 7%, Kali tổng số (K_2O_{TS}) tăng 44.3%, mùn tăng 65% so với trước khi có hồ Hoà Bình. Trong đó, mùn chính là chất đóng vai trò quan trọng trong việc hấp thụ các chất dinh dưỡng và cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, có ý nghĩa quyết định đối với độ phì của đất.

Trong thành phần sét (cấp hạt $< 0.005\text{mm}$, tăng 29%), tồn tại khoáng sét Kaolinit và Illit, trong đó khoáng sét Kaolinit, đóng vai trò quan trọng trong việc hấp thụ và cung cấp lân cho cho cây trồng, khoáng sét Illit đóng vai trò quan trọng trong việc hấp thụ và cung cấp kali cho cây trồng. Do đó, hàm lượng sét được tăng thì $P_{2O_{5TS}}$ và K_2O_{TS} cũng đều tăng.

Vì vậy, sau khi có hồ Hoà Bình, không làm suy giảm chất lượng nước phù sa hạ lưu sông Hồng.

Hàm lượng và chất lượng nước phù sa tại vị trí công trình đầu mối lấy nước sa của các hệ thống thủy nông vẫn bảo đảm tốt; nhưng khi vào kênh dẫn, trong quá trình vận chuyển phù sa bị bồi dần dọc theo kênh. Vì vậy, việc hoàn chỉnh, nâng cấp và xây mới kênh dẫn nước phù sa là rất cần thiết.

3. Tình trạng bồi lấp đoạn kênh ngoài (đoạn kênh dẫn nước từ sông đến cống qua đê) trong mùa lũ là rất nghiêm trọng, khối lượng bồi lấp bùn cát trong mỗi mùa lũ từ 3.000 – 200.000m³/năm (tùy loại kênh dài, ngắn, to, nhỏ mà khác nhau).

Đề tài đã nghiên cứu thành công loại dần chắn cát đơn giản với kết cấu gồm 1/3 dần chắn cố định và 2/3 dần chắn di động (theo chiều rộng mặt cắt kênh), áp dụng cho cống vừa và nhỏ qua đê, kênh có độ sâu nước $\leq 6\text{m}$ để ngăn hầu hết bùn cát bồi ở đoạn kênh ngoài trong thời gian không lấy nước và giảm lượng bồi khi lấy nước phù sa vào mùa lũ.

Dàn chắn cát đã được áp dụng thử nghiệm ở cống Minh Châu và sau đó Công ty tự mở rộng tại cống Đông Ba (Nghĩa Hưng, Nam Định) mang lại hiệu quả rõ rệt, giảm được 70% lượng bùn cát bồi lắng và tiết kiệm được kinh phí nạo vét hàng năm 26 triệu đồng, được địa phương rất hoan nghênh.

Kế hoạch năm 2001, Công ty QLKTCTTL Nghĩa Hưng sẽ tự bỏ kinh phí ra lắp đặt dàn chắn cát ở một số cống khác như: Cốc Thành, Hạ Kỳ v.v...

4. Đề tài đã nghiên cứu cải tiến thành công trong phòng thí nghiệm 3 loại cửa van lấy nước phù sa, và được đưa ra thử nghiệm lắp đặt trực tiếp vào ngay một trong hai hầm phai dự phòng (mà không phải đục phá bê tông thân cống) của các cống qua đề hiện có. Ba loại cửa van đó là:

- Cửa van trục ngang bản cân nhiều tầng có bộ phận điều khiển: Được áp dụng cho các cống lấy nước phù sa ở vùng ảnh hưởng thủy triều với biên độ triều $\leq 2\text{m}$, chênh lệch mực nước thượng và hạ lưu cống $\Delta z \leq 1.5\text{m}$.

Loại cửa van này đã được lắp đặt thử nghiệm tại cống Đâu Trâu trên đê sông Đáy thuộc huyện Yên Khánh, tỉnh Ninh Bình. Qua 3 năm vận hành khai thác, cửa van phát huy tác dụng tốt, hiệu quả kinh tế mang lại rõ rệt, tiết kiệm được tiền điện bơm nước 4 triệu đồng/năm, nhờ tưới nước phù sa, năng suất lúa tăng thêm 0.27 tấn/ha, địa phương rất hoan nghênh và xin đề nghị áp dụng mở rộng ra 3 cống: Thôn Năm, Ngòi Quyền, Liễu Tường cũng thuộc huyện Yên Khánh, Ninh Bình.

- Cửa van trục đứng bản cân vận hành có bộ phận điều khiển: Được áp dụng cho các cống lấy nước phù sa chịu ảnh hưởng thủy triều với biên độ triều $\leq 2\text{m}$, chênh lệch mực nước thượng và hạ lưu cống $\Delta z \leq 2\text{m}$.

Loại cửa van này đã được lắp đặt thử nghiệm tại cống Minh Châu trên đê sông Đáy, huyện Nghĩa Hưng, tỉnh Nam Định. Qua 2 năm vận hành khai thác, cửa van phát huy tốt, lấy nước phù sa tưới ruộng được 24 đợt bằng 321 giờ, nhờ đó mà năng suất lúa trong vùng được tưới nước phù sa đạt 12 -13 tấn/ha (trước là 11 tấn/ha). Do hiệu quả rõ rệt như vậy, nên địa phương đã tự bỏ kinh phí lắp đặt tiếp cánh cống cho cống Tam Toà nằm trên sông Đáy, trước đây về mùa lũ, cống này thường phải đóng liên tục, không lấy được nước phù sa để tưới.

- Cửa van Klapê liên hoàn: Được áp dụng cho các cống nhỏ và vừa qua đê để lấy nước phù sa trong mùa lũ với độ chênh mực nước thượng và hạ lưu cống $\Delta z = 7 - 8\text{m}$ ở vùng giữa đồng bằng sông Hồng.

Cửa van này đã được lắp đặt thử nghiệm tại cống Thôn, trên đê sông Đuống thuộc huyện Gia Lâm, Hà Nội. Qua vận hành lấy nước phù sa trong mùa lũ năm 2000, trong 108 giờ, khi mực nước ngoài sông Đuống ở cao độ +8.8m, cao hơn trong đồng 4 ~ 5m, cống vẫn vận hành nhẹ nhàng an toàn. Nhờ đó, Công ty QLKTCTTL Gia Lâm đã lấy được nước tưới kết hợp lấy được phù sa, tiết kiệm điện bơm nước trong vụ mùa. Mặt

khác giảm được khối lượng công việc nặng nề, phức tạp khi hoành triệt và tháo dỡ phai gỗ và bao tải đất khi có lũ cao.

5. Cơ sở khoa học để điều hành hệ thống tưới sa là chương trình tính toán chuyển tải phù sa trong kênh dẫn. Đề tài đã nghiên cứu ứng dụng thành công 2 chương trình tính toán chuyển tải phù sa trong kênh dẫn, đó là chương trình CHARIMA (của Mỹ) và chương trình BC- 01 (của Trường Đại học Thủy lợi Hà Nội). Hai chương trình này đều có ưu điểm là tính được sự phân bố hàm lượng phù sa theo cấp hạt (các loại $d < 0.005\text{mm}$, $0.005 - 0.01\text{mm}$, $0.01 - 0.05\text{mm}$, $>0.05\text{mm}$) dọc theo chiều dài kênh dẫn. Trên cơ sở đó, có thể lựa chọn giải pháp nhằm tăng khả năng chuyển tải phù sa trong kênh dẫn để đồng đều hoá hàm lượng phù sa dọc theo chiều dài kênh và đưa được nhiều phù sa chứa cấp hạt $< 0.05\text{mm}$ vào ruộng (thông qua việc thiết kế kênh dẫn và điều hành đóng mở cống).

Bước đầu đề tài đã đề xuất được quy trình quản lý vận hành tưới sa trong mối quan hệ với điều kiện ràng buộc là tiêu úng, thông qua các mối quan hệ về:

- Lựa chọn thời điểm tưới sa không trùng lặp với thời điểm tiêu úng;
- Tiêu rút nước dẽm;
- Dựa vào thông tin và kinh nghiệm dự báo mưa lũ;
- Đối với vùng thấp trũng thì chuyển đổi cơ cấu cây trồng;

Do đó nâng cao được năng lực tiêu của công trình đầu mối và công trình điều tiết nước trên kênh.

6. Trên cơ sở kết quả thực nghiệm trên đồng ruộng ở các vùng khác nhau, đề tài đã chỉ ra hiệu quả to lớn của việc tưới nước phù sa trên các mặt:

a. Cải tạo và tăng độ phì đất:

- Đối với đất phèn, sau 10 năm tưới nước phù sa, giảm được độc tố nhôm di động Al^{3+} từ $18\text{ me}/100\text{g}$ đất xuống $0.3 - 4\text{ me}/100\text{g}$ đất, SO_4^{2-} giảm còn $0.7 - 4.3\text{ me}/100\text{g}$ đất, độ pH_{KCl} từ 4.5 tăng lên trên 5, lân dễ tiêu từ nghèo ($10\text{ mg}/100\text{g}$ đất) lên khá ($16 - 18\text{ mg}/100\text{g}$ đất).
- Đối với đất bạc màu, tăng tỷ lệ sét khoảng 23% đến 27%, tăng dung tích hấp thụ từ $3\text{ me}/100\text{g}$ đất lên $6\text{ me}/100\text{g}$ đất, hạn chế được sự rửa trôi N, P, K, Ca^{2+} , Mg^{2+} , nâng cao độ pH từ 4.9 lên 5.8.
- Đối với đất phù sa sông Hồng, điều quan trọng là đã hạn chế sự thoái hoá của đất trong quá trình canh tác.

b. Làm trong sạch môi trường đất, nước: Tưới nước phù sa sẽ giảm được lượng phân hoá học, có lợi cho môi trường. Tính trung bình, 1 ha đất được tưới nước phù sa 5 - 7 lần, lượng phù sa đưa được vào ruộng khoảng $4.500 - 5.000\text{ kg}$, tương đương với đạm nguyên chất 25 -30kg (khoảng 56 -60 kg đạm urê), lân (P_2O_5) 27-28 kg (khoảng 135 -

145kg Super lân), Kali (K_2O) 50-100kg (khoảng 90-140kg Kali clorua). Như vậy, có thể thay thế được từ 1/3 - 1/4 lượng phân hoá học cần bón và tạo được độ phì tiềm tàng trong đất. Ngoài ra, giảm được lượng thuốc trừ sâu, hạn chế ô nhiễm môi trường và giảm nhiệt độ, làm mát nước ruộng trong mùa hè.

c. Tăng năng suất lúa: Đất phèn tăng năng suất 26.9%, đất bạc màu tăng năng suất 23.5%, đất phù sa sông Hồng tăng năng suất 10 -20%.

Trên đây là những kết quả nghiên cứu bước đầu, cần thông qua dự án thử nghiệm, rút ra quy trình công nghệ tưới sa để áp dụng ra diện rộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lý thuyết mô hình thủy công (1964) . Viện nghiên cứu thủy lợi Bắc Kinh.
2. Quy phạm thiết kế công trình tưới tiêu của Trung Quốc. (Bắc Kinh – 1999).
3. Báo cáo kết quả nghiên cứu chống bồi lắng cửa lấy nước Xuân Quan sau khi xây dựng hồ Hoà Bình. Đề mục của đề tài KC-ĐL-94-15-6.
4. Những nguy cơ ô nhiễm môi trường từ phân bón. Kết quả nghiên cứu khoa học, Viện Nông hoá thổ nhưỡng- TS. Nguyễn Văn Bộ.
5. Mô hình chuyển tải phù sa áp dụng cho hệ thống Bắc Hưng Hải. Đề tài Viện Khoa học Thủy lợi - 1998.
6. Báo cáo kết quả nghiên cứu công trình giảm bồi lắng ở cửa lấy nước. Tạp chí Thủy lợi 1972 - GS. Nguyễn Thanh Ngà.
7. Đánh giá các vấn đề bùn cát tại các cửa lấy nước vào kênh . Dự án TA.Nº 2233 – VIE (TA – 2) 1996.
8. Một số báo cáo về hiệu quả áp dụng đề tài tại địa phương của các Công ty KTCTTL: Yên Khánh – Ninh Bình, Nghĩa Hưng – Nam Định, Gia Lâm – Hà Nội.

KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM MÔ HÌNH THUỶ LỰC TRẦN DƯƠNG ĐÔNG – KIÊN GIANG

RESULT OF EXPERIMENT ON HYDRAULIC MODEL OF DUONGDONG OVERFLOW WEIR – KIENGIANG PROVINCE

TS. Trần Quốc Thường

Tóm tắt nội dung

Trình bày kết quả nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực tràn xả lũ Dương Đông - Kiên Giang về khả năng tháo, kết cấu tiêu năng hợp lý để giảm xói lở ở hạ lưu công trình.

Summary

Stating result of experimental research on hydraulic power model of Duongdong overflow weir in Kiengiang province about bail out capability, reasonable energy dissipation structure in order to limit erosion in down stream of the work.

*
* *

I. Giới thiệu công trình

Hồ chứa nước Dương Đông thuộc huyện đảo Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang. Nhiệm vụ công trình: Tưới cho 300 ha cây hồ tiêu, cung cấp nước công nghiệp và sinh hoạt cho thị trấn Dương Đông với lưu lượng $10.000\text{m}^3/\text{ngày đêm}$, cấp nước hoàn kiệt, đẩy mặn, cải tạo môi trường khu vực.

1. Các chỉ tiêu thiết kế và thông số kỹ thuật chủ yếu:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| - Cấp công trình: | cấp III |
| - Mức đảm bảo cấp nước tần suất | $P = 90\%$ |
| - Mức đảm bảo tưới tần suất | $P = 75\%$ |
| - Mức nước chết | $MNC = 13.00$ |
| - Mức nước dâng bình thường | $MNDBT = 22.30$ |
| - Mức nước gia cường | $MNGC = 27.30$ |
| - Dung tích chết | $W_c = 0.33.10^6\text{m}^3$ |
| - Dung tích hữu ích | $W_{hi} = 2.82.10^6\text{m}^3$ |

2. Đập đất:

- Kết cấu: đập đất đồng chất
- Cao trình đỉnh đập: 28.30 m
- Chiều dài đập: 620m

- Chiều cao lớn nhất: 21m

3. Trần xả lũ:

- Hình thức: kiểu đập tràn trọng lực, không cửa
- Tiêu năng bằng mũi phun
- Bề rộng tràn: $B = 15\text{m}$
- Cao trình ngưỡng tràn: 22.30m
- Lưu lượng xả lớn nhất: $309\text{m}^3/\text{s}$

Thực hiện nhiệm vụ của Bộ giao cho Viện Khoa học Thủy lợi thí nghiệm mô thủy lực tràn xả lũ Dương Đông với nhiều hạng mục, dưới đây chúng tôi chỉ nêu m kết quả nghiên cứu chính về tình hình thủy lực ở hạ lưu công trình.

II. Một số đặc trưng của mô hình

Để nghiên cứu, thí nghiệm mô hình thủy lực tràn xả lũ Dương Đông, đã xây mô hình vật lý chính thái chỉnh thể với các đặc trưng chính sau:

- Tỷ lệ mô hình: 1/30
- Diện tích mô hình: $20 \times 12\text{m}^2$
- Lưu lượng xả từ 20 – 63 l/s tương đương với 100 – $309\text{m}^3/\text{s}$ ở thực tế.

III. Kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực

1. Khả năng tháo:

Để xác định quan hệ giữa lưu lượng xả và mực nước hồ tương ứng, đã thí nghiệm với 6 cấp lưu lượng khác nhau, ứng với mỗi cấp lưu lượng đo mực nước hồ tương Bảng 1 ghi kết quả thiết kế và thí nghiệm

Bảng 1: Mực nước thượng lưu với $Q_{xả} = 309\text{m}^3/\text{s}$

Phương án	Thiết kế	Thí nghiệm
Cao độ ngưỡng tràn (m)	22.30	22.30
Bề rộng tràn (m)	15.00	15.00
Mực nước thượng lưu (m)	27.61	27.43

Công thức tính lưu lượng chảy tự do của đập tràn là:

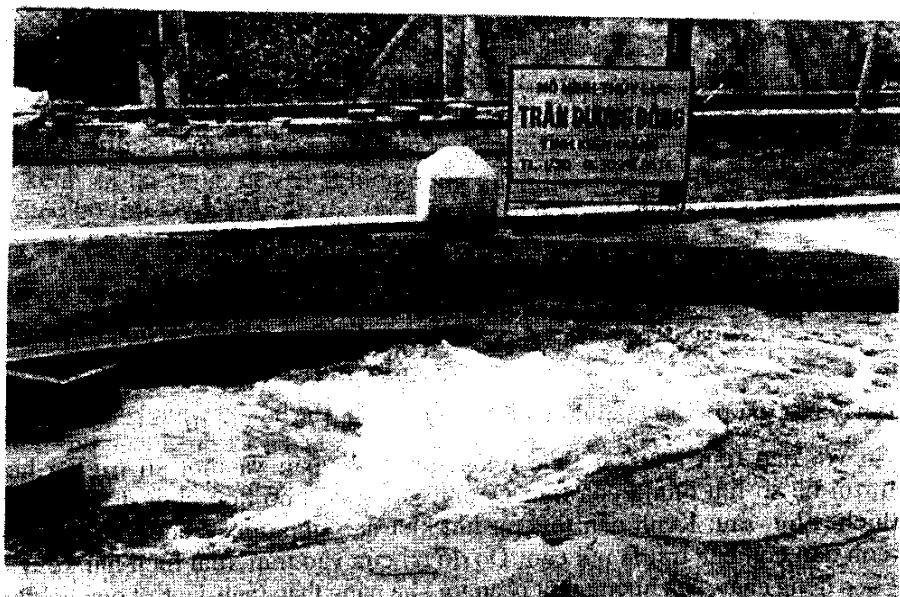
$$Q = \varepsilon m \sum b \sqrt{2g} H_0^{3/2} \quad (1)$$

Trong đó:

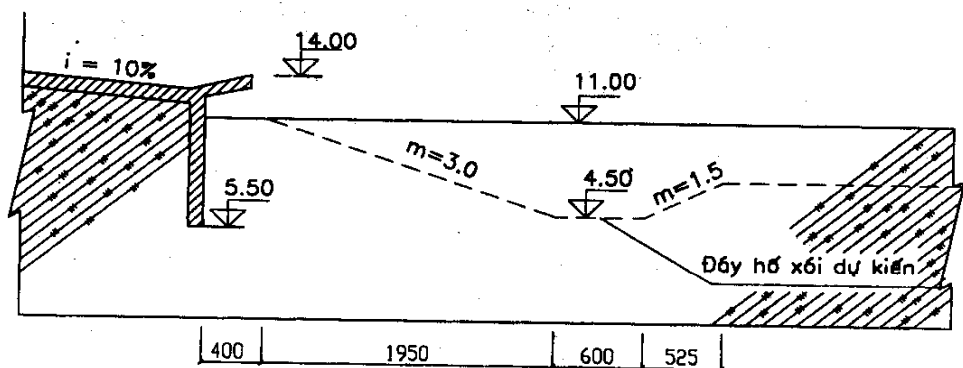
- ε : Hệ số co hẹp ngang;
- m : Hệ số lưu lượng không kể đến co hẹp;
- $m' = \varepsilon m$: Hệ số lưu lượng xét đến co hẹp;
- $\sum b$: Chiều rộng tràn nước;
- H_0 : Cột nước tràn có tính đến cột nước tới gần.



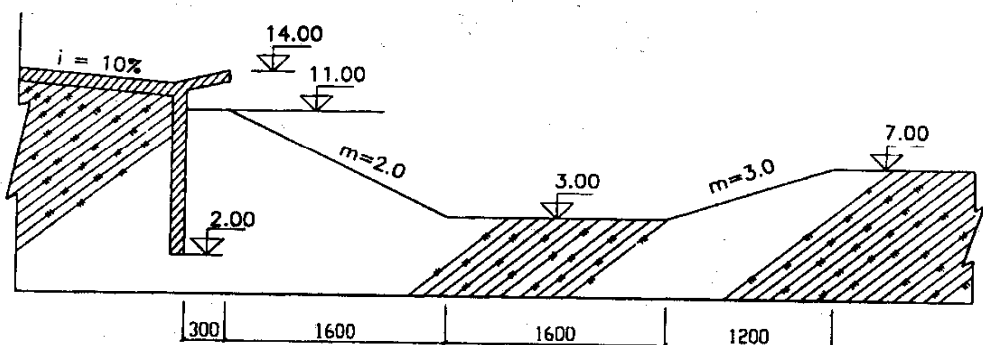
Ảnh 1. Xoáy nước tạo co hẹp ở cửa vào tràn



Ảnh 2. Nước ngập mũi phun và tràn qua chân đập đất



a. Phương án thiết kế 1



b. Phương án chọn

Hình 1: Sơ hoạ cắt dọc hố xói
Ghi chú: Kích thước ghi là cm, cao độ là m

Thay các giá trị vào biểu thức (1) với $Q = 309 \text{ m}^3/\text{s}$, ta có: $m' = 0.40$ và $m = 0.42$

So với đập tràn mặt cắt thực dụng qua tính toán và một số trường hợp đã thí nghiệm thì hệ số lưu lượng của tràn Dương Đông có nhỏ hơn chút ít. Điều này có thể giải thích như sau: Kênh dẫn thượng lưu khá dài, dòng chảy chủ yếu từ lòng hồ bên phải kênh dẫn còn bên trái là núi cao; Do đó tại cửa vào tràn xuất hiện hai xoáy nước lớn làm co hẹp dòng chảy, ảnh hưởng một phần tới khả năng tháo (ảnh 1). Kết quả thí nghiệm cho thấy khả năng tháo lưu lượng thực tế có lớn hơn chút ít so với tính toán thiết kế.

(Với cấp lưu lượng $Q = 309 \text{ m}^3/\text{s}$: mực nước hồ tính toán là 27.61m còn thí nghiệm là 27.43m).

2. Tình hình thủy lực hạ lưu:

Nghiên cứu diễn biến thủy lực ở hạ lưu, chủ yếu là nghiên cứu về tiêu năng.

Hiệu quả các biện pháp tiêu năng được thể hiện ở các chỉ tiêu:

- Mức độ tiêu hao năng lượng dòng chảy.
- Mức độ khuếch tán dòng chảy và trị số vận tốc ở hạ lưu.

Để xác định hai chỉ tiêu trên chúng tôi đo vận tốc và độ sâu dòng chảy tại các mặt cắt thượng lưu, dốc nước và hạ lưu tràn.

Mỗi mặt cắt đo 3 – 5 thủy trực, mỗi thủy trực đo vận tốc tại 3 điểm: mặt, giữa và đáy.

a. Phương án thiết kế 1 (hình 1a)

- Cao trình đáy hố xói và đáy kênh xả bằng nhau: + 11.00m
- Kênh xả dạng kênh môi, bề rộng đáy $b = 4\text{m}$.

Kết quả thí nghiệm với $Q_{\text{xả}} = 309\text{m}^3/\text{s}$ cho thấy dòng chảy hố xói rất phức tạp: Dòng nước đập mạnh xuống đáy hố xói, lúc đầu do chưa xói sâu nên dòng nước dâng cao ngập mũi phun, tràn qua chân đập đất và cuốn trôi lớp đất đá đào móng tràn đổ ở hai bên mang tràn (ảnh 2). Do đoạn nối tiếp giữa hố xói và đầu kênh xả cong nên sinh dòng xoắn trong hố xói với vận tốc xấp xỉ 7.5m/s . Vận tốc đáy hố xói xấp xỉ 11.7m/s , nhỏ hơn vận tốc mũi phun khoảng 0.5m/s . Như vậy năng lượng tiêu hao qua mũi phun chưa được mấy. Mặt khác do đáy kênh cao, bề rộng đáy lại nhỏ nên ý tưởng tạo kênh môi là không đạt mà lại gây xói rộng chân đập đất.

Qua kết quả trên thiết kế đã thay phương án khác.

b. phương án thiết kế 2

- Cao trình đáy hố xói : + 4.50m
- Bề rộng đáy kênh xả: $b = 38\text{m}$, cao trình đáy: +7.00m

Kết quả thí nghiệm với $Q_{\text{xả}} = 309\text{m}^3/\text{s}$ cho thấy: Do bề rộng đáy kênh xả lớn và đoạn đầu kênh xả lại cong, nên xuất hiện dòng xoắn lớn ở hai bờ phải ép dòng chảy chủ yếu dọc theo bờ trái kênh với vận tốc lớn hơn nhiều bờ phải.

Như vậy cần thu hẹp đáy kênh xuống.

c. Phương án chọn (hình 1b)

- Cao trình đáy hố xói: + 3.00m
- Bề rộng đáy kênh xả: $b = 30\text{m}$, cao trình đáy + 7.00m

Kết quả thí nghiệm cho thấy: Thu hẹp đáy kênh xả từ 38m xuống 30.00m đã triệt tiêu dòng xoắn ở bờ phải kênh xả. Phân bố vận tốc theo mặt cắt ngang kênh xả tương đối đều. Vận tốc đáy hố xói $V_d \approx 4.80\text{m/s}$ xấp xỉ vận tốc xói cho phép ứng với đá cuội sỏi

$$d = 150 - 200\text{mm}, [V_{kx}] = 4.40 - 5.40\text{m/s}.$$

Chiều sâu hố xói tính trong trường hợp nền đất rời theo Z. E. Myahulap.

$$T_x = 2.4 \times q \times \left(\frac{\eta}{W} - \frac{2.5}{V_0} \right) \frac{\sin\theta}{(1 - 0.175 \cot g\theta)} + 0.25H_h \quad (2)$$

Trong đó:

V_o : Lưu tốc tại chỗ nước rơi, $V_o = 17\text{m/s}$;

H_h : Chiều sâu hạ lưu, $H_h = 1.5\text{m}$;

η : Hệ số chuyển đổi từ lưu tốc trung bình sang lưu tốc thực, lấy bằng $1 \div 2.0$

W : Độ thô thủy lực

$$W = \sqrt{\frac{2(\gamma_d - \gamma_o)d}{1.75\gamma_o}} \quad (3)$$

d : Đường kính hạt đất, mà những hạt nhỏ hơn nó chiếm 90% trong các hạt;

γ_d, γ_o : Trọng lượng đơn vị của đất nền và của nước ;

$$\gamma_o = (1 - S)$$

S : Lượng ngậm khí, lấy bằng 0.8.

Với nền đá có thể tính gần đúng theo công thức (2), trong đó xem d là đường kính trung bình của viên đá rời rạc, $d = 0.5$

→ Thay các giá trị vào tính được:

$$W = 2.62$$

$$T_x = 7.20$$

Cao trình đáy hố xói so với đáy kênh hạ lưu

$$Z_{hx} = 11.00 - 7.20 = 3.80$$

Cao trình đáy hố xói tính toán là +3.80m

Thí nghiệm mô hình lòng dòng xác định được cao trình đáy hố xói là +3.00m. Như vậy sai số giữa tính toán và thí nghiệm là không đáng kể.

IV. Kết luận

Qua thí nghiệm mô hình tràn xả lũ Dương Đông chúng tôi có một số kết luận sau:

- Khả năng tháo của tràn là đảm bảo
- Phải đào hố xói tràn tới cao trình đáy là +3.00m
- Bề rộng đáy kênh xả là 30.00m. Không tạo kênh mối, vì nước ngập mũi phun và gây xói thân đập đất.

Kết quả nghiên cứu đã được cơ quan tư vấn áp dụng vào thiết kế kỹ thuật cho công trình hồ chứa nước Dương Đông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Công trình tháo lũ trong đầu mối hệ thống thủy lợi. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, năm 1977.
2. Sổ tay tính toán thủy lực. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, năm 1984.
3. Trần Quốc Thương: Báo cáo kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực đập tràn Dương Đông – Kiên Giang, Hà Nội – 2000.

TRÀN SỰ CỐ Ở HỒ CHỨA KIỂU VỖ ĐẬP

EMERGENCY SPILLWAY FROM A DAM BREAK OF RESERVOIR

PGS. TS. Lưu Như Phú

Tóm tắt nội dung

Tác giả giới thiệu một số đặc điểm của tràn sự cố vỡ đập. Cũng trình bày 1 phương pháp tính toán đề nghị để tính mực nước và năng lực xả qua tràn sự cố. Tính áp dụng đối với đập sự cố sông Hinh cho kết quả chính xác và hợp lý.

Summary

The paper reports some characteristics of emergency spillway from a dam break of reservoir. An calculation proposed for the calculation on the water level and on the outlet ability of emergency spillway is also presented in this paper by the author. Hinh rever emergency spillway has been calculated by this method. The obtained results are agreed an adequate.

*
* *

Ở nước ta đã xây dựng 3600 hồ chứa nước, trong đó 13% thuộc loại vừa và lớn. Những năm gần đây rừng đầu nguồn bị suy thoái, nạn chặt phá rừng trầm trọng làm giảm độ che phủ của lưu vực, dẫn đến vào mùa mưa cường suất và lưu lượng lũ tăng cao, đất bị xói mòn sạt lở nhiều, bồi lấp hồ mạnh hơn. Mặt khác, do thời tiết bất thường, mưa lũ nhiều hơn, dẫn đến ở nhiều hồ vượt lũ thiết kế, thậm chí vượt cả lũ lịch sử đã xảy ra. Qua những đợt lũ lớn ở miền Trung tháng 11/1999, theo tổng kết của Cục QLNN&CTTL, trong 16/20 hồ lớn vượt mức nước cho phép giữ trong tháng 11 thì 9 hồ đã vượt mức nước thiết kế từ 0.2 ÷ 2.36m. Hồ Trà Cấn (Quảng Nam) đã bị tràn qua đỉnh đập đất. Để hạn chế và khắc phục thiệt hại do mưa lũ gây ra, giải pháp an toàn lâu dài cho hồ chứa là phải xây dựng các đường tràn sự cố.

Trong 460 hồ vừa và lớn đã xây, mới 5% số hồ có tràn sự cố. Song phần lớn mới làm những đường tràn phụ không gia cố mặt, hoặc gia cố sơ sài. Đây là loại đường tràn cứng, đỉnh cố định, kiểu tràn truyền thống. Chúng ta đã bắt đầu nghiên cứu xây dựng một kiểu tràn sự cố vỡ đập, xin trình bày một số vấn đề cùng thảo luận.

1. Đặc điểm tràn sự cố vỡ đập

* Tràn sự cố được làm để tháo lũ rất lớn, khi mực nước hồ > mức nước gia cường ($Q > Q_{lũtkmax}$). Phần lớn lượng lũ vẫn tháo qua tràn chính, một phần được tháo qua tràn

sự cố (tràn phụ). Lúc đó phải đảm bảo mực nước hồ lớn nhất, kể cả nước dâng và sóng leo do gió, luôn thấp hơn đỉnh đập đất. Đường tràn sự cố thường ở một tuyến tách biệt tràn chính, đường tháo lũ theo một sông suối khác (cũng có thể đổ vào hạ du sông chính nhưng 2 tuyến tràn xa nhau). Ta thường làm tràn sự cố kiểu đỉnh cứng có cao độ xấp xỉ mực nước gia cường. Cột nước lên trên tràn thường trên dưới 1m, nó tháo lưu lượng vài chục đến hàng trăm m^3/s . Do đó chiều dài tuyến tràn sự cố thường lớn. Ví dụ: Hồ Cà Giây, tỉnh Bình Thuận có dung tích $W=33.6$ triệu m^3 . Tràn chính có cốt ngưỡng 74.7m tháo $Q_{max} = 304m^3/s$. Đã làm tràn sự cố loại có cửa, ngưỡng ở mức 71.0m; rộng 5m; tháo $Q_{sc}=55m^3/s$. Hồ Vực Tròn, tỉnh Quảng Bình có $W = 53$ triệu m^3 . Ngưỡng tràn chính ở mức 18m tháo $Q = 753m^3/s$. Đã làm tràn sự cố rộng 200m, ngưỡng ở mức 21m, cột nước qua $H_{sc} = 1.8m$; tháo lưu lượng $Q_{sc}=686 m^3/s$. Trường hợp hồ lớn, QLV vượt trội lớn, khoảng vài trăm hoặc hàng nghìn m^3/s ; làm tràn kiểu đỉnh cứng thì tuyến phải rất dài, trong thực tế không có điều kiện thực hiện, phải có kiểu công trình khác.

* Ở nước ngoài, trường hợp lũ rất lớn, người ta đã làm tràn sự cố kiểu vỡ đập. Trên một đường dẫn tự nhiên xa sông chính, có đáy lòng dẫn thấp hơn mực nước dâng bình thường tạo ra một ngưỡng tràn cứng có cốt thấp (nếu lòng là đá, bạt đi để tạo ngưỡng); trên đó xây một đập đất có đỉnh ngang mực nước gia cường. Nó là một đập phụ, giữ nước hồ khi làm việc bình thường. Khi mực nước hồ > mực nước gia cường, cho phá đập này để thoát lũ. Do diện tháo lũ khi vỡ đập, qua lỗ vỡ có thể tháo lưu lượng lớn, có thể tới một vài nghìn m^3/s tùy yêu cầu thiết kế. Khi đó mực nước hồ cũng chỉ vượt mực nước gia cường vài chục cm. Sau lũ, đập đất sự cố được phục hồi. Đập này nhỏ so với đập chính, có khi hàng trăm năm mới xảy ra một lần, nên không tốn kém nhiều. Nó cho phép tạo tuyến tràn ngắn, phù hợp với chiều rộng sông suối, chủ động tính toán thiết kế được, đảm bảo cho hồ có độ an toàn cao.

Hồ sông Hinh tỉnh Phú Yên đã làm cách đây vài năm. Nó có lưu vực $772km^2$. Đập đất chính dài 880m, cao 43m, đỉnh tường chắn sóng ở cốt 215m. Cùng với 5 đập phụ tạo hồ có dung tích $W = 357$ triệu m^3 , để tưới 5000ha ruộng và phát điện 7 vạn kw. Ngưỡng tràn chính rộng 72m, đỉnh ở cốt 196m, $Q_{tk}=6952m^3/s$ ứng với $H_{tk}=15.85m$. Mực nước làm việc: $MNDBT = 209.0m$; $MNGC = 211.85m$. Gần đây, để đảm bảo an toàn cho các công trình của hồ, đã thiết kế một đập sự cố, cách đập chính hơn 2km, đường thoát lũ riêng. Ngưỡng tràn sự cố cứng ở mức 198m (cao hơn ngưỡng tràn chính 2m); dài 35.5m. Trên đó đắp một đập bằng đất + cát, cao 13.85m có đỉnh ở cốt 211.85m (ngang MNGC). Chiều dài đỉnh 110m. Dự kiến, khi lũ vượt MNGC, $Q > Q_{0.5\%} = 8930m^3/s$, nước tràn qua sẽ phá vỡ đập đất sự cố để thoát lũ. Theo tính toán thiết kế, sau gần 3 giờ, đập sự cố bị phá hoàn toàn, dòng nước qua lỗ vỡ 35.5m được $4459m^3/s$, trong lúc qua tràn chính được $7181m^3/s$, tổng lượng lũ tháo $Q = 11.640m^3/s$. Mực nước hồ dâng lớn nhất ở mức 212.35m; tức là vượt MNGC 0.5m. Sau đó nước dần hạ xuống tới MNDBT sau 20 giờ. Như vậy đập sự cố chỉ dài bằng 1/8 và cao bằng 1/3 đập đất chính, khi vỡ tháo được lượng lũ bằng 62% lượng lũ qua tràn chính. Trong thiết kế cũng đề xuất giải pháp nổ mìn phá đập, làm phương án dự phòng.

II. Hình thái vỡ đập và đặc điểm dòng tràn qua lỗ vỡ

Có 2 giải pháp gây vỡ đập sự cố:

- Nước tràn tự phá: dòng tràn qua đập sự cố tự phá đập đất, tạo lỗ vỡ thoát lũ.
- Vỡ nhân tạo: lúc nguy cấp, cho nổ mìn phá 1 phần đỉnh đập tại lỗ vỡ ban đầu, rồi dòng nước phá rộng thành lỗ vỡ thoát lũ.

Việc tạo lỗ vỡ đập sự cố ở hồ chứa yêu cầu xảy ra nhanh, chỉ sau vài giờ đập phải bị vỡ lớn nhất, đảm bảo mực nước hồ chỉ dâng lên trên MNGC một ít, rồi rút nhanh. Hai giải pháp trên có 2 cơ chế thủy lực phá vỡ đập khác nhau.

* Trường hợp nước tràn phá đập: Khi mới tràn, lớp nước trên đỉnh đập bé và lưu tốc nhỏ. Trên toàn tuyến của mái hạ du, dòng tràn đều hướng dồn vào giữa (mái hình thang ngược), rồi chảy xuống chân mái với tỷ lưu và vận tốc lớn dần. Động năng dòng tập trung lớn, phá mái đập thành một rãnh xói ở giữa. Rãnh xói sâu ở chân đập, chạy dần lên đỉnh. Quan sát ở những đê đập bị nước tràn phá vỡ, giai đoạn hình thành rãnh xói sâu xảy ra khoảng 1 đến 2 giờ. Dòng tràn tăng dần, rãnh sâu đến một mức nào đó, dòng xiết sẽ xói phá ngang tạo hàm ếch, đất thành bên bị sập lở trôi, rãnh nhanh mở rộng và vẫn tiếp tục xói sâu và phá ngang. Trong giai đoạn này ở phần miệng tràn bị phá ngang và xói sâu nhanh hơn, độ dốc dòng xiết và lưu tốc tăng nhanh, cuối cùng dẫn đến phần thân đập còn lại bị phá nốt, mở ra một lỗ vỡ tương đối ổn định từ lúc đó nước hồ dần hạ xuống. Mặt cắt dọc đỉnh đập của cửa khẩu có thể là hình tam giác, hình thang, hình chữ nhật, nhưng thường xảy ra là hình thang. Giai đoạn sau xảy ra trong vài giờ, nó còn tùy thuộc vào quy mô, kết cấu và vật liệu đập đập.

* Trường hợp nổ mìn phá đập: Nếu nổ mìn phá cả con đập ngay thì không cần thiết và thường không thể được. Ví dụ, 1 quả bom 500kg thả xuống đỉnh đê, đập thì sức nổ phá của nó chỉ tạo ra một hố hình phễu sâu 8m và đường kính lớn nhất là 20m. Đối với đập sự cố chỉ cần nổ mìn tạo lỗ vỡ ban đầu ở đỉnh đập, nhỏ hơn phễu phá ở trên, dòng nước tràn qua sẽ phá rộng và sâu thành lỗ vỡ mong muốn. Thời chiến tranh phá hoại, Viện Khoa học Thủy lợi đã tiến hành nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực đê vỡ do bị trúng bom và các giải pháp hàn khẩu. Kết quả cho thấy, cơ chế phá hình thành 3 giai đoạn: xói sâu; xói sâu phá ngang; phá ngang ổn định. Ví dụ, 1 con đê cao 10m do sự nổ phá đỉnh đê tạo ra phễu phá như trên. Theo mặt cắt ngang đê, hình thành 2 gờ hố bom (thượng, hạ lưu) thấp hơn mực nước dâng 1÷1.5m. Nước thượng lưu lập tức tràn vào hố qua gờ 1 lượn theo thành cung nào đấy (bên đối diện là khu nước vật) chảy qua gờ 2 rồi lao xuống chân đê với góc mở rộng chừng 20^0 . Lưu tốc trên 2 gờ $V_0 = 2\div 3\text{m/s}$; lưu tốc ở chân $V_c = 8\div 9\text{m/s}$. Dòng nước xói mái đê thành rãnh-mặt cắt hình thang đáy rộng 7÷10m; sâu 0.5 ÷ 1m lan từ chân lên; đồng thời 2 gờ bị xói mất đến đáy hố thành một ngưỡng tràn với chiều rộng khoảng 20m. Giai đoạn xói này xảy ra 1.5÷2h.

Tiếp theo, nước tràn vào lớn hơn, miệng lỗ vỡ to ra, trước lỗ hình thành một vòng cung nước đỏ, điểm mặt nước bắt đầu đổ dốc vào tràn có thể xa miệng lỗ 15÷20m. Lưu

tốc dòng tràn tăng lên, qua ngưỡng $V_0 = 3.5\text{m/s}$. Cuối dốc đạt 11m/s . Máng vỡ vị xói sâu mạnh hơn, hố xói chân dốc bị phá sâu dưới mặt nền hạ du lớn rồi dốc ngược lên thân đê. Đồng thời dòng nước xói mạnh 2 thành bên lở vỡ thành những hàm ếch, đất lở sập trôi đi, sự phá ngang này mạnh mẽ. Giai đoạn này, ngưỡng vỡ có thể đạt $35\div 40\text{m}$, thời gian xảy ra trong $4\div 5\text{h}$.

Dòng chảy tiếp tục qua lỗ vỡ mạnh hơn, khoét sâu chân đê xuống hàng chục mét, xói 1 phần nền đê, tiến tới sự ổn định xói sâu, dòng nước giai đoạn này vẫn tiếp tục phá ngang, chậm dần đến lúc ổn định với ngưỡng vỡ khoảng 50m . Lỗ vỡ ổn định có mặt cắt hình thang với thành bên thoải ở những vị trí trước và sau thân đê; khoảng thân đê mái bên dốc đứng hơn.

Lưu lượng Q và lượng tháo W qua lỗ vỡ giai đoạn đầu nhỏ, tăng nhanh ở 2 giai đoạn sau. Chúng biến đổi theo thời gian (xem hình 1). Sau 7 giờ có thể đạt được $Q \approx 1600\text{m}^3/\text{s}$ và $W \approx 15$ triệu m^3 nước.

III. Bàn về tính thủy lực qua lỗ vỡ

* Ở đây thảo luận trường hợp nước tràn tự phá đập đất sự cố. Việc định cao trình ngưỡng cứng của đập sự cố coi như đã biết, tùy theo $Q_{\max}$ cần tháo qua lỗ lớn nhất và mực nước hồ cao nhất cho phép mà ta tính thử ban đầu. Bài toán được tính chủ yếu từ thời điểm mực nước hồ bắt đầu tràn qua đập đất sự cố (từ MNGC trở lên). Đây là bài toán điều tiết hồ về H ; Q ; W của dòng không ổn định. Gồm có lượng nước đến (mô hình lũ đến hồ) và 2 đường xả; 1 đường tràn cố định (tràn chính) và một đường tràn qua lỗ vỡ (tràn sự cố). Từ điều kiện mưa và thủy văn lưu vực ta có mô hình nước đến $Q=f(t)$. Nước qua tràn chính xác định chính xác từng thời điểm theo quan hệ $Q=F(H)$ từ công thức chảy qua ngưỡng, được nghiệm chứng bằng thí nghiệm mô hình thủy lực. Cái khó là tính thủy lực qua lỗ vỡ lớn dần. Giai đoạn đầu, nước tràn qua đỉnh đập theo công thức tính Q qua tràn đỉnh rộng. Những giai đoạn sau, theo đặc điểm và những nghiên cứu trên, có thể giả thiết lỗ vỡ có mặt cắt hình thang tăng dần đến lúc lớn nhất là mặt cắt có đáy đã xác định trước, với mái giả định tùy theo vật liệu đắp đập và chiều dài đập có thể được tính từ công thức thủy lực giả định cho quá trình này, để có được hệ phương trình khép kín. Sau đây là trường hợp tính cho đập sự cố hồ sông Hinh. Chúng tôi lập phương pháp tính sai phân.

* Ta sẽ tính điều tiết hồ sông Hinh, khi đập sự cố làm việc từ $\text{MNGC} = 211.85\text{m}$ trở lên.

+ Từ mô hình lũ đến hồ đã chọn cho lũ lịch sử, ở phạm vi gần đỉnh có thể lập thành tương quan gần đúng:

$$Q = [-0.15(t - 6.2)^2 + 41.9]10^6 \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (1)$$

(Bắt đầu tràn qua đập sự cố ở giờ thứ 4.5)

+ Từ quan hệ đo W và mực nước Z của hồ ta có quan hệ xấp xỉ:

$$Z=0.022W + 201.2 \quad (\text{m})$$

Trong đó: $W = W_i + \Delta W_i, (i+1) \quad (\text{m}^3) \quad (2)$

Hay: $Z=0.022\{W_i + [Q_{di} + Q_{d+1} - (Q_{xi} + Q_{xi+1})] \Delta t/2\} + 201.2 \quad (\text{m}) \quad (3)$

Q_d - lưu lượng đến ; Q_x - lưu lượng xả.

+ Lưu lượng xả qua tràn chính, từ thí nghiệm mô hình có:

$$Q_{tc} = 647.25 Z - 130.175,25 \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Lưu lượng qua đập sự cố, từ lúc nước tràn đến quá trình lũ vỡ, mặt cắt hình thang tăng dần tới lúc lớn nhất có đáy dưới $b = 35.5\text{m}$; độ dốc 2 mái bên $m = 1$, ta dẫn đến công thức

$$Q_{sc}=156 (Z-211.85)^{3/2} + 14000 (Z-211.85)^6$$

Tổng lưu lượng xả:

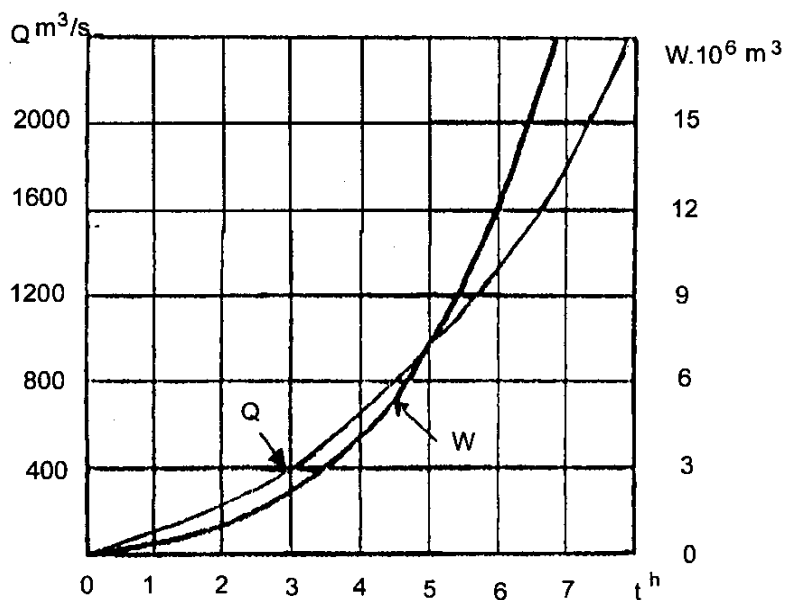
$$Q_x = Q_{tc} + Q_{sc} =$$

$$647.25Z - 130.175,25 + 156 ((Z-211.85)^{3/2} + 14000 (Z-211.85)^6) \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad (4)$$

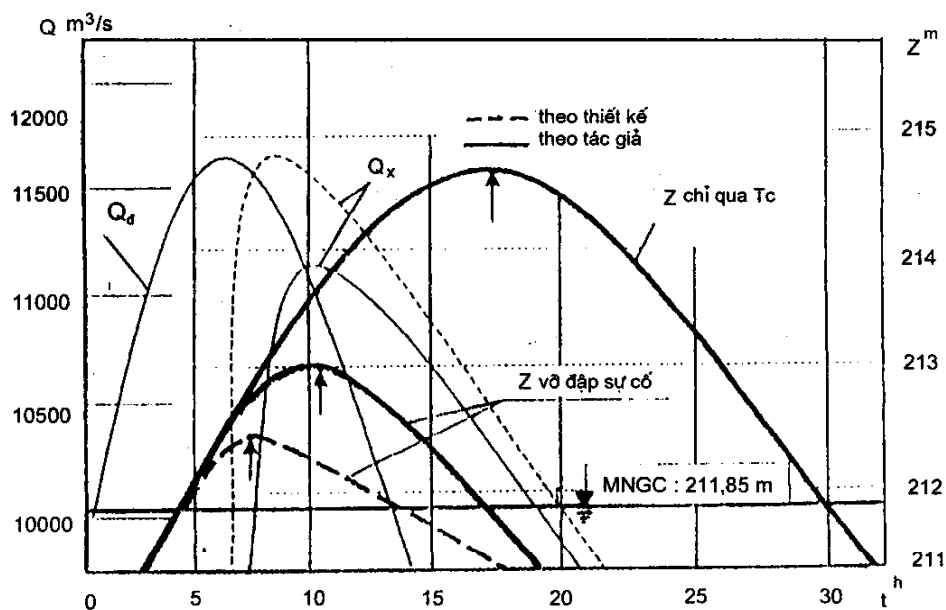
Từ hệ phương trình (1); (2); (3); (4) ta sẽ tính được các trị số Q_{xi+1} ; Z_{i+1} ; W_{i+1} ứng với T_{i+1} (giải trên máy vi tính)

Kết quả là, ở giờ thứ 10.3 tức là sau 5.8 giờ đập vỡ to nhất. Lúc đó $Z_{\max}=213.0\text{m}$; tức là cột nước trên MNGC là $H = 1.15\text{m}$; $Q_{\max} = 11.120\text{m}^3/\text{s}$ ($Q_{tc}=7689\text{m}^3/\text{s}$; $Q_{sc}=3431\text{m}^3/\text{s}$); $W_{\max} = 535.3$ triệu m^3 . Sau 6 giờ nữa, mực nước sẽ hạ trở về MNGC.

Hình 2 giới thiệu kết quả tính toán của thiết kế và của tác giả, trên đó có tính cả trường hợp nếu không có đập sự cố. Ta thấy nếu lũ khi chỉ xả qua tràn chính, mực nước hồ nhanh dâng lên, đến giờ thứ 18.5 đạt cao nhất, cao hơn MNGC đến 2.5m (gần tới đỉnh tường chắn sóng). Nếu lúc đó có gió to, mực nước hồ sẽ tràn qua đập đất, đe dọa đến an toàn công trình. Nếu có đập sự cố, sau 5.8 giờ đập vỡ lớn nhất; mực nước hồ sẽ tăng cao 1.15m ứng với $Q_{sc\max} = 3431\text{m}^3/\text{s}$. Còn những kết quả thiết kế tính ra t quá ngắn và h quá nhỏ, không phù hợp theo những đặc điểm vỡ đập đã phân tích ở trên. Tất nhiên các tính toán trên chỉ đạt kết quả với độ chính xác nhất định, để chính xác hơn cần thí nghiệm mô hình tổng thể công trình dòng không ổn định trong quá trình vỡ đập sự cố của công trình này, để xác định quá trình lũ vỡ và các thông số thủy lực cần thiết theo thời gian vỡ đập, chúng tôi sẽ trình bày vào một dịp khác.



Hình 1. Thực nghiệm Q, W qua lỗ vỡ dề



Hình 2. Tính vỡ đập sự cố

VẤN ĐỀ BỒI LẮNG BÙN CÁT HỒ BA BỂ

SOME PROBLEMS ON SEDIMENTATION OF BA BE RESERVOIR

PGS.TS. Lưu Như Phú

Bùi Văn Định^()*

Tóm tắt nội dung

Trong bài này trình bày những kết quả khảo sát và nghiên cứu vào năm đầu của dự án chống bồi lấp hồ Ba Bể. Qua đó phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến bồi lắng và tính lượng bùn cát bồi lắng hồ.

Summary

This paper presents the main results of survey and study of project on anti - sedimentation of BaBe reservoir in the first year. Factors which have effects to the sedimentation are analysed and calculated.

*
* *
*

Những năm gần đây, hiện tượng bùn cát bồi lấp hồ Ba Bể ngày càng nhiều và trầm trọng, là mối lo lớn của nhân dân trong vùng và của xã hội. Trước tình hình đó, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã giao cho Viện Khoa học Thủy lợi phối hợp với Vườn Quốc gia Ba Bể tiến hành điều tra nghiên cứu, tìm những giải pháp chống bồi lấp các cửa sông đổ vào hồ. Dự án này dự định thực hiện trong 3 năm (2000 – 2002). Sau đây xin giới thiệu những kết quả nghiên cứu bước đầu về sự biến đổi đất, rừng, lớp phủ thực vật của lưu vực các con sông, qua việc khảo sát thực địa và ứng dụng phân tích ảnh vệ tinh viễn thám, cũng như bước đầu tính lượng bùn cát bồi lấp lòng hồ và phân tích nguyên nhân gây bồi lấp lòng hồ.

I. Đặc điểm hồ Ba Bể và lưu vực

* Hồ Ba Bể là hồ tự nhiên lớn nhất nước ta, thuộc huyện Ba Bể tỉnh Bắc Kạn. Nó nằm giữa một vùng núi cao, rừng nguyên sinh núi đá hùng vĩ. Khu vực này không những là một phức hệ hồ, sông, suối, núi rừng, chim, thú, cá quý, có độ đa dạng sinh học cao; mà còn là một vùng thắng cảnh sơn thủy hữu tình nổi tiếng trong khu Đông Bắc của miền Bắc nước ta. Năm 1992 Chính phủ đã quyết định khu vực hồ Ba Bể là Vườn Quốc

^(*) Giám đốc Vườn Quốc gia Ba Bể

gia với diện tích ban đầu là 7611 ha. Nếu kể cả khu đệm mà một vài năm nữa sẽ là Vườn Quốc gia mở rộng, gồm 8 xã với diện tích 32.300ha.

* Hồ Ba Bể có diện tích gần 600ha, dài 9000m, rộng 200÷1200m, sâu 10÷35m, sức chứa 90 triệu m³ nước. Mặt hồ cao hơn mực nước biển 150m. Quanh hồ nhiều vách núi đá vôi dựng đứng. Phía Đông Nam là dãy núi Pịa – Biooc có đỉnh cao 1530m. Nối với hồ Ba Bể có 4 con sông (xem hình). Trong đó 3 sông đổ trực tiếp vào hồ về phía Tây Nam là sông Chợ Lèn, Bó Lù và Tà Han. Chúng có diện tích lưu vực $F = 420\text{km}^2$. Chiều dài mỗi dòng chính là $L = 19 \div 27\text{km}$. Lưu lượng tính toán của 3 sông là $Q_{2\%} = 840\text{m}^3/\text{s}$. Lưu lượng kiệt $Q_{75\%} = 2\text{m}^3/\text{s}$. Phía Bắc hồ Ba Bể tiếp giáp với sông Năng. Sông Năng là con sông lớn, chảy theo hướng Đông Tây, là thượng nguồn của sông Gâm. Tính đến cửa hồ, sông Năng có $F = 1420\text{km}^2$; $Q_{lũ} = 980\text{m}^3/\text{s}$; $Q_{kiệt} = 4.2\text{m}^3/\text{s}$.

Lượng mưa trung bình nhiều năm ở khu vực này là 1350mm; Lớn nhất 2950mm. Vào mùa mưa, mực nước hồ và mực nước sông Năng cùng dâng cao. Nước hồ và nước sông Năng có sự giao lưu nhưng xu hướng chung là một phần nhỏ nước hồ chảy vào sông Năng rồi đổ về sông Gâm. Hồ Ba Bể có mức nước dao động trên 3m. Nó điều tiết lũ được 10 triệu m³ nước, làm giảm úng ngập cho một vùng rộng lớn. Vào mùa khô, hồ bổ sung nước cho sông Năng để phục vụ sản xuất và đời sống của dân cư trong vùng. Mặt khác hồ Ba Bể và Vườn Quốc gia Ba Bể có tiềm năng to lớn để phát triển du lịch, nghỉ mát, thưởng thức các danh lam thắng cảnh, các di tích lịch sử, du lịch sinh thái v.v... nhằm phát triển kinh tế xã hội trong vùng và phục vụ nghiên cứu khoa học trên nhiều lĩnh vực khác nhau, nhiều chuyên gia nước ngoài cũng rất quan tâm. Ngoài ra, hồ Ba Bể còn có nguồn lợi cá rất dồi dào, là nơi giao thông thủy phục vụ sản xuất và dân sinh.

* Đã từ nhiều năm nay, 3 cửa sông phía Tây Nam và cửa hồ ở phía Bắc phù sa bồi lấp thành những bãi lớn, đang lấn dần lòng hồ. Tốc độ lấn lấp mạnh mẽ vào ba chục năm gần đây. Ở 3 cửa sông Chợ Lèn, Bó Lù, Tà Han, các bãi bồi nổi dài từ 1÷3km, rộng 200÷500m. Nhất là cửa sông Chợ Lèn, hàng năm phù sa lấn lấp hồ đến 20m.

Một hồ rộng lớn nằm giữa Vườn Quốc gia, là lá phổi của toàn vùng, là một danh lam thắng cảnh tuyệt đẹp của đất nước; nếu chúng ta bảo tồn khu thiên nhiên này bền vững và khai thác tốt hồ này sẽ đem lại nhiều lợi ích kinh tế, khoa học, chính trị, xã hội, cảnh quan, môi trường ... to lớn, có những cái không đo đếm được. Nhưng hiện nay bùn cát đang theo 4 hướng bồi lấp, lòng hồ đang bị thu hẹp lại. Nếu cứ với tốc độ như vậy thì bùn cát lấp đầy lòng hồ là hiểm họa chắc chắn xảy ra. Theo Đại Việt sử ký tập XX, cách đây 400 năm, vùng này có 2 hồ tự nhiên: hồ Ba Bể rộng 600 mẫu, hồ Bể Tàu rộng 300 mẫu (bằng nửa hồ Ba Bể) ở phía Bắc hồ Ba Bể. Nay hồ Bể Tàu đã bị lấp đầy thành xóm Bể Tàu và cánh đồng phía Bắc sông Năng.

Nếu hồ Ba Bể chỉ còn là 1 đoạn sông hợp lưu của 3 sông Chợ Lèn, Bó Lù, Tà Han thì vào mùa lũ hàng năm, dòng nước lũ với lưu lượng gần 1000m³/s đâm thẳng vào sông Năng, lưu lượng dòng hợp lưu sẽ tăng lên gấp đôi, động năng lớn của dòng lũ sẽ làm

biến dạng cả vùng cửa sông. Mặt khác mực nước mùa lũ sẽ dâng cao, cả một vùng rộng lớn sẽ úng ngập trầm trọng. Trái tim và lá phổi của Vườn Quốc Gia không còn. Cảnh quan, môi trường sẽ biến đổi khác hẳn. Một vùng danh lam thắng cảnh sẽ bị giảm tác dụng và giảm đi giá trị nhiều phần. Hiểm họa đã thấy rõ trước mắt, đòi hỏi phải có chương trình khảo sát, nghiên cứu toàn diện những vấn đề này, nhằm hạn chế và chống bồi lấp hồ Ba Bể.

II. Sự biến đổi về đất, rừng, lớp phủ thực vật ở các lưu vực sông

Sự bồi lắng bùn cát ở các sông suối và bồi lấp cửa sông, lấn lấp hồ là quy luật của tự nhiên. Nó là hậu quả tất yếu của sự xói mòn, sạt lở đất đá trên lưu vực và dọc sông suối, do nước mưa và dòng chảy lũ gây ra. Yếu tố hàng đầu tác động đến hiện tượng này là độ che phủ của thảm thực vật trên lưu vực. Nếu diện tích đất trống, đồi núi trọc ngày càng nhiều thì khi mưa xuống, đất dốc bị bào mòn ngày càng nhiều; nước ngấm vào đất khô làm đất tan rã, giảm tính cơ lý, gây xói lở sạt trượt càng nhiều, lũ càng tập trung nhanh, cuốn mạnh về bồi lấp hạ du.

Trước năm 1970 hầu như toàn bộ khu vực này đều là rừng nguyên sinh trên núi đất, núi đá. Điều tra từ năm 1990 đến nay, trong phạm vi Vườn Quốc Gia rừng chiếm 74% chiếm 5.600ha, gồm cả rừng nguyên sinh và rừng khai thác. Khoảng 30 năm gần đây, việc dân chặt chọn khai thác và nạn đốt phá rừng làm nương rẫy ngày càng trầm trọng. Nhiều chỗ thành những khoảng trống trụi. Diện tích Vườn Quốc Gia quản lý, có điều tra thảm thực vật, đất rừng chỉ chiếm 17% tổng diện tích đất rừng của 3 sông đổ vào hồ (420km²). Còn 83% diện tích chưa có sự điều tra đánh giá về sự biến đổi đất rừng trong 3 chục năm gần đây.

Dự án đã thực hiện phân tích ảnh vệ tinh, viễn thám loại LANDSAT, SPOT đa phổ màu tỷ lệ 1/50.000 và 1/100.000 có phân mảnh, chiếu hình bản đồ chuẩn tương ứng của bản đồ địa hình hệ GAUSS, vào các năm 1989 và 1999. Ngoài ra còn dùng ảnh hàng không KΦA năm 1964, ảnh đa phổ màu tỷ lệ 1/25.000 để đạt mục tiêu trên. Đã diễn vẽ phân tích các yếu tố đất đai, lớp phủ thực vật, rừng thể hiện trên 17 mảnh bản đồ tương ứng của 3 thời kỳ trước năm 1970, năm 1990, năm 2000. Kết quả phân tích các yếu tố được thể hiện trên bản đồ các mảnh tương ứng ghép thành các lưu vực. Bản đồ số của các lưu vực này với chương trình phần mềm chuyên biệt trình diễn những đường nét, mảng khối nhiều màu, sử dụng đa tiện ích và in ấn. Lưu vực ba con sông Chợ Lèn, Bó Lù, Tà Han là 420km² (lần lượt có 194, 137, 89km²). Sự biến đổi đất rừng hình thành 3 thời kỳ:

- + Trước 1970: hầu như toàn bộ lưu vực là rừng rậm
- + 1970 ÷ 1990: nhiều vùng trên lưu vực rừng đã bị chặt phá rải rác
- + 1990 ÷ 2000: rừng bị chặt phá mạnh đất trống trọc khá nhiều

Kết quả phân tích các yếu tố 2 thời điểm sau ghi trên bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Phân bố đất, rừng trên các lưu vực (km²) - 1990

Lưu vực		Chợ Lèn			Bố Lù			Tà Han		
Loại Bản đồ		Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng	Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng	Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng
56 -C-c		0.57	8.156	6.994	3.861	10.690	12.134	2.238	1.944	53.82
56 -C-d		7.925	27.605	46.251						
68 -A-a				2.192	4.533	8.705	65.012	0.700		22.16
68 -A-b		5.307	7.098	48.777	0.138	5.39	11.346			
68 -A-c					0.419	0.344	12.870			
68 -A-d				1.000			0.800			
67 -B-b										5.200
68 -A-c				23.200						
Cộng		13.829	42.859	137.414	8.951	25.048	102.162	2.938	1.944	83.18
%		7.1	22.1	70.8	6.6	18.4	75.0	3.3	3.3	93.4

+ Trong 20 năm rừng bị chặt phá nhiều, lưu vực sông Chợ Lèn rừng đã mất đi 29.2% lưu vực của nó, của Bố Lù mất 25%, của Tà Han mất 6.6%. Đất trồng trọt và trồng lúa màu mở rộng, tương ứng từng lưu vực là 13.8km², 8.9km², 2.9km².

- Đất trồng + lúa màu: 25.718km² chiếm 6.1%
- Cây bụi, cỏ: 70.851km² chiếm 16.9%
- Rừng: 322.761 km² chiếm 77.0%

Như vậy sau 20 năm rừng đã bị chặt phá mất 23% diện tích lưu vực.

Bảng 2. Phân bố đất, rừng trên các lưu vực (km²) - 2000

Lưu vực		Chợ Lèn			Bố Lù			Tà Han		
Loại Bản đồ		Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng	Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng	Đất trồng + lúa màu	Cây bụi, cỏ	Rừng
56 -C-d		17.514	33.874	30.930						
68 -A-a		0.083	0.315	1.654	9.034	39.462	29.585	1.450	2.213	19.49
68 -A-b		17.000	38.125	35.125	1.239	7.264	9.154			
68 -A-c					0.212		14.836			
68 -A-d				0.467			0.404			
56-C-c		1.224	1.472	5.372	7.513	12.266	6.584	14.149	8.418	38.46
67-B-c										
67-A-a				23.200						
Cộng		35.821	73.786	83.748	17.998	58.992	59.609	15.600	10.631	63.33
%		18.5	38.2	43.3	13.2	43.2	43.6	17.4	11.9	70.7

+ Lưu vực sông Chợ Lèn và Bố Lù hiện nay rừng chỉ còn chiếm trên 43% lưu vực, còn Tà Han trên 70%.

+ Trong 10 năm (1990 – 2000) ở lưu vực Chợ Lèn rừng đã mất đi 27.5% tổng diện tích lưu vực, gần bằng tỷ lệ mất đi của thời đoạn 20 năm trước (1970 – 1990). Tức là tốc độ phá rừng tăng gấp đôi. Lưu vực Bó Lù, tương tự như vậy, ở 2 giai đoạn, tỷ lệ là 25% và 21.4%. Đặc biệt lưu vực Tà Han tuy rừng còn nhiều hơn (70.7%) song tỷ lệ mất rừng 20 năm trước là 6.6% nhưng 10 năm gần đây đã mất 22.7% tức là tốc độ phá rừng tăng gấp hơn 3 lần.

- Đất trống + lúa màu:	69.419km ² chiếm 16.5%
- Cây bụi, cỏ:	143.409km ² chiếm 34.2%
- Rừng:	206.693 km ² chiếm 49.3%

Ta có những nhận xét quan trọng:

* Trong 30 năm lại đây, lưu vực 3 sông này, diện tích rừng đã bị mất đi 1/2 diện tích lưu vực. Trong 10 năm gần đây đã bị chặt phá 27.7% diện tích rừng, gấp 1.2 lần lượng rừng giai đoạn trước bị mất, song tốc độ phá rừng giai đoạn trước là 1.15%/năm thì 10 năm gần đây tốc độ phá rừng rất mạnh đến 2.77%/năm, tức là tốc độ phá rừng gấp 2.4 lần giai đoạn trước.

* Việc đốt phá cây rừng làm đất trống trọc, năm 1990 là 6.1% diện tích đến năm 2000 lên đến 16.5%, tức là tăng 2.7 lần. Điều đó làm cho lưu vực bị bào xói, sạt lở, bị rửa trôi đất đai, đưa xuống hạ du bồi lấp lòng hồ ngày càng nhanh và mạnh mẽ, thật đáng báo động đỏ, khẩn cấp cần phải có những giải pháp ngăn chặn tệ nạn này, nếu không sẽ dẫn tới những tai họa khôn lường cho hiện tại và tương lai của Vườn Quốc Gia.

III. Các yếu tố tác động đến sự hình thành, vận chuyển bùn cát và tính lượng phù sa bồi lấp hồ Ba Bể

Sự bồi lấp bùn cát ở các cửa sông là hậu quả của dòng chảy bùn cát trên mặt lưu vực và dòng chảy cát bùn trong sông. Hai vấn đề này có liên quan mật thiết với nhau, nhưng lại có quy luật vận động khác nhau: quy luật xói mòn mặt lưu vực và quy luật vận chuyển bùn cát trong sông. Nguồn gốc chủ yếu của dòng chảy bùn cát trong sông là quá trình xói mòn mặt lưu vực. Có 2 loại nhân tố tác động đến xói mòn gồm:

+ Yếu tố thiên nhiên: mưa, địa hình, thổ nhưỡng, thảm thực vật, nhiệt độ, gió v.v...

+ Yếu tố con người: trồng rừng, phá rừng, khai hoang, phương thức canh tác, công trình xây dựng (đường, đê đập, nhà cửa v.v...).

Trong đó yếu tố rừng, lớp phủ thực vật đóng vai trò rất quan trọng. Nước mưa rơi xuống một phần bốc hơi ngay ở mặt lá, một phần cây hấp thụ, một phần ngấm vào đất thành dòng chảy ngầm, chỉ còn một phần chảy trên mặt đất. Kết quả là hệ số dòng chảy khu vực có rừng nhỏ hơn nhiều so với khu vực không có rừng. Một thực nghiệm cho thấy, ở độ dốc địa hình $i = 36 \div 55\%$, hệ số dòng chảy α đối với rừng tự nhiên là: 4.5%, cây bụi $\alpha = 16\%$, trồng lúa nương $\alpha = 31\%$, đất trống trọc $\alpha = 50 \div 80\%$. Ở nơi có rừng, lá,

thân, cành cây che đỡ cho đất, giảm năng lượng các giọt mưa. Rễ cây chằng chịt và cắm sâu, giữ cho đất liên kết chặt chẽ chống sự xói mòn. Còn vùng đất trống trọc, ít cây cỏ, mưa trực diện xối vào mặt đất làm tan rã, kéo các hạt đất, có khi kéo cả tầng đất đi, dần dần tạo nên những rãnh sâu chằng chịt, đó là những dòng bùn cát đầu nguồn, cuối ngọn của sông suối. Đất càng trống trải, đất càng tơi xốp, độ dốc càng lớn thì tốc độ xói mòn sạt lở càng mạnh. Thực nghiệm ở trạm lâm nghiệp Cầu Hai (Vĩnh Phú) cho thấy nơi đất dốc 20^0 , không có cây, hệ số $\alpha = 0.34,1$ ha đất bị bào mòn 173 tấn/năm. Ngược lại đất tương tự có rừng, hệ số dòng chảy chỉ còn $\alpha = 0.05$ và 1 năm đất chỉ bị bào mòn 1 tấn.

* Các yếu tố tác động đến xói mòn đất lưu vực theo 2 hướng: làm tăng hoặc giảm độ xói mòn, biểu thị bởi tiềm lực xói mòn:

$$K = \gamma \cdot h \cdot \sin \Phi \cdot M \cdot d / RC$$

Trong đó: γ - mật độ dòng đục; h - độ sâu dòng nước; Φ - độ dốc;

M - độ bào mòn; d - độ hoà tan của đất; R - thảm thực vật; C - độ hạt mịn.

Công thức thực nghiệm của Tổng cục Khí tượng Thủy văn tính lượng đất xói mòn áp dụng cho khu vực Ba Bể.

$$A = 13.500 K^{0.22} \quad \text{tấn/km}^2$$

Lượng bùn cát bị đẩy xuống cửa sông tính theo biểu thức:

$$B = 12.078 K^{0.39} \quad \text{tấn/km}^2$$

Dùng tài liệu đã điều tra ở lưu vực, tài liệu 20 mẫu đất đã phân tích tính chất cơ lý lưu vực, tài liệu thủy văn bùn cát của sông Năng tính chuyển sang, đã tính được lượng bùn cát bồi lấp hàng năm ở các cửa sông như sau:

Sông:	Chợ Lèn	Bố Lù	Tà Han	Tổng
B (tấn/năm):	24.200	19.600	14.800	58.600

* Sự bồi lấp bùn cát ở cửa hồ tiếp giáp sông Năng mang 1 đặc điểm khác. Bùn cát ở sông Năng truyền vào cửa hồ, kiểu bồi lấp do trao đổi nước mùa lũ giữa sông và kênh cụt (hồ coi như vùng nước tĩnh) mà trước đây Viện Khoa học Thủy lợi đã nghiên cứu. Công thức tính lượng bồi như sau:

$$Bc = m \cdot V_s \cdot \omega (\rho_v - \rho_r) \Delta t / \gamma$$

Trong đó: m - hệ số trao đổi nước; V_s - vận tốc dòng sông,

$(\rho_v - \rho_r)$ - độ chênh độ đục giữa dòng vào và ra,

Δt - thời gian bồi mùa lũ.

Sơ bộ lượng bùn cát bồi lấp ở cửa hồ là:

$$Bc = 8.400 \text{ tấn / năm}$$

Như vậy tổng lượng bùn cát bồi lấp hồ Ba Bể là 67.000 tấn /năm.

* Vấn đề bùn cát bồi lấp hồ Ba Bể , thực chất là sự bồi lắng ở các cửa sông, cửa hồ, dần dần lấn lấp hồ. Đây là một vấn đề rất lớn và phức tạp, liên quan đến nhiều yếu tố tự nhiên và xã hội trong lưu vực. Việc tiến hành khảo sát địa hình, địa chất các cửa sông dần nắm được các hình thái bãi bồi, diễn biến và quy luật bồi lấp; đo đạc các yếu tố thủy văn, thủy lực, bùn cát các sông hồ, phân tích các nguyên nhân và dự báo bồi lấp để đi đến quy hoạch tổng thể các giải pháp, đề xuất các phương án, quy mô công trình điều chỉnh, chặn giữ, thậm chí hút xả phù sa bồi lấp, tiến tới chọn ra những dự án, những công trình có tính khả thi cao nhằm triệt giảm bùn cát bồi lấp hồ Ba Bể sẽ thực hiện vào những năm tiếp theo.

VỀ NGUYÊN NHÂN GÂY MẤT ỔN ĐỊNH CÁC BỜ MÁI ĐẤT THẲNG ĐỨNG KHI GẶP MƯA DÀI NGÀY

THE CAUSE MAKING THE INSTABILITY OF THE COHESIVE SOIL VERTICAL BANKS UNDER LONGTIME RAINFALL CONDITIONS

TS. Nguyễn Đình Bảo

Tóm tắt nội dung

Với các công thức tính hiện hành, chúng ta chỉ có thể đánh giá được chiều cao và độ ổn định của các mái đất dính thẳng đứng trong điều kiện khô ráo. Khi trời mưa, dòng thấm đã làm thay đổi rất lớn các chỉ tiêu cơ lý và trạng thái của đất, gây mất ổn định nghiêm trọng, làm sạt - trượt, hư hỏng công trình gây thiệt hại tiền của và làm chậm tiến độ thi công công trình. Bài viết đã cố gắng phân tích, tìm nguyên nhân chính của sự mất ổn định này đồng thời kiến nghị một phương pháp tính thích hợp.

Summary

By the uptoday formulae we can only estimate the stability of the cohesive soil vertical banks in dry condition. When the rainfall going, the infiltration changes very much the physical characters of the soil which can cause the slope slides and structures fails. It could make the rather loss for investunent fund and lengthen construction schedule. The underline paper does an anabysis and tries to find the chief cause making the soil bank unstability in longtime rainfall conditions and suguests an suitable calculating method for like this problem.

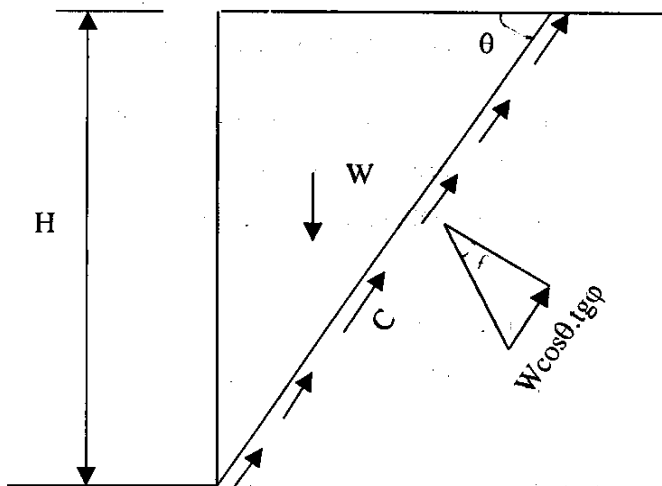
*
* *

I. Mở đầu

Như nhiều người được biết, trong thực tế xây dựng các công trình dân dụng, giao thông, thủy lợi, công nghiệp, khai mỏ... rất thường gặp các bờ đất có mái thẳng đứng trước khi thi công các hạng mục khác. Thực tế cho thấy, khi trời nắng một số mái khá ổn định, giữ nguyên được hình dạng của mình. Tuy nhiên, khi gặp mưa, nhất là các đợt mưa kéo dài, các bờ mái này đa số bị sạt trượt, thậm chí còn bị phá hủy ở mức độ nghiêm trọng, gây ảnh hưởng tới tiến của, chậm tiến độ thi công, thậm chí còn ảnh hưởng tới tính mạng của nhiều người.

Để làm sáng tỏ vấn đề trên, thông qua việc nghiên cứu thí nghiệm trên mô hình thấm, các quan trắc ngoài thực tế và bằng phân tích lý luận, chúng tôi xin nêu những nguyên nhân cơ bản của sự mất ổn định này.

II. Phương pháp hiện hành tính chiều cao giới hạn cho mái đất dính thẳng đứng



Hình 1

Cho tới thời điểm hiện nay, khi tính chiều cao giới hạn cho mái đất không cần tới công tác gia cường, người ta đều xuất phát từ giả thiết:

- Mặt trượt mái là một mặt phẳng nghiêng (hình 1).
- Phương trình xuất phát có dạng:

$$W \sin \theta = \frac{CH}{\sin \theta} + W \cos \theta \operatorname{Tg} \varphi \quad (1)$$

Trong đó:

$W \sin \theta$ - đại diện cho lực gây trượt, nằm theo mặt trượt hướng xuống dưới;

$\frac{CH}{\sin \theta}$ - thành phần của lực chống trượt, do đặc tính dính của đất tạo ra, nằm theo mặt trượt hướng lên trên;

$W \cos \theta \operatorname{Tg} \varphi$ - thành phần khác của lực chống trượt, do lực ma sát tạo ra;

W - trọng lượng của lăng trụ đất trên chiều dài đơn vị 1m;

H - chiều cao của mái;

θ - góc tạo giữa mặt phẳng trượt và đường nằm ngang;

φ - góc nội ma sát của đất;

C - lực dính đơn vị của đất theo mặt phẳng trượt.

Từ phương trình (1) ta có thể biến đổi thành:

$$\frac{\gamma_d H^2}{2} \times \frac{\sin\theta}{\text{Tg}\theta} - \frac{\gamma H^2}{2} \times \frac{\cos\theta \text{Tg}\varphi}{\text{Tg}\theta} = \frac{CH}{\sin\theta} \quad (2)$$

$$\frac{\gamma_d H^2}{2} (\sin\theta \cos\theta - \cos^2\theta \text{Tg}\varphi) = CH \quad (3)$$

Từ (3) ta thấy để H đạt giá trị giới hạn thì biểu thức:

$$(\sin\theta \cos\theta - \cos^2\theta \text{Tg}\varphi) \quad (4)$$

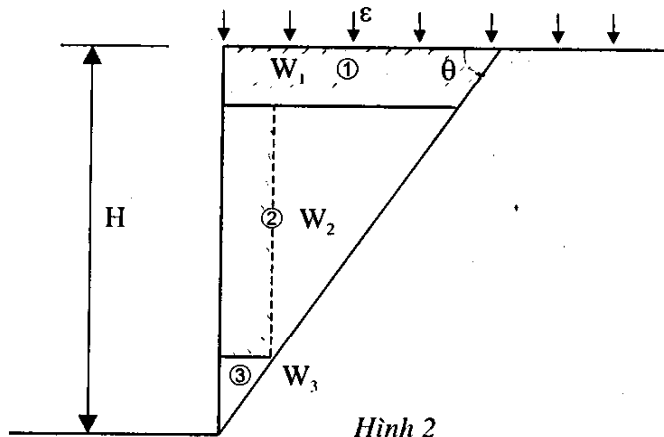
Sẽ đạt giá trị cực đại. Điều đó cũng có nghĩa là :

$$\theta_{gh} = 45^\circ + \varphi/2 \quad (5)$$

Sau khi thay (5) vào (3) ta tính được chiều cao giới hạn của mái đất:

$$H_{gh} = \frac{4c}{\gamma_d} \text{Tg}(45^\circ + \varphi/2) \quad (6)$$

III. Phân tích sự mất ổn định của mái đất dính thẳng đứng khi gặp mưa



Hình 2

Khi mưa xuống, nước đọng trên mặt đất, tạo dòng thấm theo phương thẳng đứng vào mặt đất (hình 2). Khi nước đủ lớn, dòng thấm thẳng đứng không tiêu kịp nước mưa, nước sẽ tràn xuống dọc mái thẳng đứng. Gây dòng thấm ngang vào trong mái. Như vậy, khối đất dùng tính toán khi chưa gặp mưa có dung trọng là γ_d đã biến thành khối đất bị thấm 2 cạnh. Ta có thể chia khối đất bị thấm ướt (W_n) thành 3 phần như sau:

$$W_n = W_1 + W_2 + W_3 \quad (7)$$

Với phương trình (1), ta có thể viết

$$\sin\theta = \frac{CH}{W \sin\theta} + W \cos\theta \text{Tg}\varphi \quad (8)$$

$$\text{hoặc} \quad A = B + C \quad (9)$$

Đang ở trạng thái cân bằng giới hạn khi gặp mưa (8) biến đổi thành

$$\sin \theta \Rightarrow \frac{C_n (h_1 + h_3) + Ch_2}{(W_1 + W_2 + W_3) \sin \theta} + \cos \theta \operatorname{Tg} \varphi \quad (10)$$

Ở đây:

C_n – lực dính của đất khi gặp dòng thấm do mưa gây nên ($C_n < C$)

$h_1; h_2; h_3$ – các chiều cao tương ứng của các lăng trụ đất khi gặp mưa

$W_1; W_2; W_3$ – trọng lượng của các lăng trụ đất tương ứng với các độ cao $h_1; h_2; h_3$

Nghiên cứu biểu thức (10) ta thấy:

$$W_1 + W_2 + W_3 > W \quad (11)$$

Vì về trái là tổng trọng lượng các khối đất trong đó có khối đã bão hoà nước nên trọng lượng sẽ lớn hơn đất tự nhiên. Mặt khác

$$C_n(h_1 + h_3) < C(h_1 + h_3) \quad (12)$$

$$C_n(h_1 + h_3) + Ch_2 < C(h_1 + h_3) + Ch_2 = CH \quad (13)$$

Rõ ràng từ (11) và (13) ta thấy B giảm đi rất nhanh vì tử số giảm, mẫu số lại tăng. Như vậy, khi gặp mưa thì:

$$A > B + C \quad (14)$$

Nghĩa là lực gây trượt đã lớn hơn lực chống trượt rất nhiều

III. Kết luận và kiến nghị

Qua các phân tích trên, kết hợp với thí nghiệm trên mô hình thấm và quan trắc thực tế chúng tôi thấy, khi gặp mưa, đặc biệt là mưa dài ngày, các mái đất thường bị mất ổn định nghiêm trọng. Nguyên nhân chủ yếu là do dòng thấm đã làm thay đổi các chỉ tiêu cơ lý của đất cũng như trọng lượng của nó.

Cần phải có phương pháp tính cho loại hình công trình với điều kiện cụ thể này.

Xin được giới thiệu phương pháp tính ổn định mái đất dính thẳng đứng khi gặp mưa trong một bài đăng khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. N.A.XUTÔVICH: "Cơ học đất" - Nhà xuất bản "Đại học" Matxcơva 1973.
2. GREGORY.P.TSCHEBOTARIOFF. "Soil mechanics, Foundations and earth Structures" - New york toronto London - 1968.

MÔ PHỎNG CHUYỂN ĐỘNG CỦA DÒNG THẨM TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT KHÔNG BÃO HOÀ BẰNG PHƯƠNG PHÁP SAI PHÂN HỮU HẠN ĐOÁN – SỬA

A METHOD OF SIMULATION OF INFILTRATION MOVEMENT IN UNSATURATED FIELD BY APPLYING PREDICTOR - CORRECTOR FINITE DIFFERENT SCHEME

ThS. Phạm Anh Tuấn

Tóm tắt nội dung

Mô hình toán được dùng để mô phỏng chuyển động của dòng nước thấm một chiều trong môi trường đất không bão hoà. Phương pháp sai phân hữu hạn đoán – sửa được dùng làm công cụ xử lý toán học cho lời giải số của mô hình toán. Sơ đồ ẩn tuyến tính hoá được dùng nhằm xác định hệ số thấm và khả năng trữ nước của đất.

Summary

Mathematical model is used to simulate the law of water flow under ground an one dimension model with predictor corrector algorithm is being proposed and validated for in field realistic applying an example is presented to determine hydraulic conductivity and storage coefficient.

*
* * *

I. Mở đầu

Chuyển động của nước trong môi trường đất là quá trình phức tạp nhất trong nghiên cứu thủy văn, thủy lực nói chung. Việc xác định quy luật chuyển động của nước trong môi trường thấm có ý nghĩa quan trọng trong nhiều vấn đề thực tế. Ví dụ: Xác định khả năng thoát nước của đất trong hệ thống tiêu, khả năng thoát nước thải, xác định lưu lượng nước ngầm v.v...

Việc nghiên cứu chuyển động của nước trong môi trường đất đã được tiến hành bởi nhiều nhà nghiên cứu với những phương pháp nghiên cứu khác nhau. Một trong những phương pháp đó là dùng công cụ toán học và sự trợ giúp của máy tính điện tử (MTĐT) mô phỏng chuyển động của nước trong môi trường đất. Do đó, mục tiêu của bài này là nhằm phát triển một mô hình toán để mô phỏng chuyển động một chiều của nước trong môi trường đất không bão hoà và xây dựng chương trình tính toán bằng MTĐT.

II. Phát triển mô hình toán

Dòng chảy một chiều, không dừng của nước trong môi trường thấm đồng nhất và đẳng hướng được mô hình hoá bởi hệ phương trình phi tuyến Ri – sôt (Rechard).

$$C(h) \frac{\partial h}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right] + S(z, t) \quad (1)$$

Trong đó:

$C(h) = \frac{\partial \theta}{\partial h} + \beta S_s$: Khả năng trữ nước tỷ đối;

H: Cột nước ;

K(h): Hệ số thấm của môi trường xốp;

S(z,t): Chỉ điểm nguồn hoặc điểm hút là hàm của không gian và thời gian. Ý nghĩa vật lý của S(z,t) là chỉ tỷ lệ cấp nước hoặc hút nước từ một thể tích khác trong đất;

S_s: Hệ số trữ nước của môi trường;

β: Hệ số chỉ tính chất của môi trường xốp;

β = 1: Dòng thấm trong môi trường bão hoà;

β = 0: Dòng thấm trong môi trường không bão hoà;

$\frac{\partial \theta}{\partial h}$: Độ dốc của đường quan hệ độ ẩm – thành phần nước trong đất;

$\frac{\partial \theta}{\partial h} = 0$: Khi môi trường bão hoà hoàn toàn.

Như vậy, với môi trường không bão hoà β = 0, không có điểm nguồn hoặc điểm hút, phát triển (1) được viết như sau:

$$C(h) \frac{\partial h}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} \left[K(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right] \quad (1')$$

III. Phương pháp sai phân hữu hạn đoán – sửa

Để giải phương trình phi tuyến không dừng một chiều (1') cần phải sử dụng phương pháp sai phân hữu hạn nhằm tìm lời giải bằng số của phương trình. Phương pháp đoán – sửa của Dulat - Ghôn (Douglas - Jones) đã được chứng minh là phù hợp nhất (theo Niu - môn, 1977).

Phương pháp đoán – sửa được trình bày như sau:

a. Phương trình đoán (Predictor)

$$C^n \frac{h^{n+1/2} - h^n}{\Delta t / 2} = \left[K^n (\delta_z h^{n+1/2} - 1) \right] \quad (2a)$$

b. Phương trình sửa (Corrector)

$$C^{n+1/2} \frac{h^{n+1} - h^n}{\Delta t} = \frac{1}{2} \delta_z \left[K^{n+1/2} (\delta_z h^{n-1}) + K^{n+1/2} (\delta_z h^n - 1) \right] \quad (2b)$$

trong đó:

n : Chỉ số thời gian;

h^n : Xấp xỉ cột nước h tại bước thời gian thứ n ;

C^n : Biểu diễn của C (h^n);

K^n : Biểu diễn của K (h^n);

δ_z : Xấp xỉ sai phân trung tâm của δ_z ;

Δt : Bước thời gian $= t^{n+1} - t^n$.

Giá trị của hệ số $C(h)$ và $K(h)$ được thể hiện từ giá trị dự đoán cột nước h tại nửa bước thời gian (ẩn tuyến tính hoá).

$$C_J^n \frac{h_J^{n+1/2} - h_J^n}{\Delta t / 2} = \frac{2}{\Delta Z_J + \Delta Z_{J-1}} \left[K_{J+1/2}^n \left(\frac{h_J^{n+1/2} - h_J^{n+1/2}}{\Delta Z_J} - 1 \right) \right] - K_{J-1/2}^n \left(\frac{h_J^{n+1/2} - h_{J-1}^{n+1/2}}{\Delta Z_{J-1}} \right) \quad (3)$$

trong đó:

J : Chỉ không gian (theo trục Z);

ΔZ_J : Khoảng cách từ điểm thứ J đến $J+1$

$$K_{J+1/2}^n = (K_J^n K_{J+1}^n)^{1/2} \quad (4a)$$

$$K_{J-1/2}^n = (K_{J-1}^n K_J^n)^{1/2}$$

Phương trình (3) được sắp xếp và thu gọn như sau:

$$A_J h_{J+1}^{n+1/2} + B_J h_J^{n+1/2} + D_J h_{J-1}^{n+1/2} = E_J \quad (5)$$

Trong đó các hệ số:

$$A_J = \frac{\Delta t K_{J+1/2}^n}{(\Delta Z_J + \Delta Z_{J-1}) \Delta Z_J C_J^n} \quad (6a)$$

$$B_J = \frac{\Delta t}{(\Delta Z_J + \Delta Z_{J-1}) C_J^n} \left(\frac{K_{J+1/2}^n}{\Delta Z_J} + \frac{K_{J-1/2}^n}{\Delta Z_{J-1}} \right) + 1 \quad (6b)$$

$$D_J = - \frac{\Delta t K_{J-1/2}^n}{(\Delta Z_J + \Delta Z_{J-1}) \Delta Z_{J-1} C_J^n} \quad (6c)$$

$$E_j = -\frac{\Delta t}{(\Delta Z_j + \Delta Z_{j-1})C_j^n} (K_{j-1/2}^n - K_{j+1/2}^n) + h_j^n \quad (6d)$$

Tương tự phương trình (2b) được thu gọn dưới dạng:

$$A_j h_{j+1}^{n+1} + B_j h_j^{n+1} + D_j h_{j-1}^{n+1} = E_j \quad (7)$$

Trong đó:

$$A_j = -\frac{\Delta t K_{j+1/2}^{n+1/2}}{(\Delta Z_j + \Delta Z_{j-1}) \Delta Z_j C_j^{n+1/2}} \quad (8a)$$

$$B_j = \frac{\Delta t}{(\Delta Z_j + \Delta Z_{j-1}) C_j^{n+1/2}} \left(\frac{K_{j+1/2}^{n+1/2}}{\Delta Z_j} + \frac{K_{j-1/2}^{n+1/2}}{\Delta Z_{j-1}} \right) + 1 \quad (8b)$$

$$D_j = -\frac{\Delta t K_{j-1/2}^{n+1/2}}{(\Delta Z_j + \Delta Z_{j-1}) \Delta Z_{j-1} C_j^{n+1/2}} \quad (8c)$$

$$E_j = -\frac{\Delta t}{(\Delta Z_j + \Delta Z_{j-1}) C_j^{n+1/2}} \left(2K_{j-1/2}^{n+1/2} - 2K_{j+1/2}^{n+1/2} + K_{j+1/2}^{n+1/2} + \frac{h_{j-1}^n - h_j^n}{\Delta Z_j} - K_{j-1/2}^{n+1/2} + \frac{h_j^n - h_{j-1}^n}{\Delta Z_{j-1}} \right) + h_j^n \quad (8d)$$

Phương trình (5) và (7) thuộc hệ phương trình 3 đường chéo tại mỗi bước thời gian, hệ phương trình 3 đường chéo được giải cho các điểm nút bên trong bằng thuật toán Tomát (Thomas).

Các điều kiện được dùng gồm: điều kiện biên Dirichlê (áp lực bằng hằng số) và điều kiện biên Nui – man. Tại những vị trí biên áp dụng điều kiện Dirichlê, lời giải của hệ phương trình 3 đường chéo được xuất phát từ điểm nút thứ hai và các điểm nút sát biên (JMAX – 1) hoặc JMAX trong đó JMAX được ký hiệu cho điểm nút cuối cùng.

Khi điều kiện biên Niu – man được dùng thành phần $K \left(\frac{\partial h}{\partial Z} - 1 \right)$ trong chương trình (3) và (7) tại các điểm biên được thay thế bằng dòng vào P và các hệ số (6), (8) được thay thế tương ứng.

IV. Chương trình toán

Chương trình tính toán được viết bằng ngôn ngữ FORTRAN 77 và được chạy trên MTĐT PC Pentuim MMX – 233. Chương trình gồm 1 chương trình chính và 9 chương trình con.

Bước thời gian biến đổi được xác định như sau:

$$\Delta t^{n+1} = \Delta t^n \frac{EPI}{\epsilon^n}$$

Trong đó:

$$\epsilon^n = J_{\max} \left| \frac{h_j^n - h_j^{n-1}}{h_j^n} \right|$$

và EPI là thông số hội tụ bước thời gian.

V. Ứng dụng chương trình

Chương trình được dùng để kiểm chứng khả năng thấm của đất tại khu thí nghiệm đất Viện Công nghệ châu Á (AIT). Khu thí nghiệm có diện tích 6*6m thành phần độ ẩm ban đầu trung bình 0.20cm³/cm³, được đổ nước với chiều dày 40cm. Tổng thời gian thấm là 17.5 giờ. Cột nước thấm được xác định bằng các điện trở đặt tại các độ sâu 30, 60, 90, 120 và 150cm. Phân bố độ ẩm của đất nước xác định qua các số liệu thực đo và đường đặc trưng độ ẩm của đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sang – OK Chung, T.A.Asutin – Modeling saturated – Unsaturated water flow in soils – Journal of Irrigation and Drainage Engineering – Vol. 113. No2. May 1987.
2. Herbert F.Wang, Mary P.Anderson – Introduction to Ground water Modeling – W.H.Freeman and Company – San Francisco – 1982.
3. Đặng Đình Phúc – Sử dụng mô hình nhiễm bẩn một chiều để dự báo xâm nhập mặn nước dưới đất – Tuyển tập các công trình khoa học (tập 26) – Trường Đại học Mở - Địa chất – Hà Nội 1997.
4. Phạm Anh Tuấn – Conjunctive use of ground water and surface water for industrial domestic demands. A case study Bac Ninh – Dap Cau area – asian institute of Technology – Thailand - 1996.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ÁP DỤNG MỐ NHÁM TRÊN DỐC NƯỚC QUA CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM MÔ HÌNH

SOME RESEARCHING RESULTS OF THE APPLICATION ARTIFICIAL ROUGHNESS ON THE SLOPE FLOW THROUGH OUT MODEL EXPERIMENTAL TASK

KS. Nguyễn Ngọc Nam

Tóm tắt nội dung

Việc giải quyết bài toán dòng xiết trên dốc nước sau công trình xả lũ là khá phức tạp. Nghiên cứu về vấn đề này, đã có nhiều tác giả đưa ra các phương pháp giải quyết khác nhau với các trường hợp cụ thể. Với công trình vừa và nhỏ có thể dùng các mố nhám nhân tạo để giảm vận tốc dòng chảy và tăng độ sâu trên dốc nước. Bài viết này đề cập đến một số vấn đề về áp dụng mố nhám dạng mặt cắt chữ nhật trên dốc nước.

Summary

Solving rapid flow problems on the slope in down stream of the bail out flood weir are very complicated. There were many methods for these. With the small and moderate works we can use the artificial roughness to reduce the velocity and increase the depth of the stream. This paper were dealt with some problems of the application artificial roughness with rectangle section shape on the slope flow.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Một trong những vấn đề cơ bản trong thực tế xây dựng thuỷ lợi hiện nay là sử dụng các kết cấu khác nhau để điều khiển dòng xiết ở các công trình xả, làm tăng độ an toàn và tính hợp lý của giải pháp công trình. Các hình thức kết cấu thường dùng có các dạng chính sau:

1. Tường bên khi đáy lòng dẫn là phẳng.
2. Đáy cong khi tường bên không đóng vai trò chủ động trong điều khiển.
3. Đáy và tường bên cong.
4. Đặt mố nhám nhân tạo hay vật cản cục bộ.

Dạng thứ nhất thường áp dụng cho những công trình có điều kiện thủy lực và điều kiện xây dựng không phức tạp lắm. Bài toán phẳng về thu hẹp hay mở rộng dốc nước đã được ứng dụng nhiều trong thực tế xây dựng thủy lợi ở Việt Nam.

Dạng thứ 2, 3 thường áp dụng cho những công trình có cột nước cao với yêu cầu phải rút ngắn chiều dài công trình xả, tạo ra sự phân bố đều lưu lượng đơn vị xuống hạ lưu nhằm phun dòng chảy ra xa chân công trình và giảm chiều sâu hố xói. Hiện nay, ở nước ta, có một số tác giả đang đề nghị áp dụng các nghiên cứu lý thuyết về điều khiển dòng xiết theo 2 hướng này trong công tác thiết kế các công trình có cột nước cao như Sơn La v.v. ...

Dạng thứ 4 thường được áp dụng cho những công trình vừa và nhỏ. Việc áp dụng dạng kết cấu này ở nước ta vẫn đang dừng ở mức sử dụng các nghiên cứu thực nghiệm.

Trong phạm vi hẹp qua nghiên cứu thí nghiệm mô hình một số công trình thủy lợi vừa và nhỏ, bài viết này chỉ đưa ra một số kết quả nghiên cứu về áp dụng mô nhám dạng tiết diện hình chữ nhật đặt ở mặt đáy trong việc làm gia cường độ nhám trên dốc nước.

II. Các kết quả nghiên cứu trước đây

Để giảm vận tốc dòng chảy và tăng độ sâu bình thường trên dốc nước, người ta thường bố trí các lam tăng độ nhám (còn gọi là *mố nhám*). Với dạng mố nhám như đã nói ở trên, thường có các mố dạng phẳng và dích dắc (chữ V, W). Khi tính toán thủy lực, người ta thường đưa về dạng dòng chảy đều và áp dụng công thức Sêdi:

$$v = C_{gc}(Ri)^{1/2}$$

Trong đó: $C_{gc} = 1/n_{gc}$ hay $C_{gc} = (8g/\lambda_{gc})^{1/2}$

Việc tính toán n_{gc} thường áp dụng công thức kinh nghiệm của Picalóp :

$$1000n_{gc} = (a - b\sigma + c\beta)S$$

Ngoài ra còn áp dụng công thức của Aivadian

$$\lambda_{gc} = M + 2.1^2 + N.1.lgi[(1/\sigma).(b/\chi).(1/Fr^{1/2})]$$

Với :

σ - độ nhám tương đối : $\sigma = h/\Delta$

h - độ sâu tính từ đỉnh mố nhám.

Δ - chiều cao mố nhám.

β - chiều rộng tương đối: $\beta = b/h$

a, b, c, M, N, S là các hệ số ứng với kiểu mố nhám và độ dốc dòng chảy.

Thường lấy khoảng cách giữa các mố nhám là $\Delta = 8\Delta$.

III. Kết quả thực nghiệm trên mô hình

Dựa trên các công thức thực nghiệm nói trên, với tình hình cụ thể của công trình xả lũ sông Sào, chúng tôi đã nghiên cứu, phân tích và thí nghiệm hàng loạt phương án,

trong đó có xem xét đến tính khả thi về mặt kỹ thuật và hiệu ích về mặt kinh tế của các phương án, chúng tôi thấy rằng: việc bố trí các mố nhám trên dốc nước để kết hợp vừa phân bố lại vận tốc dòng chảy, vừa làm tăng cột nước trên dốc, làm giảm bớt lưu tốc cực đại trên dốc đạt hiệu quả khá tốt. Khi đặt các mố nhám trên đáy dốc thì thuận tiện cho thi công mà hiệu quả tương đối tốt. Với công trình dốc nước là bê tông cốt thép thì cũng không cần phải làm mố nhám quá lớn để giảm vận tốc dòng chảy xuống thật nhỏ mà chỉ cần dùng mố nhám vừa phải cũng sẽ đạt được hiệu quả tương đối cao.

Tuy nhiên, qua kết quả nghiên cứu thấy công tác bố trí các mố nhám cần phải quan tâm đến các vấn đề có ảnh hưởng đến tình hình thủy lực trên dốc nước như sau:

1. Nên chọn dạng mố nhám như thế nào? (mố thẳng, mố chữ V, W v.v..).
2. Khoảng cách giữa các mố nhám.
3. Chiều cao mố nhám.
4. Vị trí khu vực đặt các hàng mố.
5. Chiều dài đoạn gia cố nhám.
6. Số lượng các mố nhám.
7. Chọn cấp lưu lượng thiết kế mố nhám và xét ảnh hưởng của mố trong các trường hợp lưu lượng khác để kiểm tra.

Với các định hướng nêu trên, chúng tôi đã nghiên cứu cho nhiều trường hợp khác nhau và rút ra nhận xét:

a. Với mố dạng dích dắc thì cho hiệu quả về mặt kỹ thuật tốt hơn nhưng thi công phức tạp hơn và kém hiệu quả kinh tế hơn.

b. Khoảng cách giữa các mố nhám theo các tác giả trước đây cho rằng $\delta = 8\Delta$ thì phù hợp với trường hợp vận tốc max dòng chảy nhỏ hơn 10m/s. Khi $v > 10\text{m/s}$ với kết quả thí nghiệm cho thấy sự bám sát thành rắn đáy của dòng chảy không được ổn định như trường hợp trên. Qua thí nghiệm thấy, với $\sigma = 10 \div 15$ thì lấy $\delta = (10 \div 14)\Delta$ sẽ đạt được hiệu quả cao hơn. Dòng chảy trên mặt dốc nước khá ổn định, độ dốc ngang dòng chảy nhỏ, không có hiện tượng sóng mạnh, sóng xiên trên đỉnh mố và trên dốc nước.

c. Chiều cao mố khống chế qua độ nhám tương đối $\sigma = 2.5 \div 8$ (trường hợp mố thẳng) và $\sigma = 15 \div 7$ (trường hợp mố dích dắc) như các nghiên cứu của Picalóp là hợp lý. Khi $\sigma > 10$ cần phải hiệu chỉnh vì lúc đó độ nhám theo Picalóp thường nhỏ mà trong thực tế thì độ nhám gia cường đạt được lớn hơn.

d. Về vị trí khu vực đặt mố: không nhất thiết phải đặt mố trên toàn bộ dốc nước mà chỉ đặt tại khu vực có vận tốc dòng chảy lớn. Với dốc nước dài, có tiêu năng đáy ở cuối dốc, nên đặt mố vào vị trí 2/3 dốc nước kể từ trên xuống vì nếu đặt dích xuống dưới thì do cuối dốc nước có công trình tiêu năng nên nước sẽ dềnh lên làm giảm hiệu quả của mố nhám.

e. Chiều dài đoạn gia cố nhám có thể lấy từ $L_{gc} = (0.2 \div 0.4)L_{dốc}$.

f. Số lượng mố nhám n : phụ thuộc vào chiều dài đoạn gia cố L_{gc} và khoảng cách giữa các hàng mố δ .

g. Khi thiết kế mố nhám thì dựa trên kết quả nghiên cứu thí nghiệm với cấp lưu lượng thiết kế và cần kiểm tra với một số cấp lưu lượng nhỏ hơn cũng như cấp lưu lượng ứng với tần suất kiểm tra để hiệu chỉnh, đưa ra thông số thiết kế hợp lý.

Dưới đây là một số kết quả nghiên cứu mố nhám qua công tác thí nghiệm mô hình thuỷ lực sông Sào:

*** Một số thông số về công trình:**

Công trình hồ chứa nước sông Sào được xây dựng trên tuyến III trên sông Sào thuộc địa phận huyện Nghĩa Đàn – Nghệ An. Trần xả lũ của công trình được nối liền với dốc nước dài 135m, bề rộng là 27.2m, độ dốc $i=15\%$. Cuối dốc là bể tiêu năng chuyển tiếp với dốc nước theo đường cong đều thuận dòng chảy.

Các cấp lưu lượng thí nghiệm là :

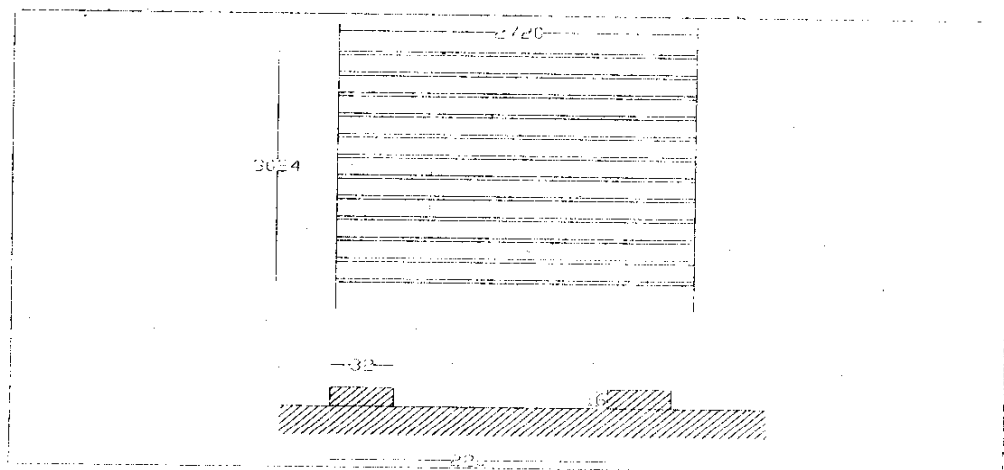
$$Q_{tk} = Q_{1\%} = 605 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$$Q_{kt} = Q_{0.5\%} = 618 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Và một số cấp lưu lượng khác.

*** Các kết quả chính:**

Đặt 12 hàng mố thẳng trên dốc nước cách đuôi tràn 80m, trên một đoạn dài 30m. Kích thước các mố như sau:



Bảng 1. Bảng tính độ nhám gia cường theo Picalóp

Thứ tự	Trường hợp		Vmax m/s	n _{gc}	a	b	c	h m	b _{đcc} m	Δ m	σ	β
	Q _{ik}	Phương án										
1	605	PASĐ	13.002	0.0311	47.48	1.17	0.075	2.51	27.2	0.16	14.7	10.84
2	605	PACH	13.122	0.0317	47.48	1.17	0.075	2.43	27.2	0.16	14.2	11.19
3	605	PATH1	12.879	0.0070	50.49	3.26	0.210	2.41	27.2	0.16	14.1	11.29
4	605	PAHT	13.269	0.0318	47.48	1.17	0.075	2.42	27.2	0.16	14.1	11.24
Kiểm tra phương án hoàn thiện với các cấp lưu lượng khác												
1	451	Tổ hợp y/c T	11.540	0.0671	47.48	1.17	1.62	1.50	27.2	0.16	8.4	18.13
2	496	Tổ hợp y/c T	11.820	0.0600	47.48	1.17	1.76	1.90	27.2	0.16	10.9	14.32
3	618	p = 0.5%	13.490	0.0574	47.48	1.17	2.48	2.50	27.2	0.16	14.6	10.88

Ghi chú

Bảng 1 tính $n_{gc} = (a - b\Delta + c\sigma)S/1000$ theo Picalóp

S ứng i=15% bằng 1.0

PASĐ đặt 25 mô thẳng chắn ngang dòng chảy.

PACH đặt 12 mô thẳng chắn ngang dòng chảy.

PAHT1 đặt 12 mô dịch dắc, sửa đổi thượng lưu cho thuận dòng hơn (trụ pin lưu tuyến, sửa cửa vào thuận dòng)

PAHT1 đặt 12 mô thẳng, sửa đổi thượng lưu cho thuận dòng hơn (trụ pin lưu tuyến, sửa cửa vào thuận dòng)

Bảng 2. Bảng tính độ nhám gia cường khi thí nghiệm

Thứ tự	Trường hợp		Vmax m/s	C _{gc}	n _{gc}	h m	b _{đcc} m	ω m ²	χ m	R m
	Q _{ik}	Phương án								
1	605	PASĐ	13.002	23.062	0.0434	2.51	27.2	68.272	32.22	2.119
2	605	PACH	13.122	23.597	0.0424	2.43	27.2	66.096	32.06	2.062
3	605	PATH1	12.724	22.961	0.0436	2.41	27.2	65.552	32.02	2.047
4	605	PAHT	13.269	23.903	0.0418	2.42	27.2	65.824	32.04	2.054
Kiểm tra phương án hoàn thiện với các cấp lưu lượng khác										
1	451	Tổ hợp y/c TN	11.540	25.635	0.0390	1.50	27.2	40.8	30.20	1.351
2	496	Tổ hợp y/c T	11.820	23.637	0.0423	1.90	27.2	51.68	31.00	1.667
3	618	p = 0.5%	13.490	23.968	0.0417	2.50	27.2	68	32.20	2.112

Bảng 3. So sánh kết quả thí nghiệm với phương pháp Picalóp

Thứ tự	Trường hợp		Giá trị n _{gc}		Sai số tương đối %
	Q _{ik}	Phương án			
1	605	PASĐ	0.0434	0.0311	39.4
2	605	PACH	0.0424	0.0317	33.6
3	605	PATH1	0.0436	0.0070	520.7
4	605	PAHT	0.0418	0.0318	31.6
Kiểm tra phương án hoàn thiện với các cấp lưu lượng khác					
1	451	Tổ hợp y/c TN	0.0390	0.0671	41.8
2	496	Tổ hợp y/c T	0.0423	0.0600	29.4
3	618	p = 0.5%	0.0417	0.0574	27.3

Nhận xét:

Kết quả tính toán theo Picalốp và kết quả thí nghiệm có sự sai khác tương đối lớn vì trong các hệ số tính toán theo Picalốp có sự giới hạn $\sigma = 2.5 \div 8$ (đối với mố phẳng) và $\sigma = 1.5 \div 7$ (đối với mố dích dắc). Qua thí nghiệm, khuyến nghị với dốc nước kết cấu bê tông cốt thép chỉ cần đặt mố có chiều cao tương ứng với độ nhám tương đối $\sigma = 10 \div 15$, trong trường hợp đó nên đưa thêm hệ số $\alpha = 1.1 \div 1.3$ (đối với mố phẳng) và $\alpha = 3 \div 5$ (đối với mố dích dắc) vào công thức Picalốp. Lúc đó $n_{gc} = [\alpha(a - b\sigma + c\beta)S]/1000$.

IV. Kết luận và kiến nghị

1. Phương pháp dùng các mố nhám để điều khiển dòng xiết trên dốc nước là một phương pháp cổ điển, đã có một số tác giả nghiên cứu về vấn đề này và đề ra các công thức kinh nghiệm để ứng dụng trong thực tế. Trong điều kiện xây dựng thủy lợi ở nước ta hiện nay, đặc biệt là trong việc xây dựng các công trình thủy lợi vừa và nhỏ phương pháp này vẫn có nhiều ý nghĩa thực tiễn. Tuy nhiên, các công thức tính toán mới chỉ đưa ra áp dụng một cách chung nhất cho các trường hợp mà chưa phân tích, đánh giá các tác động của nó đến tình hình thủy lực trên dốc nước cũng như đưa ra các thông số thuận lợi cho công tác thiết kế, thi công công trình.

2. Trong phạm vi nghiên cứu hẹp dựa trên mô hình hoá một số công trình, chỉ có thể đưa ra một số nhận xét mang tính tổng quan. Kết quả trên mới chỉ dừng ở mức độ nghiên cứu, ứng dụng cho 1 công trình cụ thể, chưa thể đánh giá hết được những ảnh hưởng của thực tế khách quan. Do vậy, cần có sự tiếp tục phối hợp giữa công tác thiết kế và thí nghiệm cũng như nghiên cứu thực tế để có thể có những kết quả chính xác với phạm vi ứng dụng đạt hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Cảnh Cẩm và nnk - Giáo trình thủy lực tập I, II.
2. Nguyễn Văn Cung, Nguyễn Xuân Đặng, Ngô Trí Viêng - Công trình tháo lũ trong đầu mối hệ thống thủy lợi - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, năm 1977.
3. Nguyễn Như Đỗ và nnk - Báo cáo kết quả thí nghiệm mô hình tràn xả lũ sông Sào - tỉnh Nghệ An, tháng 9/1998.
4. Sổ tay kỹ thuật thủy lợi.

CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG ĐẬP TRỤ ĐỠ ĐƯỢC HOÀN THIỆN QUA DỰ ÁN THỬ NGHIỆM CỐNG SÔNG CUI – TỈNH LONG AN

PIERS DAM TECHNOLOGY HAS BEEN PERFECTED WITH SONG CUI SLUICE

*GS. Trương Đình Dụ
và những cộng sự*

Tóm tắt nội dung

Sau hơn hai năm triển khai thiết kế và thi công, Viện Khoa học Thủy lợi đã hoàn thành việc thử nghiệm cống sông Cui theo công nghệ đập trụ đờ, thi công hoàn toàn dưới nước, không cần đắp đê quai dẫn dòng thi công. Công trình đã được bàn giao đưa vào sử dụng và phát huy hiệu quả tốt. Việc thử nghiệm thành công kết cấu đập trụ đờ ở cống sông Cui đã khẳng định tính khả thi của công nghệ mới trong xây dựng công trình ngăn sông vùng ven biển. Công nghệ đập trụ đờ có nhiều ưu điểm mới nổi bật hơn công nghệ ngăn sông truyền thống. Trong bài viết này, tập thể tác giả đề cập đến một số công nghệ đã được hoàn thiện qua công trình thử nghiệm cống sông Cui.

Summary

After two years designing and constructing, Vietnam Institute for Water Resource Research (VWRR) has done completely examining of piers dam technology that completely construction in river without diversion dams. It has been transferred and working effectively. With success of examining piers dam structures at song Cui, new construction technology shows it's advanced and priorities comparing with traditional technologies. In this article, the authors refer to some technologies that has been done completely with song Cui examining construction.

*
* *

Cống sông Cui là một trong những sản phẩm của dự án sản xuất thử – thử nghiệm “ứng dụng kết cấu đập trụ đờ làm cống tự động ngăn mặn giữ ngọt và tiêu úng ở vùng triều” mã số KHCN 08.DA03 thuộc chương trình KHCN 08” phát triển nông thôn toàn diện, đa dạng và từng bước hiện đại hoá”. Cơ sở khoa học của dự án là đề tài khoa học cấp Nhà nước mã số: KC 12-10.A “Giải pháp công nghệ tạo nguồn nước vùng ven biển”.

Đây là một dự án sản xuất thử- thử nghiệm với quy mô thuộc loại lớn. Mục tiêu của dự án là hoàn thiện công nghệ xây dựng một loại đập ngăn sông hoàn toàn mới, có hiệu quả đầu tư cao để tiến đến ngăn các cửa sông lớn. Công nghệ mới này chưa từng được áp dụng vào xây dựng các công trình Thủy lợi từ trước đến nay. Mỗi một chuyên

đề kỹ thuật của dự án khi triển khai đều được nghiên cứu kỹ và đã được hội đồng chuyên môn, các chuyên gia phản biện. Trong quá trình thực hiện dự án, Viện đã nhận được nhiều ý kiến chỉ đạo quý báu của Lãnh đạo Bộ và các Cục, Vụ, Viện, nhiều sự đóng góp quý báu của các đơn vị tư vấn cùng các đơn vị thi công trong và ngoài ngành để dần dần hoàn thiện công nghệ xây dựng loại đập này.

I. Tóm tắt các thông số kỹ thuật

Cống sông Cui có nhiệm vụ ngăn mặn, tiêu úng xổ phèn cho 1.800 ha đất tự nhiên, dẫn nước để tưới cho 1.500 ha đất canh tác, kết hợp cấp nước sinh hoạt và tạo điều kiện phát triển giao thông nông thôn.

Quy mô kết cấu cống dạng đập trụ đỡ bằng bê tông cốt thép $B = 15$ m, có hai khoang cửa van tự động. Cao trình ngưỡng cống $-3,7$ m, cao trình đỉnh trụ pin $+2,0$ m. Cầu giao thông trên cống tiêu chuẩn $H13 - x60$, mặt cầu rộng 4,4 m. Nối tiếp cống với bờ bằng khối đất đắp giữa hai tường bản cọc 30×80 cm có dầm giằng neo BTCT. Chống thấm qua nền bằng bản cừ đơn cọc ván thép, phía trên có dầm đỡ van liên kết mềm- kín khít với cừ chống thấm bằng tấm cao su. Sân thượng hạ lưu cống được gia cố chống xói bằng gabion- mattress dày 30-60 cm, trên sân hạ lưu có ngưỡng khuyếch tán dòng chảy. Mái sông thượng hạ lưu gia cố bằng bê tông tấm lát lục lăng.

Công trình được thi công dưới nước, ngay trên lòng sông chính, không cần đắp đê quai dẫn dòng thi công. Thi công các trụ đỡ trong hố móng khô theo công nghệ thi công trong vòng vây khung chống cọc ván thép. Thi công đóng cừ chống thấm và lắp đặt dầm đỡ van lắp ghép trong nước.

II. Các nội dung công nghệ chính được hoàn thiện

Qua hơn hai năm thực hiện công tác tư vấn và triển khai thi công tại hiện trường, Viện Khoa học Thủy lợi đã hoàn thiện được công nghệ xây dựng loại đập này. Các chốt công nghệ chính là:

II.1. Về công nghệ tính toán thiết kế

1. Vấn đề ổn định công trình

Đập Trụ đỡ làm việc theo nguyên lý ngầm công xôn - công trình ổn định nhờ các trụ cắm sâu vào nền đất (qua hệ chùm cọc) như một ngầm (nên gọi là nguyên lý ngầm trong đất). Theo nguyên lý này toàn bộ áp lực ngang của nước được cửa van tiếp nhận và truyền lên các trụ mà các trụ này được cắm chắc trong nền như một "công xôn". Kết cấu các trụ đỡ cửa van gần giống trụ cầu giao thông, nhưng bản chất chịu lực khác với trụ cầu giao thông. Trụ cầu chịu lực thẳng đứng là chủ yếu, tải trọng ngang như áp lực gió, lực lắc ngang do hoạt tải, lực va tàu thuyền lại nhỏ và là tải trọng tức thời. Còn đối với trụ đập thì ngoài lực đứng như trụ cầu ra, các trụ còn chịu tải trọng ngang là áp lực nước rất lớn qua cửa van truyền tới. Lực ngang này có tính chất thường xuyên lâu dài và lại thay đổi trị số và chiều tác dụng theo tổ hợp làm việc của đập nên kết cấu trụ đỡ của đập

phải đảm bảo ổn định trong quá trình lực ngang đó tác dụng, tức là kết cấu móng phải lớn hơn và phải bố trí nhiều cọc xiên hơn.

- Khác với kết cấu móng của công trình truyền thống (Cọc BTCT được đóng rải trên toàn bộ diện tích móng, trên cọc là bản đáy bằng BTCT dày 1,0 - 1,2m, tải trọng truyền trực tiếp xuống bản đáy, bản đáy truyền xuống nền và xuống cọc), với đập trụ đỡ Cọc BTCT được đóng tập trung vào dưới các trụ đỡ, tất cả lực của công trình đều do trụ đỡ chịu. Ở đây chỉ có dầm đáy đỡ cửa van và để liên kết chống thấm chứ không tham gia chịu lực. Đó chính là điều khác nhau cơ bản giữa công trình truyền thống và công trình kiểu Trụ đỡ ở cống sông Cui.

- Những nội dung đã nghiên cứu và hoàn thiện về ổn định công trình qua dự án thử nghiệm cống sông Cui là:

- + Phương pháp tính toán lực và lựa chọn các tổ hợp lực dùng trong tính toán ổn định đập trụ đỡ.

- + Đề xuất được phương pháp và công thức hợp lý dùng trong tính toán, kết nối được các phần mềm trong tính toán và kiểm tra các kết quả tính toán.

Khi tính toán ổn định trụ biên cần đặc biệt chú ý thành phần áp lực đất đắp mang cống và đất đắp sau mố cầu lên trụ biên. Đất đắp mang cống sông Cui có chiều cao 5 m (-3,5 đến +1,5), bão hoà nước. Do đắp trong nước nên chỉ tiêu cơ lý rất kém. Kết quả tính toán thấy có thể xuất hiện cung trượt trong khối đất đắp mang cống tạo ra áp lực đẩy ngang rất lớn vào trụ biên. Do vậy phải có biện pháp gia cố đất đắp để cắt cung trượt. Biện pháp gia cố là trải vải địa kỹ thuật cường độ cao (có cường độ kéo đứt 10 T/m²) cắt ngang cung trượt. Khoảng cách giữa các lớp là 40-50 cm.

2. Vấn đề tiêu năng và nối tiếp dòng chảy hạ lưu

So với phương án truyền thống, khẩu độ thoát cống sông Cui theo kết cấu đập trụ đỡ được mở rộng gấp hai lần, nên không cần làm kết cấu tiêu năng kiên cố và hố xói dự phòng như cống theo kết cấu truyền thống mà chỉ cần gia cố lòng dẫn và làm ngưỡng khuếch tán dòng chảy. Qua vận hành tháo lũ cống sông Cui, một lần nữa khẳng định lại biện pháp tiêu năng và nối tiếp bằng các ngưỡng khuếch tán dòng chảy như dự án đề ra là đảm bảo lòng dẫn không bị xói. Thực tế vận hành cống sông Cui qua hai tháng mùa lũ năm 2000 (tháng 9 và tháng 10) cho thấy dòng chảy sau công trình được khuếch tán đều, lưu tốc dòng chảy phân bố tương đối đều theo cả chiều sâu và chiều ngang dòng chảy, lưu tốc trung bình $0,8 \div 1,2 \text{ m/s} < [V]_{\text{kk}}$. Ngoài ra ngưỡng khuếch tán còn có tác dụng tăng độ mở của cửa van, tránh được hiện tượng dòng xiên. Kết quả này phù hợp với kết quả tính toán và thí nghiệm mô hình.

Quan điểm về tính toán thủy lực công trình của đề tài và dự án đập trụ đỡ đề ra là mở rộng diện tích thoát nước qua công trình gần với lòng sông tự nhiên để tăng khả năng thoát lũ và không cần làm tiêu năng kiên cố sau công trình cũng phù hợp với xu hướng xây dựng các công trình Thủy lợi vùng triều hiện nay: Tăng tần suất tính toán tuổi và tiêu, đón trước các nhu cầu dùng nước và những biến đổi về khí hậu trong tương lai, đảm bảo yếu tố cảnh quan môi trường.

3. Kết cấu nối tiếp bờ bằng tường cọc bản BTCT có thanh neo

Tính toán ổn định và kết cấu tường cọc bản có thanh neo, thiết kế cọc bản 30x80, lựa chọn me rãnh cọc và hình dạng mũi cọc tối ưu theo từng loại đất và chiều sâu đóng cọc.

4. Tính toán ứng suất đất nền và hiện tượng đất trôi mang cống vào lòng cống

Tính toán ứng suất đất nền mang cống vào dưới đáy trụ dưới tác dụng của tải trọng bên (áp lực đất đắp mang cống và sau mố), tính toán ứng suất đất trôi mang cống xét trong cả trường hợp thi công và vận hành. Đề xuất biện pháp xử lý: Bề mặt vải địa kỹ thuật, bằng lưới cọc trầm, bằng lưới thép để cắt ngang cung trượt và bằng các hình thức phân áp trong lòng cống như dầm đỡ van, đỡ phai và thảm đá. Nhờ đó mà trụ biên chịu áp lực đất đến ≈ 250 tấn nhưng vẫn đảm bảo an toàn.

5. Công nghệ chống thấm bằng bản cừ thép Latsen

Tính toán thấm qua nền, qua mang cống với trường hợp chống thấm bằng bản cừ đơn. Tính toán chiều dài và phạm vi đóng cừ cho từng loại đất. Tính thấm qua me cừ và đề xuất biện pháp xử lý.

6. Công nghệ làm kín nước giữa cừ chống thấm với dầm đỡ van

Thiết kế mối liên kết kín nước giữa cừ chống thấm với dầm đỡ van qua đệm cao su đầu cừ, tính toán độ đàn hồi cao su, lực nén ép để chọn kích thước đệm cao su hợp lý. Thiết kế mối kín nước đầu dầm với hốc dầm trên bệ. Tính toán thiết kế kết cấu hệ thống dầm đỡ cừ khi có xét đến lực rung động của búa rung khi đóng cừ chống thấm.

II.2. Về công nghệ thi công

1. Công nghệ thi công cọc xiên âm trong nước sâu, vùng mực nước thay đổi lớn, Quy trình đóng cọc thử tải và sơ đồ đóng cọc

Thiết kế hệ sàn đạo trong trường hợp đóng cọc xiên, chìm dưới đáy sông nơi mực nước sâu (7-9m) và thay đổi liên tục, phương pháp khống chế cao độ, tọa độ và độ xiên cọc, sơ đồ đóng cọc trong móng, quy trình và tính toán thử tải cọc hiện trường.

2. Công nghệ thi công trụ đỡ trong nước bằng vòng vây khung chống cọc ván thép

Tính toán kết cấu khung vây, tính toán nút bê tông bọt đáy trên nền đất yếu, sơ đồ kết cấu khung vây, liên kết khung vây với cọc định vị để đóng cừ chống thấm, trình tự thi công, sơ đồ thi công, biện pháp thi công và thiết bị thi công. Quy trình đổ bê tông bọt đáy.

3. Công nghệ thi công tường cánh nối tiếp bờ

Thiết kế hệ sàn đạo thi công đóng cọc tường cánh đảm bảo chính xác, phẳng. Kết cấu và phương pháp thi công tẩm chèn nối tiếp tường cánh với trụ biên.

4. Công nghệ thi công cừ chống thấm, hạp long cừ chống thấm

Biện pháp và quy trình thi công cừ chống thấm trong thân trụ, biện pháp và quy trình thi công hạp long cừ chống thấm giữa các trụ. Công nghệ thi công đúc và lắp đặt

hệ thống hốc dầm trên bệ, hệ thống dầm đỡ van, đỡ phai, đỡ cừ đảm bảo độ chính xác và kín nước. Quy trình kiểm tra độ chính xác của cừ trong quá trình thi công.

7. Công nghệ thi công gia cố lòng dẫn nối tiếp công trình nơi đất yếu

Biện pháp, thiết bị và quy trình thi công trải vải địa kỹ thuật trong nước sâu. Biện pháp và quy trình thi công trải thảm đá dưới nước bằng pontong có sàn trượt mở đáy. Biện pháp khống chế sai số và quy trình kiểm tra.

8. Công nghệ thi công ngưỡng khuếch tán dòng chảy trong nước

Biện pháp đóng cọc có tai đỡ, biện pháp lắp đặt ngưỡng trong nước. Phương pháp khống chế cao độ, tọa độ cọc đỡ và ngưỡng.

Trong quá trình thực hiện các nội dung của dự án, hiệu chỉnh và hoàn thiện công nghệ, Viện đã phối hợp chặt chẽ với các chuyên gia của các Cục, Vụ, Viện, các đơn vị nghiên cứu, đơn vị tư vấn, đơn vị thi công trong và ngoài ngành, các Ban quản lý dự án, các Sở NN và PT Nông thôn ở địa phương.

III. Các kết quả quan trắc ban đầu qua thời gian vận hành thử tải

Các nội dung vận hành thử tải và quan trắc

* Cho cống làm việc có tải như thiết kế để theo dõi ổn định nền móng trụ, ổn định thấm qua nền, qua mang cống, sự kín nước và ổn định của cừ chống thấm và liên kết kín nước cừ với dầm đỡ van, khả năng vận hành của cửa van:

- Thời gian làm việc thử tải từ tháng 5 đến tháng 10 năm 2000

- Phương pháp thử tải: Cho cửa van làm việc theo chế độ ngăn mặn hoặc giữ ngọt để tạo chênh lệch nước qua công trình lớn nhất (Đặt chênh lệch 2,8m). Trong tháng đầu để theo chế độ ngăn mặn, tháng tiếp theo để ở chế độ giữ ngọt, sau đó lại để ở chế độ ngăn mặn... Tiến hành đo đạc chuyển vị trụ (lún và chuyển vị ngang) và quan trắc dòng thấm qua cừ, qua nền, qua mang.

- Kết quả đo đạc quan trắc như sau: Độ lún ổn định sau 5 tháng thử tải 4mm, chưa thấy xuất hiện chuyển vị ngang, dọc, cửa van làm việc và vận hành bình thường, không xuất hiện dòng thấm qua cừ, qua nền và mang cống.

* Thử tải kết cấu phần trên (dàn van, cầu giao thông): thử kéo cửa van và khung lên, thả phai. Kết quả quan trắc thấy không xuất hiện vết nứt trên bề mặt bê tông của các cấu kiện chịu tải, cấu trúc vận hành bình thường.

* Thử tải gia cố lòng dẫn và kết cấu ngưỡng khuếch tán dòng chảy (Tháng 9 và tháng 10 /2000).

Trong hai tháng mùa lũ năm 2000 (tháng 9 và 10) cho cửa van vận hành theo cả hai trường hợp tiêu lũ và lấy nước ngoài sông vào. Tiến hành quan trắc phân bố lưu tốc, đo đạc kiểm tra lại lòng dẫn. Kết quả quan trắc đo đạc cho thấy lòng dẫn làm việc ổn

định, không bị xói, phần lát mái bằng cục bê tông lục lăng ổn định, không bị xệ hoặc trượt, dòng chảy khuếch tán tương đối đều kể cả trường hợp mở lệch một cửa.

IV. Đánh giá hiệu quả của dự án

Do công nghệ Đập trụ đỡ có thể thi công ngay trên lòng sông chính, không dẫn dòng thi công và công trình được mở rộng gần bằng diện tích thoát nước tự nhiên của lòng sông để đảm bảo ít co hẹp dòng chảy nên rất hiệu quả đối với những sông rộng lại có yêu cầu thoát lũ nhanh như các sông ở vùng miền Trung nước ta. Việc áp dụng thử nghiệm đập trụ đỡ vào cống sông Cui chưa làm giảm giá thành công trình được là do sông nhỏ, bề rộng một khoang đập bị hạn chế (8m/khoang). Nhưng nếu áp dụng ở các sông lớn với khẩu độ thoát nước một khoang lớn hơn (có thể đến 50m/ khoang) thì sẽ giảm giá thành đầu tư đáng kể (15%-30%). Thí dụ đập Thảo Long trên sông Hương có quy mô 500m, nếu làm theo công nghệ truyền thống phải mất khoảng 145 tỷ, còn làm theo công nghệ đập trụ đỡ với khẩu độ một khoang đập 30m thì chỉ mất 105 tỷ. Như vậy hạ giá thành được khoảng 40 tỷ (khoảng 25 %). Đó là hiệu quả kinh tế thuần túy còn các hiệu quả kinh tế xã hội khác như giữ được cảnh quan môi trường tự nhiên, giảm diện tích mất đất, giảm chi phí đền bù, di dân thì chưa tính được bằng con số. Từ dự án thử nghiệm cống sông Cui, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã phê duyệt TKKT-TDT công trình Thảo Long theo kiểu đập trụ đỡ là công trình ngăn mặn giữ ngọt lớn nhất Đông Nam Á.

Vấn đề xây dựng các công trình ngăn mặn, giữ ngọt và tiêu lũ là vấn đề lớn, đang là mối quan tâm của ngành Nông nghiệp nước ta. Hiện tại Nhà nước vẫn phải đầu tư hàng trăm tỷ đồng mỗi năm cho việc xây dựng các cống vùng triều. Hầu hết các cống ngăn mặn, giữ ngọt ở nước ta từ trước đến nay đều được xây dựng theo công nghệ truyền thống: Công trình làm thu hẹp dòng chảy nhiều nên giảm khả năng thoát lũ, làm thay đổi cảnh quan môi trường tự nhiên, khối lượng công trình lớn, giá thành đầu tư cao và đặc biệt công nghệ thi công truyền thống đối với các cửa sông lớn nơi sông rộng nền mềm yếu thì khó thực hiện được. Kết cấu công trình đập trụ đỡ có thể khắc phục được các nhược điểm của loại công trình truyền thống. Quá trình thực hiện dự án là quá trình hoàn thiện công nghệ thiết kế và thi công loại đập trụ đỡ áp dụng cho công trình ngăn sông vùng ven biển, nó mở ra một cuộc cách mạng trong lĩnh vực xây dựng công trình ngăn sông vùng ven biển, tiến đến ngăn các cửa sông lớn mà ở đó công nghệ truyền thống khó thực hiện được. Đó chính là tính cấp thiết, ý nghĩa khoa học, ý nghĩa kinh tế xã hội có tính chiến lược của dự án.

TỔNG KẾT CÔNG TÁC ĐIỀU TRA CƠ BẢN CỐNG DƯỚI ĐÊ VÀ CÁC ĐOẠN ĐÊ XUNG YẾU THUỘC HỆ THỐNG SÔNG HỒNG & SÔNG THÁI BÌNH HÀ NỘI, HÀ TÂY, HÀ NAM VÀ BẮC NINH (1997 - 2000)

REVIEW FOR MAKING FUNDAMENTAL SERVEYS ABOUT SLUICES INTO THE DIKES AND CRUCIAL DIKES ON HONG AND THAI BINH RIVER SYSTEMS

GS. TS. Trương Đình Dự

ThS. Nguyễn Thành Công

Tóm tắt nội dung

Dự án điều tra cơ bản cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu thuộc hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình nhằm mục tiêu xây dựng thư viện thông tin về đê và cống dưới đê của hệ thống đê sông Hồng và sông Thái Bình để phục vụ công tác quản lý đê điều và PCLB. Dự án đã ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật tiên tiến, điều tra khảo sát ảnh hưởng của tác động môi trường tự nhiên và xã hội tới độ an toàn của các đoạn đê xung yếu và các cống trọng điểm vùng đồng bằng Bắc Bộ để xác định và đánh giá các ẩn họa, làm căn cứ dự báo độ an toàn phục vụ cho công tác phòng chống lụt bão, lập kế hoạch tu sửa và nâng cấp hàng năm. Đây là một dự án cần thiết cho công tác quản lý đê và PCLB.

Summary

Project of fundamental surveys about sluices into the dikes and crucial dikes on Hong and Thai Binh rivers systems with tasking for constructing the information library of dikes and sluices into the dikes on Hong river and Thai Binh rivers systems for managerial business dike and protecting flood controll. The project had applied some up to date machinery, investigating to look for influencing of environmental and society to crucial dike safety and important sluices on Bac Bo plane for defining and estimating the dangerous hidden into the dikes, making the plan to repair the dike and the sluices each year. This is a necessary project for dike management and protection flood controll.

*
* *

I. Mở đầu

Hệ thống đê sông Hồng và sông Thái Bình tồn tại hàng trăm năm bảo vệ cho cả vùng đồng bằng sông Hồng, trong đó có Hà Nội. Tổng cộng tuyến đê chính của 2 hệ thống đê này là 1987,516 km với hơn 600 cống dưới đê. Đê điều là công trình có tầm quan trọng đặc biệt trong việc bảo vệ đời sống và sản xuất của nhân dân, trong xây dựng và phát triển kinh tế.

Các tuyến đê này được hình thành từ lâu đời, được bồi đắp qua nhiều thế hệ. Có nơi nền đê đi qua vùng đất yếu, thân đê được đắp kém chất lượng. Nhiều đoạn đê thường xảy ra sự cố nguy hiểm như mạch đùn, mạch sủi trong mùa lũ hàng năm và các vết nứt ... Đặc biệt những đoạn đê nằm trên nền đất yếu hai bên có ao hồ do việc lấy đất đắp hoặc do vỡ đê trước đó. Ở một số đoạn sông dòng chảy diễn biến làm sạt lở mạnh, uy hiếp an toàn đê.

Mấy năm gần đây thời tiết lại thất thường, lũ lụt có thể xảy ra với những tần suất hiếm thấy. Các tài liệu về đê kè và cống bị tàn mất, thất thoát, không được tập hợp có hệ thống phục vụ cho công tác quản lý. Vì vậy, công tác quản lý cống và các đoạn đê xung yếu lại càng có ý nghĩa lớn. Mặc dù hàng năm có kinh phí khá lớn để duy tu bảo dưỡng đê kè, cống nhưng cho đến nay chúng ta chưa có một bộ hồ sơ kỹ thuật và các số liệu chi tiết đầy đủ về cống và đê để xây dựng bộ atlas về đê và cống dưới đê. Tài liệu đê và cống hiện có mang tính chất từng đoạn đê, từng cống trong những tài liệu rời rạc, khi cần tìm hiểu phải khó khăn mới lần ra được vì khối lượng tài liệu lưu trữ khá lớn và còn thiếu rất nhiều thông số kỹ thuật.

Điều quan trọng là dù có tài liệu gốc ban đầu nhưng những thay đổi của đê như có vết nứt, có sạt lở, có hang hốc, hoặc ở cống có bị xói ở sân tiêu năng, hoặc ở mang cống bị hỏng thì không được cập nhật vào 1 tài liệu nên lý lịch 1 đoạn đê không được ghi lại đầy đủ.

Đó là lý do phải có dự án điều tra cơ bản để thu thập, đo đạc, khảo sát các ảnh họa trong đê, tình hình địa chất của thân và nền đê, các số liệu hình học của đê, tình hình các cống như chất lượng bê tông, đất mang cống, thiết bị đóng mở, các kích thước cơ bản, độ an toàn của cống, phục vụ cho công tác quản lý đê phòng chống lụt bão ở các tỉnh trong đồng bằng Bắc Bộ.

Nội dung điều tra cơ bản của cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu nhằm mục tiêu sau đây:

II. Mục tiêu của dự án

Xây dựng thư viện thông tin tiến tới xây dựng atlas về đê kè cống nhất là các đoạn đê xung yếu về các thông số kỹ thuật cơ bản như mặt cắt ngang, mặt cắt dọc, tình hình địa chất thân và nền đê, tình hình các cống dưới đê thuộc hệ thống sông Hồng và sông

Thái Bình, phục vụ cho việc đánh giá, chất lượng dự báo độ an toàn đê và công phục vụ cho công tác quản lý đê và phòng chống lụt bão.

Lập chương trình phần mềm quản lý các dữ liệu về đê và cống dưới đê của một số tỉnh ở đồng bằng sông Hồng và sông Thái Bình. Chương trình phần mềm này chứa đựng mức thông tin về đê và cống dưới đê của hệ thống đê trong một tỉnh. Hàng năm cập nhật và bổ sung để làm tài liệu theo dõi chỉ cần ấn nút là tra số liệu một cách nhanh chóng.

III. Nội dung và phương pháp điều tra

1. Điều tra đánh giá chất lượng thân đê, nền đê và các khuyết tật trong đê

Nền đê và thân đê được bồi đắp dần từ lâu đời, tuyến đê đi qua nhiều vùng địa chất khác nhau. Trong đó có tuyến đi qua vùng địa chất xấu và do hoạt động của các sinh vật. Do đó nền đê và thân đê có chứa những ẩn họa. Việc đánh giá chính xác chất lượng thân đê, nền đê và các khuyết tật của chúng tuy còn là một vấn đề khó khăn đối với khoa học hiện tại ở nước ta nhưng cần vươn tới giải quyết để chủ động phòng chống những trận lũ lớn và kéo dài.

Qua phân tích, so sánh một số phương pháp hiện có như khoan lấy mẫu, phương pháp đo địa vật lý, phương pháp địa nhiệt hồng ngoại v.v... Chúng tôi chọn phương pháp địa vật lý vì những lý do sau :

- Có thể xác định được những vị trí xung yếu nhất trên toàn tuyến đê.

- Có thể đo với độ sâu lớn, với khoảng cách thưa để bước đầu chọn ra những vị trí xung yếu nhất. Sau đó mới bắt tay vào khảo sát tỷ mỉ hơn để tìm được những khuyết tật, hang hốc, vết nứt trong thân đê. Điều đó phù hợp với khả năng kinh phí và yêu cầu của số liệu điều tra.

- Hạn chế được việc khoan xuyên vào đê vừa phải xử lý hố khoan vừa tốn kém.

Từ số liệu đo đạc bằng địa vật lý, kết hợp với 1 số ít tài liệu hố khoan đã có (Nếu cần có thể khoan một vài vị trí bổ sung). Số liệu đo đạc được xử lý và cho ta sản phẩm cuối cùng là :

- + Mặt cắt địa điện dọc tuyến đê xung yếu trên đó có thể đánh giá các đoạn xung yếu nhất.

- + Mặt cắt địa điện tại các điểm xung yếu nhất được khảo sát tỷ mỉ, mô tả cấu tạo các lớp đất của nền đê và thân đê, các khuyết tật có trong đê.

2. Đánh giá đất đắp mang cống dưới đê

Trong hệ thống đê điều nước ta thì các cống dưới đê là không thể thiếu được vì vai trò tưới tiêu cải tạo đất của chúng khi các cửa van được đóng lại để ngăn lũ thì cống là 1 điểm xung yếu của đê. Đó là sự mất ổn định về xói ngầm ở mang cống và dưới nền

cống. Nguyên nhân chính của sự mất an toàn là độ co ngót giữa hai vật liệu khác nhau tạo ra khe hở, độ không đồng nhất của vật liệu đất đắp cũng như việc xử lý đầm nén đất mang cống không tốt có thể dẫn đến xói ngầm, trôi đất. Bằng mắt thường chúng ta không thể đánh giá chính xác được hiện trạng của chúng. Một số vụ vỡ đê trước đây là do hiện tượng xói ngầm ở mang cống và ở nền.

Với sự giúp đỡ của thiết bị mới ra đa xuyên đất Pulso EKO 100, và một số thiết bị mới phụ trợ chúng ta có thể tìm ra được mức độ hồng hốc, vết nứt trong đất mang cống cũng như độ không đồng nhất giữa các loại vật liệu đắp đê. Từ đó ta đánh giá được mức độ an toàn của đất đắp mang cống trước mùa mưa lũ để có những dự báo cho công tác quản lý đê điều.

3. Đánh giá chất lượng bê tông thân cống

Đánh giá chất lượng các cống dưới đê là công việc phức tạp. Trước đây, để đánh giá một cống dưới đê chúng ta thường phải đắp đê hai đầu thượng và hạ lưu cống rồi mới bơm khô, tát cạn lòng cống, dùng phương pháp điều tra bằng mắt thường, sử dụng súng bật nảy kết hợp với siêu âm. Khi cần có thể khoan một số mẫu để nén ép.

Qui trình như vậy thiếu tính khả thi đối với dự án ĐTCB vì kinh phí không cho phép hoặc một số cống không thể hoặc không được phép bơm khô tát cạn.

Hiện nay, một số phương pháp đánh giá chất lượng bê tông thân cống có thể sử dụng là : Phương pháp siêu âm khô, phương pháp siêu âm trong nước, phương pháp chấn âm, phương pháp xạ ảnh v.v....

Vì đặc trưng, tính chất của cống dưới đê chúng tôi cho rằng phương pháp siêu âm (siêu âm khô và siêu âm trong nước) là có tính khả thi và cho kết quả đáng tin cậy.

Phương pháp siêu âm trong nước mới xuất hiện gần đây nên quá trình điều tra sẽ có đối chứng với siêu âm khô nếu thấy cần thiết.

4. Điều tra đánh giá khả năng chống lũ trên cấp III của tuyến đê xung yếu

Nội dung của bước điều tra này kiểm tra lại độ cao gia tăng của mặt đê và tính toán độ an toàn ổn định của đê khi lũ lớn hoặc hệ số ổn định của đê và nền khi cần bồi đắp (Đối với những đoạn đê đã có các chỉ tiêu cơ lý của địa chất nền và thân đê).

5. Xây dựng ngân hàng dữ liệu về đê và cống

Như đã trình bày ở trên, các tài liệu về đê và cống dưới đê thường không đầy đủ và tản mát do công tác lưu trữ quản lý hồ sơ chưa được đầu tư thích đáng.

Chúng tôi thu thập các tài liệu về đê như bình đồ, trắc dọc, trắc ngang dùng bàn số Digitizer vẽ lại chúng trong máy tính và lưu lại thành file Ngân hàng dữ liệu đê.

Đối với cống dưới đê, chúng tôi thu thập các hồ sơ thiết kế, vẽ lại hiện trạng các cống như mặt bằng, cắt dọc, cắt ngang, vị trí cống trên đê so sánh chúng với thiết kế và

đánh giá tình trạng xói lở bồi lắng của cống cũng như chất lượng các thiết bị đóng mở cống. Toàn bộ các bản vẽ kỹ thuật của các cống dưới đê cùng các thông tin về cống được vẽ lại trên máy tính bằng chương trình Autocad và lưu vào một file Ngân hàng dữ liệu cống.

6. Xây dựng chương trình phần mềm quản lý đê và cống dưới đê

Để tiện lợi cho việc quản lý đê điều, sử dụng nhanh chóng thuận tiện các file Ngân hàng dữ liệu đê và cống đã xây dựng trên, chúng tôi xây dựng một chương trình phần mềm quản lý đê dựa trên bản đồ đê điều của từng tỉnh. Trước hết bản đồ hệ thống đê điều được đưa vào bản số hóa và lưu vào máy tính cùng với file Ngân hàng dữ liệu đê và cống. Chương trình phần mềm quản lý gắn kết chúng lại với nhau để tiện cho người quản lý có thể tra cứu và cập nhật các dữ liệu về đê và cống. Từ trên bản đồ đê điều người quản lý có thể bấm con trỏ trực tiếp vào đoạn đê hoặc cống cần tra cứu cùng với lệnh gọi, các thông tin hoặc bản vẽ kỹ thuật của chúng sẽ hiện lên trên màn hình. Cách quản lý này giúp cho người điều hành xử lý thuận tiện nhanh chóng trong việc đánh giá, giải quyết vấn đề kỹ thuật tài liệu cất giữ gọn nhẹ, lâu bền và không bị thất lạc.

7. Điều tra tác động xã hội đến độ an toàn của hệ thống đê điều

Điều tra các công trình xây dựng ảnh hưởng đến độ an toàn của đê như nhà cửa, bến cảng, cầu giao thông v.v....

Điều tra, đánh giá ảnh hưởng của các vi phạm trong hành lang bảo vệ đê như khai thác đất chân đê làm gạch ngói, đào ao, giếng, xây nhà, quán, việc khoan và đào giếng.

Điều tra, đánh giá vai trò và quyền hạn của các cấp chính quyền, các đội quản lý đê trong việc ngăn chặn các vi phạm pháp lệnh đê điều.

8. Báo cáo tổng kết đánh giá chất lượng về độ an toàn đê và cống dưới đê của các tỉnh đã điều tra

Đối với bốn tỉnh Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam và Bắc Ninh đều có báo cáo của 08 hạng mục đã được nêu ở trên và đã nộp đầy đủ hồ sơ tài liệu cho Cục quản lý nước và công trình thủy lợi- Bộ Nông nghiệp và PTNT.

IV. Đánh giá hiệu quả ĐTCB sau bốn năm thực hiện

Sau 4 năm thực hiện ĐTCB cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam, Bắc Ninh cho thấy rõ những hiệu quả đạt được như sau:

- Nắm được tình hình chất lượng thân đê và nền đê ở 15 km đê xung yếu nhất về các mặt cấu trúc thân đê và nền đê thành phần các lớp đất, độ rỗng, khe nứt và kiến nghị xử lý. Trong các đoạn đê xung yếu của các hệ thống đê ở bốn tỉnh có điều chung là:

- Có vết nứt dài từ sông ra đồng dễ gây thấm lậu. Trong thân đê lại có lỗ hổng.

- Lớp phủ ở phía đông ở một số đoạn dẽ mỏng 1-2m nên dẽ dể thấm lậu.

- Nền dẽ có một số đoạn là cát cuội sỏi ở độ sâu 40-50m- nên lượng thấm lậu lớn, ví dụ đoạn dẽ Sen Chiêu (Hà Tây).

Những tài liệu này giúp các địa phương có kế hoạch duy tu dẽ điều và chú ý theo dõi dể bảo vệ an toàn dẽ và cống dưới dẽ trong phòng chống lũ.

- Đã khảo sát chất lượng đất đắp mang cống ở 42 cống trong các tuyến dẽ của 3 tỉnh Hà Tây, Hà Nam và Bắc Ninh. Những kết quả đo đạc này cho thấy rõ những khuyết tật trong đất đắp mang cống và cho thấy những cống nào phải xử lý mới đảm bảo an toàn. Có hơn 40% mang cống có dòng thấm và trong mang có nhiều lỗ rỗng vì do đất không đồng chất, do không đầm nện. Tổng cộng độ rỗng trong mỗi cống từ 0,3 - 1,5m³.

Kết quả đo độ rỗng và vết nứt nẻ trong các mang cống bằng Rada xuyên đất được coi là số liệu mới nhất, có đủ độ tin cậy và lần đầu tiên được thực hiện ở nước ta.

Nhờ thăm dò được khuyết tật trong cống dưới dẽ và các đoạn dẽ xung yếu mà Chi cục dẽ điều Hà Tây đã cho xử lý kịp thời trước mùa lũ.

- Việc kiểm tra chất lượng kết cấu bê tông và gạch xây ở các cống dưới dẽ cũng đã chỉ cho các địa phương thấy được chất lượng kết cấu ở từng cống sau nhiều năm vận hành. Nhìn chung chất lượng bê tông trừ các cống đã hoành triệt, đa số còn đảm bảo mác 200, chỉ có một số ít cống có vết nứt ở tường cánh, tuy chưa nguy hiểm nhưng dẽ nghị sửa chữa kịp thời. Còn những cống gạch xây dựng từ lâu thì mác mạch xây đã giảm nhiều chỉ còn 50, những cống gạch này nên phải được xây dựng lại bằng cống bê tông cốt thép.

- Điều tra tình hình cống dưới dẽ cho thấy rõ các vấn đề sau:

+ Số cống dưới dẽ đạt hoàn mỹ về mọi mặt: Chất lượng, kết cấu tốt, hệ thống cơ khí đóng mở tốt, lòng cống sạch không bị bồi lắng, thượng hạ du không bị xói bồi, phân mang cống không bị rỗng, phân kênh nối tiếp với cống tốt, hình thức cảnh quan đẹp chỉ chiếm 20%.

+ Cửa van và thiết bị đóng mở cống cũ kỹ, lạc hậu không đảm bảo an toàn khi vận hành chiếm khoảng 20%, cần phải thay thế.

+ Bồi lấp ở lòng cống và kênh nối tiếp ở các cống lấy nước gây khó khăn cho đóng mở cửa van chiếm khoảng 30%.

Một số cống dưới dẽ nhìn rất thảm hại như cống trạm bơm Cầu Gang, cống trạm bơm chùa Thống Đông, cống trạm bơm Phù Cẩm v.v... (Bắc Ninh).

Một số cống nhìn hiện đại và đẹp như cống tiêu Vọng Nguyệt, cống Thọ Đức 1, cống trạm bơm Kim Đôi (Bắc Ninh).

- Thu thập các thông số kỹ thuật về cống dưới dẽ và hệ thống dẽ rồi lập ngân hàng dữ liệu về cống và dẽ và lưu lại trong file dữ liệu dẽ và file dữ liệu cống. Sau đó nhờ

chương trình phần mềm liên kết chúng với bản đồ đề điều của tỉnh. Khi cần tra cứu thì gọi từ máy tính ra. Đó là cách quản lý đề điều bằng các phương pháp hiện đại nhanh và chính xác.

Tóm lại trong 4 năm qua công tác ĐTCB cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu ở bốn tỉnh Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam và Bắc Ninh đã thu thập, đo đạc và biên soạn được 4 bộ hồ sơ về đê và cống dưới đê khá đồ sộ. Phương pháp điều tra cơ bản bằng các thiết bị hiện đại, đạt độ tin cậy cho phép như đo sâu điện, đo rada xuyên đất, đo siêu âm, các thiết bị đo đạc cống cũng đạt độ tin cậy cao.

Nhờ vậy những con số đưa ra trong ĐTCB đê và cống dưới đê là mới mẻ và có tác dụng trực tiếp cho các địa phương trong công tác quản lý hệ thống đề điều. Vì vậy dự án ĐTCB cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu luôn được các địa phương hoan nghênh và tạo điều kiện giúp đỡ.

VI. Những tồn tại và kiến nghị

1. Những tồn tại

- Qua 4 năm thực hiện dự án ĐTCB cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu thấy có những tồn tại sau:

+ Về mặt kỹ thuật: Vừa qua chỉ chú ý đi sâu chất lượng đê và cống mà chưa đưa được nội dung ĐTCB về diễn biến dòng chảy, về xói bờ, kè mỏ hàn ở các đoạn đê đang được điều tra, vì đó là những tác động quan trọng đến an toàn đề điều. Tuy loại ĐTCB về dòng chảy đã có nhiều, nhưng về mặt xói lở thì chưa tập hợp hệ thống, ví dụ ở Hà Tây đoạn đê Phương Độ việc xói bờ và mỏ hàn diễn ra ác liệt nhưng tài liệu thu thập quá ít.

+ Trong ĐTCB cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu do vốn quá ít nên chưa thể khảo sát được toàn tuyến mà chỉ chọn những đoạn đê xung yếu. Trong đoạn đê xung yếu cũng chỉ khảo sát chi tiết được một số đoạn ngắn để đánh giá độ nứt nẻ và độ rỗng trong đê. Về ĐTCB các cống cũng không tiến hành được 100% nên chưa toàn diện. Do vậy ta chưa có bức tranh tình hình địa chất thân và nền đê cũng như các cống trong cả con đê một cách sâu sắc và toàn diện để từ đó nói lên được chất lượng chính xác của đê và cống.

+ Trong lập chương trình phần mềm quản lý ngân hàng dữ liệu đê và cống dưới đê tuy đã có chương trình, nhưng khi chuyển giao cho địa phương còn nhiều trục trặc. Đây là phần quan trọng cần được đầu tư kinh phí thích đáng.

Nhờ những kết quả đó các địa phương Hà Tây, Hà Nam và Bắc Ninh rất hoan nghênh việc tiến hành các nội dung của dự án ĐTCB này.

Về mặt quản lý dự án ĐTCB này cũng còn tồn tại về thủ tục. Về mặt quản lý vốn ĐTCB, Bộ đã phân công Cục Quản lý nước và công trình thủy lợi chịu trách nhiệm. Nhưng phần chuyên môn của ĐTCB này lại thuộc về Cục Phòng chống lụt bão và Quản

lý đề điều. Tuy phần duyệt đề cương và nghiệm thu thì Hội đồng đều chú ý đến ý kiến thẩm định của chuyên gia Cục Phòng chống lụt bão và Quản lý đề điều nhưng dù sao cũng là gián tiếp và mang tính chất ý kiến chuyên gia.

2. Những kiến nghị

Hiện nay còn các tỉnh Phú Thọ, Hải Hưng, Hưng Yên, Nam Định, Thái Bình thuộc hệ thống đề sông Hồng và sông Thái Bình chưa được tiến hành ĐTCB để tiến tới xây dựng át lát đề điều như mục tiêu đề ra từ đầu để có thể quản lý, tra cứu toàn bộ tài liệu trên máy tính.

Vậy đề nghị Bộ Nông nghiệp và PTNT cho dự án ĐTCB cống dưới đề và các đoạn đề xung yếu thuộc hệ thống sông Hồng và sông Thái Bình được tiếp tục thực hiện như kế hoạch đề ra ban đầu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Đình Dụ và nnk, 1997 Báo cáo tổng hợp -Đê và cống dưới đề Hà Nội .
2. Trương Đình Dụ và nnk, 1997- Đánh giá hiện trạng nền đê và thân đê bằng các phương pháp địa vật lý hệ thống đê Hà Nội.
3. Trương Đình Dụ và nnk, 1997. Báo cáo chung - Đo đạc hiện trạng các cống dưới đê Hà Nội.
4. Trương Đình Dụ và nnk, 1997. Báo cáo tổng hợp - Đê và cống dưới đê Hà Nội.
5. Trương Đình Dụ và nnk, 1997. Kiểm tra chất lượng bê tông và vữa xây thân cống hệ thống đê Hà Nội.
6. Trương đình Dụ và nnk, 1998. Báo cáo tổng hợp -Đê và cống dưới đê Hà Tây.
7. Trương Đình Dụ và nnk, 1998. Đánh giá hiện trạng nền đê và thân đê bằng các phương pháp địa vật lý đê Hà Tây.
8. Trương Đình Dụ và nnk, 1998. Đo Ra đa đất đắp mang cống dưới đê thuộc hệ thống đê tỉnh Hà Tây.
9. Trương Đình Dụ và Nguyễn thành Công, 1998. Báo cáo chung - Đo đạc hiện trạng các cống dưới đê Hà Tây.
10. Trương Đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 1998. Báo cáo tổng hợp - Đê và cống dưới đê Hà Tây.
11. Trương Đình Dụ và nnk, 1998. Kiểm tra chất lượng bê tông và vữa xây thân cống đê Hà Tây.
12. Trương đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 1999. Báo cáo tổng hợp -Đê và cống dưới đê Hà Nam.
13. Trương Đình Dụ và nnk, 1999. Đánh giá hiện trạng nền đê và thân đê bằng các phương pháp địa vật lý đê Hà Nam.
14. Trương Đình Dụ và nnk, 2000. Đo Rada đất đắp mang cống dưới đê thuộc hệ thống đê tỉnh Hà Nam.

15. Trương Đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 1999. Báo cáo chung - Đo đạc hiện trạng các cống dưới đê Hà Nam.
16. Trương Đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 1999. Báo cáo tổng hợp - Đê và cống dưới đê Hà Nam.
17. Trương Đình Dụ và nnk, 1999. Kiểm tra chất lượng bê tông và vữa xây thân cống đê Hà Nam.
18. Trương đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 2000. Báo cáo tổng hợp -Đê và cống dưới đê Bắc Ninh.
19. Trương Đình Dụ và nnk, 2000. Đánh giá hiện trạng nền đê và thân đê bằng các phương pháp địa vật lý đê Bắc Ninh.
20. Trương Đình Dụ và nnk, 2000. Đo Rada đất đắp mang cống dưới đê thuộc hệ thống đê tỉnh Bắc Ninh.
21. Trương Đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 2000. Báo cáo chung - Đo đạc hiện trạng các cống dưới đê Bắc Ninh.
22. Trương Đình Dụ và Nguyễn Thành Công, 2000. Báo cáo tổng hợp - Đê và cống dưới đê Bắc Ninh.
23. Trương Đình Dụ và nnk, 2000. Kiểm tra chất lượng bê tông và vữa xây thân cống đê Bắc Ninh.

LỰA CHỌN BIỆN PHÁP THI CÔNG HỢP LÝ CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CÔNG TRÌNH NGẮN MẶN GIỮ NGỌT THẢO LONG - THỪA THIÊN HUẾ

SELECTION OF APPROPRIATE CONSTRUCTION METHODS FOR MAIN ITEM OF THAO LONG BARRAGE IN THUA THIEN HUE PROVINCE

GS. TS. Trương Đình Dự

KS. Vũ Hồng Sơn, KS. Trần Văn Thái

KS. Phùng Vĩnh An, KS. Thái Quốc Hiền

Tóm tắt nội dung

Sông Hương tại tuyến Thảo Long rộng hơn 500m, địa chất lớp trên cùng là bùn sét dày 10m, do đó để lựa chọn được biện pháp thi công đạt hiệu quả kinh tế kỹ thuật là vấn đề hết sức quan trọng.

Từ trước đến nay khi làm cống ngăn sông ta thường tìm một đoạn sông cong, để làm cống trên bờ, đào kênh dẫn thượng hạ lưu nối dòng sông với kênh và cống mới sau đó tiến hành đắp đập ngăn sông. Sông Hương rộng và lưu lượng về mùa lũ lớn thì giải pháp làm cống kiểu truyền thống đó sẽ không khả thi vì phải mất rất nhiều đất và phá vỡ cảnh quan môi trường của dòng sông Hương thơ mộng. Vì vậy muốn ngăn sông Hương phải thi công trực tiếp trên dòng chính.

Trong khuôn khổ bài này tác giả sẽ so sánh các biện pháp thi công trong nước, để chọn biện pháp thi công hợp lý.

Summary

Width of Huong river in site is 550m, the geology of top layer is soft-clay with the thickness of 10m. That is why, the economic solution of construct and how the structure is very important.

Up to now, when building hydraulic Structures, we always put on Curved-rive, after building Sluice, the canals up and down of sluice will Connect with river after barraged by earth dam.

Huong river is very large and during the raing season, the flow discharge is very big, so the traditional method is not suitable that is why, the optimal method is construction directly in the river.

*
* *

I. Lựa chọn biện pháp thi công các hạng mục chính

I.1. Thi công chầm cọc

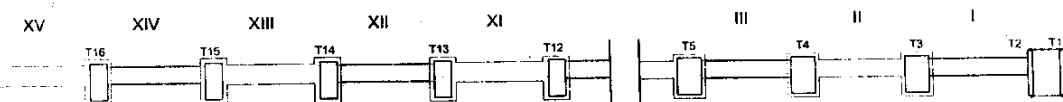
Đóng cọc có hai phương án: đóng cọc trên mặt nước bằng tàu đóng cọc và hệ thống cọc định vị hoặc đóng bằng búa di chuyển trên hệ sàn đạo. Đối với công trình Thảo Long thi công theo phương án trụ đỡ thì phương án thi công cọc bằng tàu đóng cọc là rẻ hơn, đơn giản hơn do đó chúng tôi chọn biện pháp này để thi công. Dùng Búa 3,5 tấn – 4,5 tấn và cầu trên hệ nổi, định vị cọc bằng hệ thống cọc định vị và sàn đạo dẫn cọc. Đóng cọc âm dùng cọc dẫn bằng ống thép tròn.

II.2. Thi công các trụ đỡ, dầm đáy

Các trụ đỡ được thi công khô trong vòng vây khung chống cọc ván thép. Chúng tôi so sánh hai phương án: dùng cọc ván thép vây cùng một lúc 2 hoặc 3 trụ đỡ và 1 đến 2 dầm đáy.

II.2.1. Patd-tc1 vây 2 trụ và 1 dầm đáy cùng một lúc

Trình tự thi công như sau:



Thi công các trụ T3 đến T17 và dầm đáy số 1 đến dầm đáy số 15 được chia làm các phân đoạn thi công như sau:

Bảng 1. Các phân đoạn thi công

TT	Phân đoạn	Mô tả
1	Phân đoạn II	Thi công trụ T3, T4 và dầm đáy khoang số 2
2	Phân đoạn IV	Thi công trụ T5, T6 và dầm đáy khoang số 4
3	Phân đoạn VI	Thi công trụ T7, T8 và dầm đáy khoang số 6
4	Phân đoạn VIII	Thi công trụ T9, T10 và dầm đáy khoang số 8
5	Phân đoạn IX	Thi công trụ T11 và dầm đáy khoang số 9
6	Phân đoạn XI	Thi công trụ T12, T13 và dầm đáy khoang số 11
7	Phân đoạn XIII	Thi công trụ T14, T15 và dầm đáy khoang số 13
8	Phân đoạn XV	Thi công trụ T16, T17 và dầm đáy khoang số 15
10	Phân đoạn I	Thi công dầm đáy khoang 1

11	Phân đoạn III	Thi công đầm đáy khoang 3
12	Phân đoạn V	Thi công đầm đáy khoang 5
13	Phân đoạn VII	Thi công đầm đáy khoang 7
14	Phân đoạn X	Thi công đầm đáy khoang 10
15	Phân đoạn XII	Thi công đầm đáy khoang 12
16	Phân đoạn XIV	Thi công đầm đáy khoang 14

Tổ chức thi công song song hai mũi.

Mũi thứ nhất thi công phân đoạn II, IV, VI, VIII, IX, I, III, V, VII.

Mũi thứ hai thi công phân đoạn XI, XII, XV, IX, XII, XIV

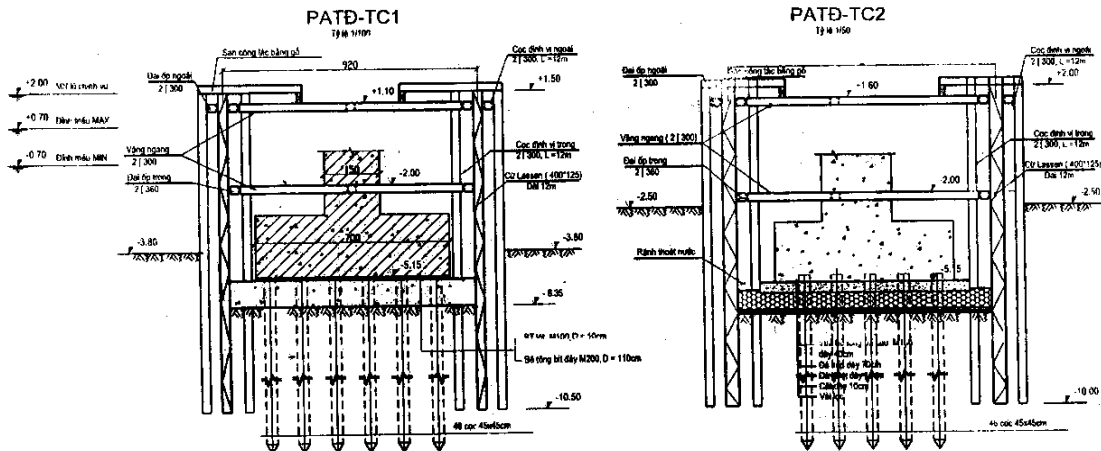
Thời gian thi công các phân đoạn II, IV, VI, VIII, IX, XI, XIII, XV là 3 tháng, không kể thời gian đóng cọc.

Thời gian thi công các phân đoạn I, III, V, VII, X, XII, XIV là 45 ngày, không kể thời gian đóng cọc.

Trình tự thi công như sau:

+ Đóng cọc ván thép trên nước bằng búa rung trên hệ nổi, hạp long và xảm kê cọc ván thép.

+ Đào xói hút đất trong vòng vây cọc ván thép bằng máy hút thủy lực: trước khi đóng cọc dùng tàu hút bùn nạo vét đến cao trình -3,8m đối với trụ ngưỡng -2.5 và -2.8m đối với trụ ngưỡng -1.5, sau đó dùng máy hút thủy lực đào xói đến cao trình -6.35 đối với trụ ngưỡng -2.5 và -5.25 đối với trụ ngưỡng -1.5m.



+ Đổ 1m BT vữa dầm bít đáy M²⁰⁰.

+ Bơm nước hố móng, đổ 10 cm bê tông M200 làm phẳng mặt và rãnh thu nước.

+ Lắp dựng cốt thép, cốt pha và đổ bê tông bề-trụ đỡ, bê tông dầm đáy.

+ Tháo dỡ ván khuôn sàn đạo khung chống.

Tính toán ổn định khung vây và bơm nước hố móng:

Thấm từ ngoài vào trong vòng vây: mục đích xác định lưu lượng thấm từ ngoài vào trong hố móng và Gradien thấm của nền. Kết quả nếu như đất nền trong hố móng không được gia cố thì nền bị phá hủy bởi $J = 0.8 > [J] = 0.25$. Biện pháp xử lý hố móng là đổ nút bê tông bít đáy M²⁰⁰ dày 1m.

Kiểm tra nút bê tông bít đáy: Nút bê tông bít đáy có thể bị đẩy trôi, bị bể gãy do áp lực đất trôi từ bên ngoài khung vây vào. Để kiểm tra chúng tôi dùng chương trình Sigma sử dụng phương pháp phân tử hữu hạn để tính toán ứng suất đẩy trôi tác dụng vào bản bê tông khi tiến hành bơm nước. Kết quả tính toán với nút bê tông dày 1,0m đảm bảo điều kiện này.

Kiểm tra lại chiều dày bít đáy theo công thức:

$$hb \geq \frac{\omega \cdot H_n \cdot \gamma_n}{(n \cdot \omega \cdot \gamma_b + k \cdot U \cdot [t]) \cdot m} \cdot \alpha \geq 1.0 \text{ m}$$

Trong đó : ω - diện tích đáy móng H_n - chiều cao cột nước;

α - hệ số giảm áp lực đẩy nổi phụ thuộc vào loại đất, đối với đất bùn sét ít thấm lấy $\alpha = 0.5$;

U - chu vi cọc; K - số cọc trong bể; t - ma sát giữa cọc và bê tông bít đáy 20KN/m² ; m - hệ số điều kiện làm việc 0.9; n - hệ số vượt tải 0.9.

Khung vây thi công bề trụ: diện tích 13.2*7.6; cột nước tính đến đáy bê tông vữa dầm 7.75m (+1.5-(-6.25)).

$$hb = \frac{13.2 \cdot 7.6 \cdot 7.75}{(0.9 \cdot 13.2 \cdot 7.6 \cdot 2.5 + 32 \cdot 2 \cdot 1.6 \cdot 2 \cdot 0.9)} \cdot 0.5 = 1.05 \text{ m}$$

Khung vây thi công dầm đáy: diện tích 25.4*5; cột nước tính đến đáy bê tông vữa dầm 6m (1.5 - (-4.45)).

$$hb = \frac{25.4 \cdot 5 \cdot 6}{(0.9 \cdot 25.4 \cdot 5 \cdot 2.5 + 8 \cdot 2 \cdot 1.6 \cdot 2 \cdot 0.9)} \cdot 0.5 = 1.10 \text{ m}$$

Xác định chiều dày bản bê tông bít đáy dày 1,1m.

Tính hb theo điều kiện chịu uốn của bản bê tông $\sigma = \frac{M}{w} \leq R_u$

Bề dày của lớp bê tông bít đáy được quyết định theo điều kiện hb

Khi bê tông lớp này đạt cường độ thì tiến hành bơm nước hồ móng và thi công bê trụ khô trong vòng vây cọc ván thép.

Dự toán patđ-tc1: Bịt đáy bằng BTM²00 dày 110cm 12.101.714.480

I.2.2. Patđ-tc2 vây 3 trụ và 1 dầm đáy cùng một lúc

Sơ đồ thi công:

Thi công các trụ T3 đến T17 và dầm đáy số 1 đến dầm đáy số 15 được chia làm 5 đợt thi công chính, mỗi đợt thi công được 3 trụ và 2 dầm đáy, 4 đợt thi công ghép nối các dầm đáy giữa hai đoạn thi công trước. Thời gian thi công một đợt chính là 4.5 tháng, một phân đoạn ghép nối là 2 tháng.

Để đảm bảo thi công bố trí hai đơn vị thi công độc lập nhau. Do đó hệ khung chống sàn đạo phải sản xuất hai bộ (mỗi bộ bao gồm 1 chính và 1 ghép nối).

Đơn vị 1: 3 đoạn chính + 2 đoạn nối; Đơn vị 2: 2 đoạn chính + 2 đoạn nối

Tiến độ thi công các đoạn nối được bố trí xen kẽ vào các đoạn chính.

Tiến hành lập đồ án tính toán nút bịt đáy và so chọn với hai phương án bịt đáy bằng đá học và phương án bịt đáy bằng BT M²00. Cuối cùng đi đến kết luận như sau:

Khối lượng sản xuất khung chống sàn đạo theo phương án vây 3 trụ nhiều hơn pa vây 2 trụ và khối lượng cừ lassen huy động cùng một lúc nhiều hơn do đó dự toán phương án thi công vây hai trụ một lúc rẻ hơn.

I.2.3. Thi công các trụ và bản đáy (trong phương án này dầm đáy được mở rộng và thay bằng bản đáy) trong đê quai đất

Phân tích so chọn 3 phương án sau:

1. Patt-tc1: Dùng đê quai sanh bằng đất, một năm chuẩn bị và thi công hai năm, một năm thi công 1/2 công trình.(phương án này do công ty Hồng Hà đề xuất)
2. Patt-tc2: Dùng phương pháp cừ vây cọc ván thép, vây 2 lớp đổ đất ở giữa chống thấm, mỗi đợt thi công 01 khoang.
3. Patt-tc3: Dùng cừ lassen vây 1 lớp hết cả trụ và bản đáy, dùng hệ sàn đạo chống đỡ vòng vây đó, xử lý hồ móng trong khung vây, bơm cạn nước và thi công trụ, bản đáy trong khô.

I.2.3.1. Patt-tc1: Phương án thi công truyền thống, đê quai đất

a. Thuyết minh phương án Patt-tc1

- Thời gian thi công trong năm: Chỉ tiến hành trong mùa cạn và mùa lũ tiểu mãn, từ tháng 1 đến hết tháng 8. Không thi công trong mùa lũ chính vụ từ tháng 9 đến tháng 12.
- Phương pháp dẫn dòng: qua lòng sông thu hẹp 1/2.

- Loại đê quai: đê phân dòng ở giữa sông (đê quai dọc) bằng cừ thép lassen đóng sâu đến cao trình -10.0, gồm hai lớp cách nhau 4 m, giữa đổ đất.

Trình tự thi công như sau:

- Đầu tiên dùng cừ vây để thi công trong nước trụ chính giữa đập với mục đích dùng trụ này làm mặt tựa cho đê phân dòng và phân cách giữa hai phân đoạn thi công.
- Sau đó đóng 2 hàng cừ nối tiếp với trụ đập cả về thượng lưu cũng như hạ lưu, tạo nên đê phân dòng để chia đôi lòng sông.
- Đắp đê quai ngang bằng đất ở thượng lưu và hạ lưu phía bờ Nam.
- Sau khi thi công xong 1/2 đập, trước mùa lũ chính vụ 2 đê quai ngang được dỡ đi, còn đê phân dòng bằng thép được giữ lại để năm sau dùng cho việc thi công 1/2 đập ở bờ Bắc.
- Năm thi công tiếp theo, chỉ cần đắp đắp hai đê quai ngang ở 1/2 lòng sông bờ Bắc để thi công phần đập còn lại. Khi đó dòng chảy được xả qua 1/2 đập bờ Nam đã thi công xong ở năm trước.

Thời gian làm việc của đê quai phân dòng là hai năm, có hai mùa lũ chính vụ.

Thời gian làm việc của các đê quai ngang, trong mùa cạn từ tháng 1 đến tháng 8.

b. Tính toán thiết kế phương án thi công

- Đê quai ngang được Công ty Hồng Hà đề nghị thiết kế mái 1:5, đỉnh ở cao trình +2.0; bề rộng mặt đê quai 4 m.

Trường hợp tính toán: thi công bơm cạn nước trong đê quai.

Đất đắp đê quai được giả thiết có chỉ tiêu như sau: $\phi = 20^\circ$; $\gamma = 1.55T/m^3$;
 $C=0.15KG/cm^2$

- **Tính thấm:** Dùng sơ đồ lưới thấm phần tử hữu hạn, công cụ là phần mềm SEEP/W tính toán lượng nước thấm vào hố móng và Gradien tại cửa ra. Kết quả tính toán cho thấy có nhiều chỗ đất nền bị xói ngầm, $J_{ra}=1.462 >> [J]=0.25$.

- **Tính ổn định:** Dùng kết quả tính thấm để chuyển đường bão hòa sang bài toán ổn định trượt. Chia đê quai thành các phần tử hữu hạn, dùng công cụ là phần mềm SLOPE/W. Kết quả tính toán cho thấy mái đê quai bị trượt sâu. Hệ số ổn định $K_{min} = 0.776 < 1$. Khi chúng tôi tăng cường bởi 3 lớp lưới địa kỹ thuật cường độ 20T/m thì mái đê quai ổn định, hệ số ổn định 1.2.

Kết luận:

- + Chỉ đắp mái đê quai 1:5 và gia cường bởi 3 lớp lưới địa kỹ thuật cường độ: 20T/m. Dự toán 24.767.116.119 đ.
- + Patt – tc2 không những có giá thành đất mà lại có tính rủi ro cao ở hai trường hợp :

TH1 : Tính lũ tiểu mãn tiết diện 1/2 sông không thoát kịp gây ngập úng thành phố Huế.

TH2 : Thời gian ở tháng thi công rất căng thẳng nếu lũ chính vụ đến sớm thì nguy hiểm cho công trình đang thi công dở dang.

1.2.3.2. Patt-tc2: Phương án thi công từng khoang một bằng khung vây 2 lớp cừ

Trình tự và biện pháp thi công xem bản vẽ.

Tính toán ổn định khung vây và bơm nước hố móng:

Thấm từ ngoài vào trong vòng vây: mục đích xác định lưu lượng thấm từ ngoài vào trong hố móng và Gradien thấm của nền. Kết quả $J = < [J] = 0.25$. Do đó hố móng chỉ cần xử lý nhẹ, rồi tiến hành bơm khô nước.

1.2.3.3. Patt-tc3: Phương án thi công từng khoang một bằng khung vây 1 lớp cừ

Tính toán ổn định khung vây và bơm nước hố móng:

Thấm từ ngoài vào trong vòng vây: mục đích xác định lưu lượng thấm từ ngoài vào trong hố móng và Gradien thấm của nền. Kết quả $J >> [J] = 0.25$. Do đó hố móng chỉ cần phải bịt đáy bằng BTM²00 dày 100cm rồi bơm nước.

Dự toán biện pháp này là lắp cửa van trong nước cho nên khi muốn lắp cửa van trong khô thì phải bổ sung thêm mục tháo dỡ khung vây chống vào đáy để lắp cửa van trong khô.

1.2.4. Kết luận

Pa thi công	Patđ-tc1	Patđ-tc2	Patt-tc1	Patt-tc2	Patt-tc3
Giá thành	12.101.714.480	12.157.961.229	24.767.116.119	20.923.093.042	21.000.601.352

Sau khi tính toán 5 pa thi công chúng tôi kiến nghị dùng phương án thi công patđ-tc1 có giá thành nhỏ nhất và an toàn trong thi công, là phương án thi công khô 2 trụ một lúc trong khung vây một lớp, bịt đáy bằng bê tông M200 dày 110 cm.

1.3. Thi công Âu thuyền

Bước 1: Đóng cọc âu thuyền trong nước bằng búa đóng cọc trên hệ nổi.

Bước 2: Đóng hai hàng cọc ván thép, dùng xáng cạp bốc đất trong hố móng âu đổ vào giữa làm dề quai dọc âu.

Bước 3: Đắp dề quai ngang bằng bao tải đất.

Bước 4: Bơm nước trong hố móng âu, đào hố móng, làm đường lên xuống hố móng.

Bước 5: Thi công và hoàn thiện âu thuyền trong khô

Bước 6: Ủi cát đã được phơi khô trên mặt bằng công trường xuống đắp đất mang âu.

Chú ý: Trước khi tháo dỡ dề quai dọc phải lắp đặt ván khuôn, đà chống để thi công đầm đáy khoang 1.

I.4. Thi công Mố

Mố M0: thi công sau khi đã thi công xong âu thuyền.

Bước1: Dựng sàn đạo đóng cọc bê tông cốt thép mố trên khô.

Bước2: Đào đất hố móng mố.

Bước 3: Lắp dựng ván khuôn thi công mố.

Mố M1:

Bước1: Ủi đất mặt bằng đến cao trình +1.2m.

Bước 2: Dựng sàn đạo đóng cọc bê tông cốt thép mố trên khô.

Bước3: Đào đất hố móng mố.

Bước 4: Lắp dựng ván khuôn thi công mố.

Bước 5: Lắp dựng ván khuôn thi công mố.

I.5. Thi công tràn bên nhịp dẫn bờ Bắc

Bước 1: Đóng cọc bản 30*80 bằng búa trên hệ nổi

Bước 2: Đập đầu cọc bản, đổ tường BTCT tại chỗ

Bước 3: Giằng hai tường lại với nhau bằng cáp cường độ cao

Bước 4: Đổ đất chống thấm vào giữa hai tường

Bước 5 : Đổ dầm bê tông bảo vệ cáp và bảo vệ mặt tràn.

I.6. Thi công đường hai đầu cầu

Đường hai đầu cầu phải được đắp đất đến cao trình thiết kế để làm đường lao dầm trước khi thi công lao dầm cầu. Khi đã hoàn thiện công trình mới làm mặt đường.

I.7. Thi công cầu giao thông

Dầm cầu bê tông dự ứng lực được đúc tại bãi đúc bên bờ Nam, sau khi bê tông dầm đạt 90% cường độ thiết kế, tiến hành kéo thép tạo ứng suất trước theo đúng thứ tự và độ lớn lực kéo ở hai đầu. Trong quá trình kéo phải thường xuyên kiểm tra lực kéo và độ giãn dài của bó thép. Khi độ giãn dài của bó thép thực tế chênh so lý thuyết 10% thì phải ngừng kéo.

Sau khi kéo xong bó thép cường độ cao, bơm vữa vào ống ghen và đổ bê tông bịt đầu dầm trước 48 giờ. Khi vữa xi măng bơm vào ống ghen và bê tông đầu dầm đạt 70% cường độ thiết kế mới được nâng sàng dầm.

Đặt đường goòng vận chuyển dầm. Lắp ráp xe lao dầm. Cầu dầm lên goòng và vận chuyển dầm. Treo dầm lên xe lao và lắp đặt dầm vào vị trí nhịp 18 (nhịp đầu tiên bên bờ

Nam). Sau khi kết cấu nhịp âu thuyền (đổ bê tông tại chỗ) đạt cường độ, lao tiếp nhịp 16, 15 và các nhịp khác.

Đổ bê tông dầm ngang, mối nối dọc và lớp phủ mặt cầu, lắp đặt đèn thủy ngân cao áp và hoàn thiện mặt cầu.

I.8. Thi công gia cố lòng dẫn

Dùng tàu hút bùn nạo vét lòng dẫn đến cao trình thiết kế. Chú ý chia quá trình nạo vét thành hai giai đoạn.

Giai đoạn 1: nạo vét trước khi thi công đóng cọc đến cao trình -3.8m đối với trụ có ngưỡng -2.5 (T3-T11); -2.8 đối với trụ có ngưỡng -1.5m (T11-T17).

Giai đoạn 2: nạo vét đến cao trình thiết kế thả rọ đá.

Chia diện tích lát rọ đá, thả đá làm 4 khu vực thi công độc lập nhau. Dùng hệ thống cọc định vị 2U300 để định vị và neo các phao thả thả đá.

I.9. Thi công gia cố bờ

Bước 1: Dùng máy đào và thủ công đào mái sông theo mặt cắt thiết kế.

Bước 2: Thi công rọ đá chân khay.

Bước 3: Đóng cọc tre gia cố mái.

Bước 4: Rải cát để làm bằng mái đất, trải vải lọc TS 50.

Bước 5: Lát tấm bê tông lục lăng và hoàn thiện mái.

I.10. Thi công nhà quản lý

Nhà quản lý được khởi công xây dựng ngay sau khi có mặt bằng công trường, nhằm mục đích tận dụng làm ban chỉ huy công trường và lán trại sinh hoạt cho công nhân.

I.11. Thi công lắp đặt cửa van

Gồm 9 cửa lớn $4 \times 31.5\text{ m}$ và 6 cửa nhỏ $3 \times 31.5\text{ m}$, chiều dài mỗi cửa 31.5 m . Cửa van được lắp đặt sau khi đã hoàn thiện mặt cầu. Trình tự thi công lắp đặt cửa van như sau:

Lắp đặt và cân chỉnh cửa van ở trên bờ. Dùng xà lan chở cửa van vào vị trí lắp đặt. Dùng 4 đến 6 pa lăng treo cửa van lên dầm cầu. Kéo xà lan ra khỏi vị trí lắp đặt. Từ từ hạ cửa van vào vị trí thiết kế theo rãnh trên trụ pin. Dùng thợ lặn nêo cố cửa vào bê tông dầm đáy. Lắp đặt xi lanh và thiết bị.

II. Phụ lục tính toán lớp bít đáy bằng chương trình sigma/W + seep/W

II.1. Tóm tắt chỉ tiêu cơ lý đất nền

Bảng 2. Bảng tóm tắt một số đặc trưng cơ lý của đất nền

Các đặc trưng cơ lý của đất		Tầng 1	Tầng 2	Tầng 3	Tầng 4
Thành phần hạt					
Hạt sỏi sạn	(>20- 2mm)				3,64
Hạt cát	(2-0,5 mm)	35,77	34,4	69,4	92,35
Hạt bụi	(0,05 - 0,005mm)	30,51	28,1	15,5	3,42
Hạt sét	(<0,005 mm)	33,72	37,5	15,1	0,59
Độ ẩm tự nhiên	W (%)	65,9	92,6	36,6	19,23
Trọng lượng đơn vị					
Tự nhiên	γ_w (kN/m ³)	15,4	14,2	17,5	
Khô	γ_c (kN/m ³)	9,3	7,4	12,9	
Tỷ trọng	Δ	2,64	2,65	2,65	2,65
Độ bão hòa	G (%)	93,88	94,6	90,1	
Hệ số rỗng ban đầu	e_0	1,855	2,615	1,077	
Giới hạn Atterberg					
Hạn chảy	W_T	61,24	91,2	35,3	
Hạn dẻo	W_p	35,9	50,9	22,2	
Chỉ số dẻo	W_n	25,35	40,3	13,1	
Độ sệt	B	1,18	1,04	1,1	
Góc ma sát trong	φ_u (độ)	4° 42'	3° 37'	14° 54'	
Lực dính đơn vị	C_u (kN/m ²)	5,1	5,3	6	
Mô đun biến dạng	E_0 (kN/m ²)	450	250	1500	25.000
Hệ số thấm	k (m/sec)x10 ⁻⁷	3,98	3,56	4,7	

II.2. Sơ đồ tính toán

II.2.1. Trường hợp bít đáy bằng đá học làm phản áp

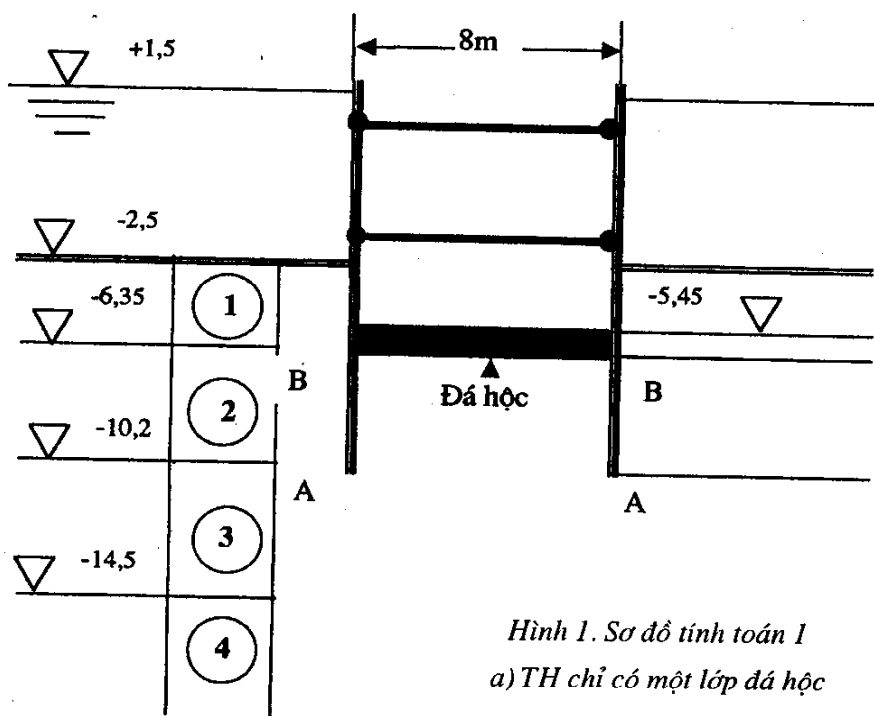
- Kiểm tra ổn định thấm tại mặt cắt A - A

Hình 2 cho biểu đồ phân bố ứng suất có hiệu quả và biểu đồ gradien thấm trên mặt cắt A-A. Từ hình 2, có thể ứng suất có hiệu quả và ứng suất thấm trên mặt cắt A-A như sau:

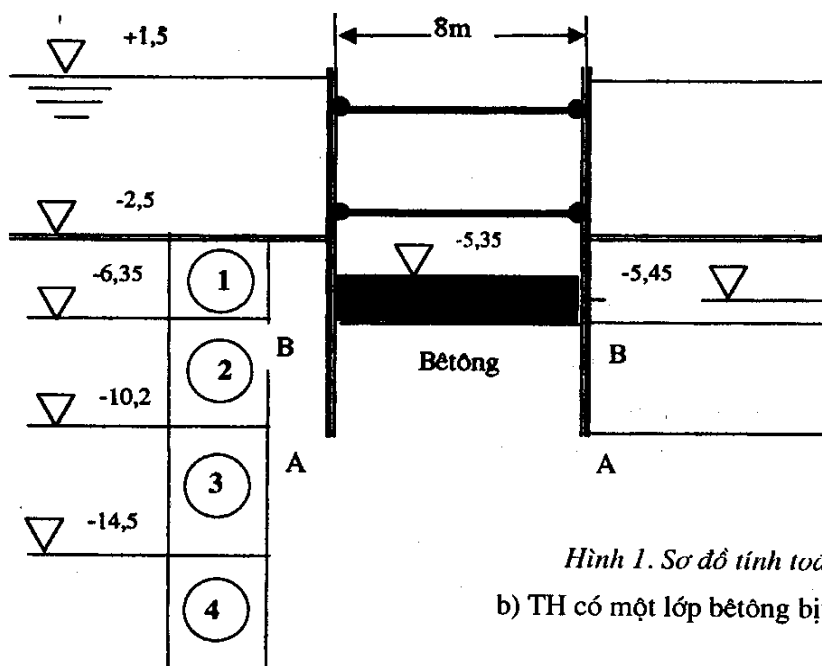
Ứng suất có hiệu quả: $362\text{kN}:8\text{m}\times1\text{m} = 45,25 \text{ kN/m}^2$.

Ứng suất thấm: $59,2\text{kN}:8\text{m}\times1\text{m} = 7,4 \text{ kN/m}^2$.

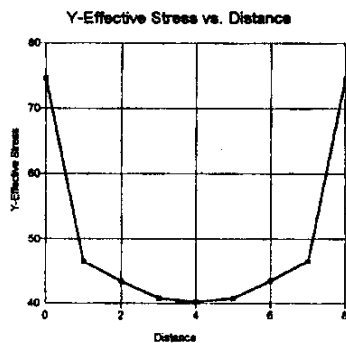
Vậy $45,25 : 7,4 = 6,11 \Rightarrow$ Theo kết quả kiểm toán, không có khả năng gây dùn đất phía trong hai tường cừ.



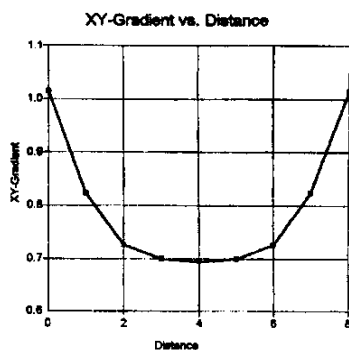
Hình 1. Sơ đồ tính toán 1
a) TH chỉ có một lớp đá hộc



Hình 1. Sơ đồ tính toán 1
b) TH có một lớp bê tông bít dày 1 m



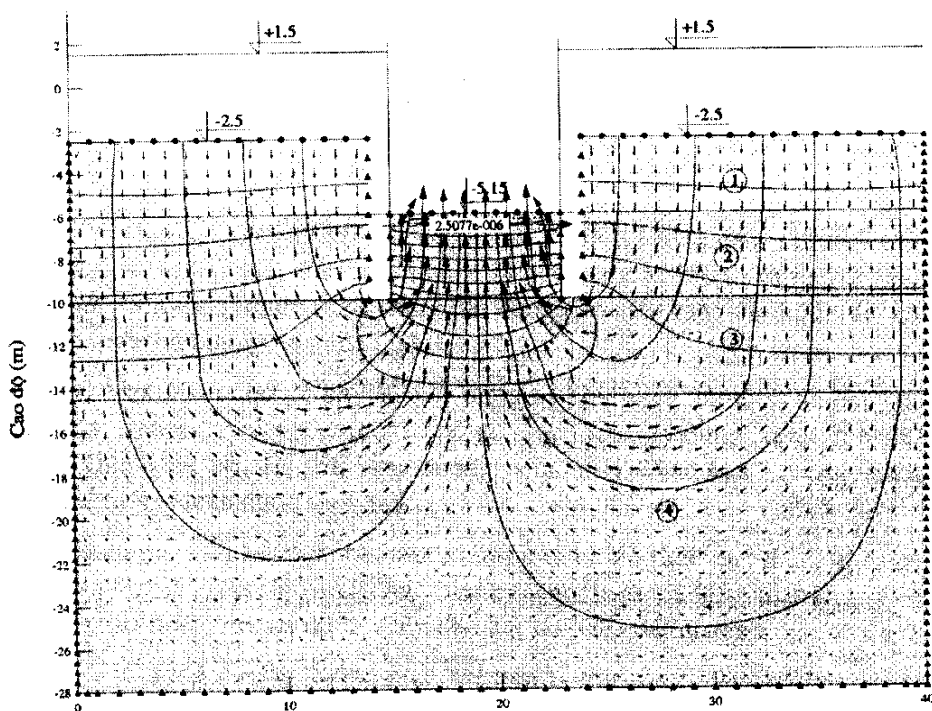
(a)



(b)

Hình 2. Biểu đồ phân bố ứng suất có hiệu quả (a) và gradient thấm (b) trên mặt cắt A-A

- Lượng thấm tại mặt cắt B-B (biểu đồ hình 3).



Hình 3. Biểu đồ phân bố hệ lưới thấm và lưu lượng thấm trên mặt cắt B-B

Kết quả tính cho lượng nước thấm qua mặt cắt B-B theo 1m dài bằng $2,51 \times 10^{-6}$ m³/sec.

II.2.2. Trường hợp bịt đáy bằng BT M²⁰⁰ dày 110cm

Trường hợp này, do có lớp bê tông bịt đáy, nên không có sự thấm qua mặt cắt A-A và B-B, mặt khác do lớp bê tông dày 1m có γ lớn hơn so với trường hợp 1 nên có thể cũng không xảy ra trôi đất bên trong phạm vi đáy tường cừ.

MỘT SỐ Ý KIẾN VỀ CÔNG TÁC TỔNG KẾT THIẾT KẾ TRÀN XẢ LŨ CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI HỒ CHỨA

SEVERAL COMMENTS ON REVIEWING DESIGN OF RESERVOIR SPILLWAYS

TS. Vũ Đình Hùng

KS. Phạm Gia Phong

Tóm tắt nội dung

Bài viết phân tích sự cần thiết phải tiến hành tổng kết công tác thiết kế tràn xả lũ hồ chứa. Đồng thời, cũng báo cáo các kết quả đạt được trong quá trình nghiên cứu của nhóm đề tài từ giữa năm 1999 đến nay.

Summary

The paper analyses the problems identifying the needs for reviewing design of reservoir spillways. It also reports the results obtained through studies of the authors since middle of 1999.

*
* *

I. Mở đầu

Hồ chứa nước là loại hình công trình Thuỷ lợi có nhiều ưu điểm trong khai thác tổng hợp, vì vậy ở Việt Nam (một nước luôn bị đe dọa bởi lũ và hạn) cũng như ở tất cả các nước trên thế giới đều chú trọng tận dụng các điều kiện địa hình, địa chất, thuỷ văn cho phép để xây dựng hồ chứa nước.

Ở Việt Nam cho tới nay đã xây dựng và khai thác trên 500 hồ chứa nước có dung tích từ 1 triệu m³ trở lên, trừ một số hồ có mục đích xây dựng chính là chuyên phát điện (Hoà Bình, Thác Bà, Trị An, Đơn Dương, Vĩnh Sơn, Thác Mơ, ...) còn lại chủ yếu là trữ nước để tưới và cấp nước sinh hoạt.

Hiệu quả của hồ chứa nước là to lớn trên nhiều lĩnh vực: điện, tưới, cấp nước sinh hoạt. Nhưng nếu gặp rủi ro vỡ đập, thiệt hại cho hạ du cũng sẽ thật khủng khiếp (nhất là các hồ chứa nước lớn, hạ du là vùng dân cư, kinh tế quan trọng).

Hiện tượng vỡ đập không phải chỉ trên lý thuyết mà thực tế đã xảy ra ở nhiều nơi trên thế giới và trong nước.

*** Trên thế giới:** Theo số liệu thống kê (Lemperiere - 2000) số đập lớn bị vỡ đã lên đến 204/17200 đập và số nạn nhân là 17000 người. Tỷ lệ vỡ đập đã giảm dần trong những thập kỷ cuối của thế kỷ XX do đã quan tâm đến công tác đầu tư khảo sát, thiết kế, và thi công hồ chứa.

Bảng 1. Thống kê sự cố đập trên thế giới (tỷ lệ đập vỡ/tổng số đập)

Thời gian	Tỷ lệ vỡ đập
Trước 1920	4,00%
1930	3,00%
1950	2,20%
1970	1,00%
1980	0,85%

Bảng 2. Một số sự cố vỡ đập điển hình trên thế giới

Tên đập	Tên nước	Năm tai nạn	Hậu quả		
			Chết	mất tích	Thiệt hại
Malpasset	Pháp	1959	387	100	2 tỷ Fr
Valjont	Ý	1963	1925		0,24 tỷ Lia
SouthFork	Mỹ	1984	2500		3,6 triệu USD
BalWin Hill	Mỹ	1963			1 tỷ Fr
Pardo	Achentina	1969			0,4 tỷ Fr
Sipen	Anh		238	trôi nhà 800	40 vạn Bảng
Canyon LaKe	Mỹ	1972			2,7 tỷ Fr
Buffalo-Creek	Mỹ	1972			2 tỷ Fr
TeTon	Mỹ	1976			6 tỷ Fr
Euclider	Braxin	1977			1,5 tỷ Fr

*** Ở Việt Nam:** Sự cố về đập tuy chưa gây thảm họa, thường xảy ra ở các hồ vừa và nhỏ, nhưng là vấn đề cần được quan tâm.

Theo số liệu điều tra năm 1992 (hội thảo an toàn đập 12/2000) thì trong các hồ chứa đã xây dựng chỉ có 39,1% đập làm việc bình thường, trong khi 38,7% có sự cố nhỏ và 22,2% có sự cố lớn. Trong các sự cố thì do tràn xả lũ chiếm 25,39%.

Trong mùa mưa lũ các năm qua đã phải tập trung ứng cứu bảo vệ hàng chục đập lớn, hàng trăm các đập nhỏ bị trôi, vỡ.

Trước tình hình đó, nhiều cuộc hội thảo về an toàn đập, quản lý đập trong mùa mưa lũ đã được tổ chức. Gần đây nhất, tháng 4/ 2001, theo chương trình hợp tác giữa

Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia Việt Nam và CNRS Pháp, lớp chuyên đề về an toàn đập đã được tổ chức tại Đồ Sơn, Hải Phòng.

Bảng 3. Một số sự cố đập điển hình nước ta

Tên đập	Năm sự cố	Hậu quả
Dầu Tiếng (Tây Ninh)	1986	Ngập 3452 ha lúa mùa, 1144 ha lúa Đông xuân, 1197 ha hoa màu, cuốn trôi 47 nhà, ngập 3114 nhà
Suối Hành (Khánh Hoà)	1986	Phá hỏng 100 ha cây lương thực, bồi lấp 20ha, chết 4 người, trôi hàng chục nhà.
Nam Thạch Hân (Quảng Trị)	1983	Bị trôi phá hỏng phải xử lý 4000 m ³ bê tông, 150 tấn thép, 798 m ³ đá xây, 10500 rọ đá, ...
Buôn Bông (Đaklak)	1990	Chết 22 người, trôi 11 nhà, làm vỡ 1 đập ở hạ du.
Hồ số 7 (Ninh Thuận)	1998	Trôi 85 nhà, lấp 180 ha bông, ngập 306 ha lúa.

Tháng 5/1999- Bộ Nông nghiệp & PTNT đã có chủ trương cho tiến hành tổng kết công tác thiết kế xây dựng một số hạng mục ở đầu mối hồ chứa có liên quan đến an toàn đập. Nhận nhiệm vụ, Trung tâm Thủy công - Viện Khoa học Thủy lợi tiến hành lập đề cương tổng kết công tác thiết kế xây dựng tràn xả lũ, một hạng mục quan trọng làm nhiệm vụ xả lũ bảo vệ đập. Đề cương đã được Viện thông qua và trình Bộ. Nhận thức được ý nghĩa quan trọng của công tác tổng kết này, nên tuy chưa có ý kiến cụ thể của Bộ về nguồn kinh phí nhưng Trung tâm đã và đang từng bước triển khai công việc.

II. Tràn xả lũ và vấn đề an toàn đập ở Việt Nam

Trên thế giới cũng như ở Việt Nam, sự cố vỡ đập có nhiều nguyên nhân: do chất lượng đập, do công trình lấy nước bị nứt gãy do lún, do tính toán thủy văn không chuẩn xác, do tràn xả lũ có qui mô không xả được lũ theo mưa thực tế hoặc cửa tràn bị tắc kẹt,...

Tài liệu trình bày tại Hội thảo quản lý an toàn đập Việt Nam (tổ chức tại Hà Nội tháng 12/2000) cho biết: Sự cố vỡ đập do hỏng tràn xả lũ chiếm 25,39%, chưa kể do khẩu diện tràn xả lũ không thoát được lũ thực tế dẫn đến nước hồ dâng cao tràn và phá huỷ đập.

2.1. Nhiệm vụ của tràn xả lũ

Tràn xả lũ là công trình không thể thiếu ở các hồ chứa nước, nó có nhiệm vụ xả nước thừa để khống chế mực nước cao nhất có thể giữ ở hồ theo thiết kế, đảm bảo an toàn cho đập

Việc tính toán sai qui mô, chọn hình thức kết cấu không hợp lý, chất lượng thi công không đảm bảo hoặc coi nhẹ công tác quản lý đều có thể dẫn đến sự cố vỡ đập gây hậu quả nghiêm trọng cho hạ du.

2.2. Những sự cố đã xảy ra

i) Do tính toán thủy văn trước đây không phù hợp với thực tế, nên tràn không đủ năng lực xả lũ. Phải khắc phục bằng cách làm thêm tràn phụ, tràn sự cố như hồ Phú Ninh (Quảng Nam), hồ Núi Cốc (Thái Nguyên), hồ Vệ Vừng (Nghệ An), hồ Vực Tròn (Quảng Bình), hồ Tà Kèo (Lạng Sơn), hồ Núi Một (Bình Định), hồ Liệt Sơn (Quảng Ngãi), ...

Xu thế chung hiện nay là ở các hồ lớn đều chú trọng tính toán lại thủy văn để xem xét bổ sung khẩu độ thoát lũ.

Một điều hết sức lo ngại là ở hầu hết các hồ đập loại nhỏ, tràn không đủ năng lực xả lũ dễ dẫn đến vỡ đập.

ii) Do cửa van hoặc thiết bị đóng mở tắc kẹt, gãy. Sau đây là một số ví dụ:

Yên Lập: Lũ 1994, cả 03 cửa van bị kẹt;

Dầu Tiếng: Lũ 1986, 2 cửa van giữa bị đứt vỡ tại cửa;

Vực Tròn: Đứt cáp, gãy cửa van;

Xạ Hương: Cửa van bị nứt gãy.

iii) Do tính toán thủy lực không chuẩn xác, dẫn đến có sự sai khác lớn giữa cột nước thiết kế và thực tế, hậu quả là tràn bị hư hỏng. Ví dụ: Công trình Nam Thạch Hãn (Quảng Trị), mực nước trong thực tế lũ năm 1983 là 8,10m, trong lúc số liệu tính toán trong thiết kế là 2,55m chỉ bằng 31,5% cột nước thực tế.

iv) Do chất lượng vật liệu và chất lượng thi công kém hay chưa hợp lý, dẫn đến các hư hỏng như xói tróc mặt dốc nước, nứt đổ tường, nứt thân tràn, xói vỡ bề tiêu năng, ... Ví dụ: đổ tường dốc nước tràn hồ La Ngà, xói ngưỡng đổ tường bên tràn hồ Phước Hà (Quảng Nam), ...

Ở hầu hết các hồ nhỏ do địa phương thiết kế và thi công, hạng mục tràn đều bị hỏng, trôi, xói, không đủ khẩu độ thoát lũ.

2.3. Một số nét khái quát về tràn xả lũ của các hồ chứa nước ở Việt Nam

2.3.1. Đặc điểm chung

Trừ một số hồ chứa lớn chuyên phát điện hoặc đập dâng mà tràn được bố trí trên dòng chính còn phần lớn đều bố trí ở bờ hoặc các yên ngựa trong vùng lòng hồ. Hình thức chủ yếu là xả mặt (có hoặc không có cửa van). Có thể sơ bộ phân loại như sau:

i) Tràn xả lũ không có cửa van. Ngưỡng tràn bố trí ở cao trình MNDBT, có hai loại:

- Đập tràn đồng thời là đập dâng. Bố trí trên dòng chính như Bái Thượng, Minh Hoà (Thanh hoá), Sông Tiêm (Hà tĩnh), Thạch Nham (Quảng Ngãi), Kẽ Cọc (Nghệ

An), ... Loại này có tỷ lưu và cột nước khá lớn ($q = 30 \sim 40 \text{ m}^3/\text{s/m}$, $H = 6 \sim 8 \text{ m}$) và không có tác dụng điều tiết lũ.

- Đập tràn không cửa van ở các hồ chứa. Bố trí ở bờ, tỉ lưu $q = 3 \sim 15 \text{ m}^3/\text{s/m}$, cột nước $H = 1,5 \sim 3 \text{ m}$. Do cột nước tràn thấp nên khả năng thoát lũ không lớn, không có tác dụng điều tiết lưu lượng xả lũ, chế độ làm việc của tràn hoàn toàn phụ thuộc vào lũ.

Việc quản lý đơn giản nhưng thường bị động trong công tác phòng lũ bảo vệ đập, loại này thường bố trí ở các hồ vừa và nhỏ, tác dụng bảo vệ đập không cao.

ii) *Tràn xả lũ có cửa van*. Có tác dụng điều tiết xả lũ lúc mực nước hồ chưa đạt MNDBT, tỉ lưu qua tràn lớn nên khẩu độ nhỏ so với tràn không cửa van, có thể chủ động vận hành để xả sớm để đón lũ, tác dụng bảo vệ đập cao hơn. Tuy nhiên, quản lý phức tạp hơn và phải có trình độ nghiệp vụ nhất định.

Loại này thường bố trí ở những hồ vừa và lớn, đang được ưu tiên xem xét đầu tư trong thiết kế xây dựng mới hoặc nâng cấp sửa chữa do điều kiện bất lợi của khí tượng thủy văn hiện nay.

iii) *Công trình xả lũ có cửa van kiểu xả sâu*. Tại công trình lớn, quan trọng, có thể bố trí cửa xả lũ theo kiểu xả sâu hoặc kết hợp xả sâu với xả mặt. Có thể thấy loại này ở công trình Hoà Bình, Dầu Tiếng (Tây Ninh), Kê Gỗ (Hà Tĩnh), ...

2.3.2. Hình thức và kết cấu các bộ phận

i) *Đầu tràn*. Thường bố trí tuyến thẳng góc với hướng xả, một vài công trình do điều kiện địa hình đã bố trí theo hình thức máng tràn ngang như Cẩm Ly (Quảng Bình), Thượng Tuy (Hà Tĩnh), Đồng Nghệ (Quảng Nam), ..., hoặc dạng chữ Y như Hồ Khe Tân, chữ II như Hồ EaKao (Daklak).

Hình thức ngưỡng tràn phần lớn là loại đỉnh rộng hoặc mặt cắt thực dụng. Loại ngưỡng tràn đỉnh rộng có hệ số lưu lượng thấp ($m = 0,32 \sim 0,36$) nhưng dễ thiết kế và thi công nên khá phổ biến (chiếm 45%). Loại mặt cắt thực dụng chiếm 26,5%, được dùng chủ yếu ở các đập dâng và một số tràn có cửa van, cửa xả sâu.

ii) *Bộ phận chuyển tiếp*. Chủ yếu là dốc nước có $i = 0,1 \sim 0,2$, bởi lẽ thông thường nếu địa chất dốc nước không thật rắn chắc thì ít khi thiết kế $i > 0,25$, vì nếu $i > 0,25$ thì dòng chảy trên dốc dễ có hàm khí và dễ có hiện tượng nhảy sóng.

Xu thế thiết kế hiện nay là chọn chiều dài và độ dốc sao cho vận tốc dòng chảy cuối dốc $V_{\max} < 15 \text{ m/s}$.

Tại một số hồ chứa do điều kiện địa hình đã chọn giải pháp nối tiếp sau tràn bằng bậc nước như Vân Trục, PaKhoang, Vệ Vùng, ...

iii) *Bộ phận tiêu năng cuối dốc*. Với các công trình đã thiết kế có ba dạng:

- Tiêu năng đáy: Bể tiêu năng, tường tiêu năng, hoặc kết hợp. Thường áp dụng cho các công trình có địa chất là đá mềm. Chiếm khoảng 85%. Thực tế cho thấy vùng cuối

trần thường là dốc núi, khe, ..., nên việc tính toán tiêu năng dạng này dễ thiếu chuẩn xác dẫn đến hầu hết đều bị xói.

- Tiêu năng mặt (mũi phun): Thường áp dụng ở các công trình có địa chất là nền đá, tính kinh tế cao và giảm khối lượng đào đá do dốc nước ngắn.

iv) *Kênh dẫn lũ sau tràn*. Nhiều công trình còn coi nhẹ việc đào kênh chuyển tải dòng chảy sau tiêu năng ra dòng chính nên việc thoát lũ không tốt dẫn đến sập đuôi tràn, xói chân đập.

vi) *Cửa van và thiết bị đóng mở*. Cửa van thường làm bằng thép, dạng phẳng hoặc cánh cung. Thiết bị đóng mở thường là tời cáp, vận hành bằng thủ công hoặc điện khí hoá. Số khoang cửa thường bố trí sao cho khi vận hành không gây lệch tải trọng trên dốc nước.

Trên thực tế hiện nay, độ kín nước của cửa van chưa tốt do công tác gia công, chế tạo, lắp đặt và việc phối hợp thiết kế thủy công chưa tốt.

2.3.3. Vật liệu

Trừ các công trình nhỏ do địa phương thiết kế và thi công ở giai đoạn vật tư khan hiếm và bao cấp có kết cấu là đá xây, đá lát, còn lại đều bằng bê tông và bê tông cốt thép. Việc tính toán kết cấu các bộ phận chưa có tiêu chuẩn riêng phù hợp với đặc điểm của tràn xả lũ.

III. Một số nhận xét và kiến nghị ban đầu

3.1. Về tiêu chuẩn thiết kế

Qui mô tràn xả lũ được quyết định trên cơ sở tần suất thiết kế và tài liệu khí tượng thủy văn, địa hình, địa chất. Đối với các hồ chứa đã xây dựng thì tài liệu khí tượng thủy văn không đủ dài về thời gian quan trắc và rất ít công trình có tài liệu đo về đặc trưng lũ. Kinh nghiệm nhiều nước trên thế giới cho biết chuỗi tài liệu quan trắc phải có 25 năm liên tục. Ở Việt Nam ngay các công trình lớn cũng chưa đạt yêu cầu đó. Ví dụ: Hồ Hoà Bình tuy có 40 năm tài liệu nhưng không liên tục, hồ Kẻ Gỗ có 25 năm tài liệu cũng không liên tục.

Việc tính toán lũ thường phải dùng tài liệu mưa rào từ vùng lân cận hoặc tương tự. Ngay cả hồ Phú Ninh ở Quảng Nam là một hồ lớn có $W = 343$ triệu m^3 nhưng vì thiếu tài liệu nên phải dùng (phương pháp mượn) tài liệu mưa của lưu vực Kẻ Gỗ - Hà tĩnh ở cách xa công trình trên 400 km.

Việc tính toán lũ từ tài liệu mưa rào đã bỏ qua mức độ tài liệu Thủy văn, điều kiện lũ do bão, ảnh hưởng của lũ kép, sự giảm sút diện tích rừng và thay đổi tầng phủ thực vật trong mấy chục năm qua.

Về qui phạm thủy văn: cho tới nay vẫn phải sử dụng qui phạm C6 - 77 mà trong quyết định ban hành ghi rõ: "Chỉ áp dụng cho các công trình từ Huế trở ra và chỉ mang tính tham khảo cho các công trình từ Đà Nẵng trở vào".

Về tần suất lũ thiết kế: Chọn tần suất lũ thiết kế để tính qui mô tràn xả lũ là việc rất quan trọng. Với Việt Nam ý nghĩa đó càng lớn vì tài liệu khí tượng thủy văn thiếu, không liên tục, độ chính xác chưa cao, rừng đồi bị chặt phá ngày càng nhiều. Qui định tần suất tính lũ của Việt Nam đã vài lần thay đổi.

- Trước 1977, qui định tần suất (theo cấp công trình) gồm tần suất thiết kế, và tần suất kiểm tra. Qui mô đập không tràn được chọn theo kết quả có cao trình đỉnh lũ lớn nhất.

- Sau 1977, QP 08 - 76 và TCVN 5060 - 90 chỉ qui định theo một chỉ số tần suất (tần suất thiết kế) nhưng lại qui định nếu sự cố xảy ra có thể gây hậu quả nghiêm trọng thì được phép nâng 1 cấp và khi tài liệu tính toán không đủ độ tin cậy hoặc không đáp ứng yêu cầu thì nhất định phải bố trí thêm tràn sự cố.

Vừa qua, do yêu cầu thực tế, nhiều công trình đã được kiểm tra tính toán lại thủy văn có bổ sung tài liệu, cho thấy phải bổ sung tràn xả lũ (Phú Ninh, Núi Cốc, Vẽ Vừng, ...) hoặc làm thêm tràn phụ (Vực Trồn, Tà Keo, Núi Một, Phú Xuân, ...).

Theo nhận xét của nhiều tác giả, nhiều cơ quan chuyên ngành thì tần suất lũ thiết kế của Việt Nam thiên nhỏ do đó khả năng an toàn đập không cao.

Để tiếp tục nghiên cứu vấn đề này xin giới thiệu quan điểm của một số nước, lãnh thổ như sau:

a- Liên Xô (trước đây): Năm 1954 qui định hai chỉ số tính lũ theo cấp công trình bình thường và bất thường, từ 1972 đã xem tần suất bất thường là lũ thiết kế.

P %/ cấp	I	II	III	IV	V
Bình thường	0,1	1	2	5	5
Bất thường (thiết kế)	0,01	0,1	0,5	1	1

b- Anh: Hội nghị London năm 1989 cho rằng lũ thiết kế phụ thuộc hiểm họa vỡ đập.

Cấp	I	II	III	IV
Lũ thiết kế	PMF	0,5 PMF (0,01%)	0,3 PMF (0,01%)	0,2 PMF (0,75%)

c- Trung Quốc: Qui định phụ thuộc vào vùng ảnh hưởng : nông thôn 1%, đô thị 0,5%

d- Hàn Quốc (đề nghị tại hội nghị đập lớn thế giới lần thứ 13 năm 1979): Tăng thêm vào các trị số lũ thiết kế một tỉ lệ sau:

Cấp	Mức độ an toàn	Lũ thiết kế		Phần gia tăng vào LTK (%)	
		$Q < 1000\text{m}^3/\text{s}$	$Q > 1000$	$Q < 1000\text{m}^3/\text{s}$	$Q > 1000\text{m}^3/\text{s}$
Đặc biệt	An toàn trong tương lai	$T < 1000$ năm	$T > 2000$ năm	24%	26%
I	Hiện tại	$600 < T < 1000$	$1500 < T < 2000$	20%	20%
II	Cần đánh giá lại	$400 < T < 600$	$1000 < T < 1500$	15%	18%
III	Cần chú ý	$200 < T < 400$	$500 < T < 1000$	10%	12%

e- **Ấn Độ:** Đập lớn dùng lũ lịch sử, còn lại theo lũ tiêu chuẩn.

3.2. Về hình thức công trình

Thực tế cho thấy tràn xả lũ có cửa van tuy giá thành cao hơn nhưng có tác dụng tốt hơn trong xả lũ sớm nên cần được ưu tiên xem xét.

3.3. Về tính toán thủy lực kết cấu

Hiện nay ta mới chỉ có tiêu chuẩn tính thủy lực đập tràn C8 - 76 ban hành năm 1976 trong đó nhiều nội dung chưa được đề cập như ảnh hưởng của sóng xiên, hàm khí..., còn lại dựa vào giáo trình hoặc sổ tay nên tính pháp lý chưa cao.

Về kết cấu, nội dung tính toán khá tùy tiện.

Ở Trung Quốc đã ban hành qui phạm thiết kế tràn xả lũ SDJ 341-89, do liên bộ Bộ Năng lượng - Bộ Thủy lợi phê chuẩn bao gồm các nội dung: nguyên tắc chung, bố trí tràn, thiết kế, thủy lực, thiết kế kiến trúc, xử lý móng và dốc nước, thiết kế quan trắc và các phụ lục về chỉ tiêu tính thủy lực, chống khí thực, tính toán tải trọng, bản tham số thường dùng,...

Rõ ràng là phải soát xét, soạn thảo bổ sung tiêu chuẩn tính toán thiết kế tràn xả lũ để công trình xây dựng đáp ứng được nhiệm vụ quan trọng của nó: Bảo đảm an toàn đập.

3.4. Về chất lượng thi công

Đại đa số các công trình được đầu tư xây dựng qua nhiều giai đoạn, phụ thuộc nhiều điều kiện như tiền vốn, vật tư và chiến tranh kéo dài, nên chất lượng không được tốt. Về tổng thể có thể nhận xét:

- Công trình nhỏ do địa phương tự làm: chất lượng tràn không tốt, dễ bị sự cố;
- Các công trình lớn do TW đầu tư: Chất lượng khá hơn. Tuy nhiên, hiện tượng xói, rỗ mặt, hỏng cửa, xói sập tiêu năng vẫn thường xảy ra.

Nội dung này cần được đánh giá kỹ bằng khảo sát hiện trạng công trình.

3.5. Kiến nghị nội dung tổng kết

Tổng kết tràn cần bao gồm các nội dung cơ bản dưới đây:

- Điều tra (kể cả khảo sát đo đạc) để có được thông tin đầy đủ về số lượng hồ chứa có và không có tràn xả lũ; quy mô công trình; thực trạng công trình (chất lượng và khả năng làm việc thực tế);
- Phân loại theo mục tiêu tổng kết đánh giá: Các dạng tràn, lựa chọn tuyến; các yếu tố để lựa chọn hình thức và kết cấu; tính toán thủy văn, thủy lực; tính toán nền móng, ổn định; tính toán kết cấu; ...;
- Tổng kết về nội dung xây dựng bao gồm các chỉ tiêu kích thước, cao độ, chất lượng và kết cấu;
- Tổng kết đánh giá hiện trạng so với thiết kế ban đầu và so với nhu cầu qua quản lý;
- Tổng kết việc áp dụng các quy phạm và hướng dẫn trong công tác thiết kế;
- Cuối cùng là các kiến nghị (bổ sung, sửa đổi, cải tiến);

Nhóm đề tài của Trung tâm đã triển khai được một số việc, tuy nhiên để hoàn thành khối lượng lớn và phức tạp nêu trên cần phải có sự đầu tư và chỉ đạo của ngành và sự phối hợp chặt chẽ các cấp, các cơ quan trung ương và địa phương.

IV. Kết luận chung

1. Về nhận thức: trên 500 hồ lớn và hàng ngàn hồ nhỏ đã xây dựng qua nhiều thập kỷ là tài sản rất to lớn để phục vụ nền kinh tế nông nghiệp của nước ta, song tiềm ẩn các hiểm họa cho hạ du. Nhận thức được những ưu điểm trong khai thác, các ẩn họa trong quản lý để phát huy hiệu ích tổng hợp, hạn chế rủi ro là điều cần được các ngành và các cấp quan tâm.

2- Thực trạng ở Việt Nam: Việc thiết kế xây dựng hồ chứa qua rất nhiều giai đoạn, do nhiều cấp thực hiện, hồ sơ thiết kế bổ sung chắp vá và chưa được quản lý thống nhất. Cần phải tổ chức tổng kết đánh giá lại các hạng mục hồ chứa để đề ra các giải pháp nâng cấp sửa chữa một cách khoa học và thống nhất. Có vậy mới thực hiện được chương trình quốc gia an toàn hồ chứa.

3- Song song với việc tổng kết đánh giá để nâng cấp hồ chứa cần hoàn thiện cơ sở vật chất và trình độ của cơ quan quản lý trực tiếp để đáp ứng mọi yêu cầu quản lý trong điều kiện bình thường hoặc mưa lũ.

4- Tràn xả lũ là hạng mục rất quan trọng liên quan trực tiếp đến an toàn Đập - Hồ chứa. Thống kê có được cho thấy sự cố đập do nguyên nhân hư hỏng tràn chiếm tỉ lệ đáng kể (25,39%), hầu hết là sự cố lớn. Nếu kể đến các hồ chứa nhỏ do dân tự xây dựng thì con số sẽ lớn hơn nhiều. Do vậy, việc tiến hành tổng kết, xây dựng nói chung thiết kế

nói riêng, tràn xả lũ là một yêu cầu bức thiết. Nội dung khá phức tạp vì phục vụ nhiều đơn vị, nhiều yếu tố và cần phải có 1 nguồn kinh phí nhất định. Nếu được sự quan tâm của Bộ, sự phối hợp chặt chẽ các cấp, chắc chắn đề tài sẽ được thực hiện đáp ứng yêu cầu của Bộ đề ra.

5. Đã bức thiết Việt Nam phải có quy trình hoàn chỉnh về thiết kế tràn xả lũ hồ chứa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Khảo sát Thiết kế Thủy lợi (1985): *Báo cáo đề tài 06 - 02 - 04*.
2. Tài liệu Hội thảo khoa học về công tác tư vấn xây dựng thủy lợi năm 1999 tại Đồ Sơn.
3. Tài liệu trình bày tại Hội thảo về an toàn đập 12/2000 tại Hà Nội.
4. Cục QL&CTTL (1999): *Báo cáo thuyết minh chương trình quốc gia về an toàn hồ chứa*.
5. Các qui phạm liên quan: Tính thủy văn C6 - 77, tính thủy lực C8 - 76, tiêu chuẩn thiết kế (5060 - 90), qui phạm thiết kế đập tràn Trung Quốc.
6. Phan Sĩ Kỳ (2000): *Sự cố ở một số công trình thủy lợi ở Việt Nam và các biện pháp phòng tránh*. Nhà XB Nông nghiệp.
7. Vũ Đình Hùng, Phạm Gia Phong (2000): *Một số ý kiến về công tác thiết kế xây dựng và quản lý tràn xả lũ các hồ chứa nước ở Việt Nam*- Tạp chí Thông tin KHCKT - NN&PTNT, số 6, trang 1-3.
8. Một số hồ sơ công trình của ba miền Bắc Trung Nam và một số báo cáo của các cơ quan quản lý và khai thác công trình thủy lợi.

TÍNH NĂNG TÁC DỤNG CỦA VẢI ĐỊA KỸ THUẬT LÀM CỐT CHO ĐẤT YẾU - CƠ SỞ LÝ LUẬN CÔNG NGHỆ ĐẤT CỐT VẢI ĐỊA KỸ THUẬT

EFFECT OF GEOTEXTILE AS REINFORCING MATERIAL FOR WEAK SOIL - THE BASIC THEORY OF GEOTEXTILE REINFORCED SOIL TECHNOLOGY

TS. Vũ Đình Hùng

TS. Khổng Trung Duân

TS. Nguyễn Hùng Sơn^()*

Tóm tắt nội dung

Đất là vật liệu không chịu kéo và chịu cắt cũng kém. Việc đưa cốt vào đất là để khắc phục các yếu điểm đó của đất. Bài viết giới thiệu kết quả nghiên cứu ứng dụng vải địa kỹ thuật (VĐKT) làm cốt cho đất. Kết quả nghiên cứu cho thấy ứng dụng này có thể giải quyết tốt các khó khăn hiện tại trong xây dựng đê biển và bờ bao trên nền đất yếu.

Summary

Soil is a non-tensile material as well as not strong in resistance to share force. Installing strong tensile and share resistant material inside a soil body will overcome such weaknesses. This paper introduces results of study on using geotextiles to reinforce soil-material-works. The study results shows that this technology can help to solve problems faced in construction of sea dyke and embankment on weak foundation.

*
* *

1. Mở đầu

Đất được ổn định cơ học bằng cốt là các vật liệu bên ngoài đã được thực hiện từ rất lâu ở nước ta và các nước trên thế giới. Chẳng hạn như rơm thêm vào đất sét để nâng cao chất lượng gạch không nung, trát vách đất có cốt rơm. Ở các vùng đầm lầy, cửa sông, đường và đê được đắp trên móng là thân cây và cành cây như quai đê lấn biển trên vùng phù sa non Nga Sơn, Hậu Lộc (Thanh Hoá) Cồn Thoi, Bình Minh (Ninh bình). Rồi theo

^(*) Trường Đại học Xây dựng

thời gian công nghệ đất có cốt được phát triển, đất được gia cường không chỉ bằng rơm, xơ cây, và cây cỏ khác, ..., mà còn bằng thép, và đặc biệt phổ biến gần đây là VĐKT chế tạo từ chất dẻo tổng hợp. Những loại cốt nhân tạo này có khả năng chịu kéo cao và tương tác rất hiệu quả với đất, hình thành một vật liệu tổng hợp nửa cứng bền vững.

Kỹ sư Henry Vidal (Pháp) đã nghiên cứu cốt là dải kim loại thép không gỉ được đặt trong đất đắp có chất lượng cao là cát và sỏi để tạo ra sức ma sát cần thiết giữa đất đắp và cốt. Trong trường hợp đất đắp là đất tại chỗ, tác giả khuyến cáo thể sử dụng cốt lưới để tăng sức chống kéo tốt hơn.

Cũng ở dạng cốt lưới năm 1970 kỹ sư Bill Hifker (Mỹ) đã sáng chế loại lưới dây hàn tạo bởi các dây thép hay thanh thép không gỉ để làm cốt. Sau đó với việc chế tạo lưới chất dẻo bền vững như Tensar và Tenax có khả năng chịu giãn cao và chống được ăn mòn cốt đã làm cho việc sử dụng cốt lưới với đất đắp ma sát dính phát triển.

Có thể coi Tensar và Tenax là một trong những ứng dụng đầu tiên của VĐKT làm cốt cho đất. Người ta nhanh chóng nhận thấy hiệu quả toàn diện của áp dụng loại cốt này. Và công nghệ đất có cốt, cụ thể là đất có cốt VĐKT, phát triển nhanh hơn bao giờ hết đặc biệt trong hai thập kỷ 80 và 90. Vật liệu VĐKT làm cốt ngày một đa dạng và phát triển về chất, phạm vi ứng dụng ngày một mở rộng. Có thể nói, cùng với sự phát triển khoa học công nghệ vật liệu, vật liệu cốt và do đó, công nghệ đất có cốt phát triển.

Sự phát triển của công nghệ đất có cốt không chỉ thể hiện ở sự phát triển vật liệu cốt, mà còn ở sự phát triển công nghệ tính toán thiết kế và công nghệ thi công. Từ chỗ làm theo kinh nghiệm đến tính toán thô sơ, rồi gần đây, từ cuối những năm 80, một số phần mềm chuyên dụng đã ra đời, trong những năm 90 một số phần mềm tính toán ổn định công trình đất như Plaxis 6.0, Sigma, Geo-slope 4.0 đã cố gắng đưa thêm trường hợp tính có cốt tham gia. Từ chỗ chế tạo cốt và thi công bằng tay, đến nay chế tạo cốt đã được tự động hoá đến mức độ cao và thi công có thể bằng tay hay bằng máy hoàn toàn tùy ý (tùy thuộc điều kiện cụ thể).

Công nghệ đất cốt vải địa kỹ thuật được trình bày khá đầy đủ trong báo cáo đề tài của nhóm đề tài chúng tôi. Trong khuôn khổ bài viết này, chúng tôi chỉ trình bày về tính năng tác dụng của VĐKT làm cốt gia cố cho công trình bằng đất yếu trên nền đất yếu.

Trước hết chúng ta hãy xem xét đặc điểm bản chất của đất yếu, như vậy sẽ dễ dàng hơn trong việc làm rõ tác dụng của cốt VĐKT cải thiện bản chất đó của đất yếu.

2. Đặc điểm đất yếu

Đặc trưng chính của nền đất yếu là khả năng chịu tải và ổn định thấp, tính biến dạng cao. Vì vậy, vấn đề biến dạng (lún) và ổn định (trượt) của nền và thân công trình trong thi công và sau khi thi công là các vấn đề chính trong tính toán thiết kế các công trình đất yếu trên nền yếu.

Tại sao vậy? Có nhiều lý do, song có thể quy về 2 nguyên nhân cũng là 2 đặc điểm cơ bản của các loại đất yếu:

1. Các chỉ tiêu kết cấu đất yếu, cụ thể góc ma sát trong và lực dính nhỏ. Có loại đất có lực dính tương đối thì góc ma sát gần như bằng không. Điều này dẫn đến bản chất cốt đất là yếu;

2. Dễ bão hoà nước, và lượng ngậm nước khi bão hoà lớn. Điều này làm cho cốt đất vốn dĩ đã yếu lại càng yếu. Bất cứ sự tăng tải nào cũng có thể làm tăng áp lực nước lỗ rỗng. Đối với đất dính, nước lỗ rỗng thoát rất chậm, áp lực nước lỗ rỗng sẽ tăng rất nhanh khi có sự tăng tải bên ngoài. Áp lực nước lỗ rỗng tăng cao dễ gây mất ổn định đất nền và thân công trình.

Nhiều công trình đường, đê, đập xây dựng trên nền đất yếu có độ lún từ 30% đến hơn 50% chiều cao của đất đắp. Độ lún này lại xảy ra trong khoảng thời gian dài cùng với hiện tượng lún không đều có thể làm nứt gãy hay sụp đổ cả công trình, gây hậu quả xấu. Nói chung, vấn đề thi công và ổn định rất khó đạt được đối với loại đất yếu này khi không có một công nghệ mới phù hợp.

Nhiều nỗ lực tìm kiếm giải pháp, song phần lớn là các giải pháp giải quyết "ngoại tạng". Trong đó một số giải pháp giải quyết tiêu nước tăng quá trình cố kết cho nền là tương đối có hiệu quả về mặt kỹ thuật, tuy nhiên còn phức tạp và đắt. Một giải pháp đúng đắn phải là giải pháp cải thiện được các chỉ tiêu kết cấu đất, cụ thể là góc ma sát trong và lực dính, tăng tốc độ thoát nước lỗ rỗng, và nếu có thể, cải thiện phân bố tải trọng tác dụng lên công trình. Để thỏa mãn các yêu cầu này, chỉ có thể là giải pháp giải quyết "nội tạng", tức gia cường cho cốt đất và tiêu rút nước lỗ rỗng từ thân công trình. Đó chính là ý tưởng hình thành công nghệ đất có cốt. Vật liệu gia cường cốt đất, hay nói gọn là làm cốt cho đất, cần có khả năng chịu kéo và dẫn nước tốt. Và đó lại là ý tưởng cho công nghệ đất có cốt VĐKT ra đời.

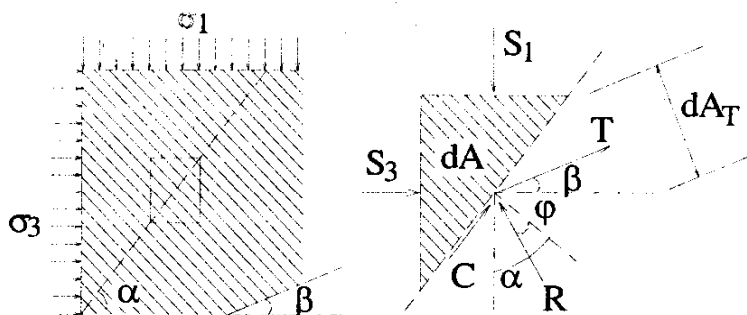
3. Tính năng tác dụng của VĐKT làm cốt cho đất yếu

VĐKT có nhiều loại và đáp ứng 5 chức năng khi tham gia vào công trình đất: lọc, phân cách, tiêu nước, gia cố và bảo vệ. Loại VĐKT dùng gia cố có đầy đủ đặc tính kỹ thuật chịu kéo và dẫn nước tốt theo yêu cầu đối với vật liệu gia cường cốt đất. Các đặc tính của VĐKT nói chung, loại dùng gia cố nói riêng và thông tin liên quan xin được giới thiệu ở một dịp khác. Tiếp theo đây, chúng ta xem tác dụng cải thiện sức chịu lực tăng ổn định công trình đất của cốt VĐKT ra sao.

3.1. Cải thiện lực dính (c) và góc ma sát trong (φ)

Dưới tác dụng của tải trọng bên ngoài nếu trạng thái ứng suất tại mỗi điểm bất kỳ trong khối đất đều thỏa mãn điều kiện: $\tau \leq \sigma \tan \varphi + c$ thì khối đất ổn định. Vì để ổn định cho đất ta cần có các biện pháp làm tăng giá trị vế phải $\sigma \tan \varphi + c$ bằng cách tăng giá trị lực dính kết c và giá trị góc ma sát trong φ.

Để giải quyết vấn đề này, cần đưa thêm vào đất các cốt, số lượng và sự sắp xếp hợp lý các cốt giúp cho đất tăng khả năng chịu kéo và tăng khả năng chống trượt nhờ lực dính ma sát giữa cốt và đất.



Hình 1. Sơ đồ tính toán ổn định của khối đất ở trạng thái giới hạn trong trường hợp đất có cốt

$$S_1 = \sigma_1 \cdot dA \cdot \cos \alpha; \quad S_3 = \sigma_3 \cdot dA \cdot \sin \alpha; \quad C = c \cdot dA \text{ (lực dính)}$$

$$T = \sigma_R \cdot dA_T = \sigma_R \cdot dA \cdot \sin(\alpha - \beta) \text{ (lực trong cốt); } R - \text{lực ma sát trong của đất}$$

trong đó: σ_1, σ_3 - các ứng suất trong mặt phẳng biến dạng.

α - góc cắt ở trạng thái giới hạn (hiện chưa biết).

β - góc nghiêng tạo bởi phương của cốt và phương của σ_3 .

σ_R - lực trong cốt lấy đối với $1m^2$ mặt cắt ngang của phân tử đất.

Theo phương pháp Coulomb thì mặt trượt sẽ xuất hiện khi σ_3 đạt giá trị cực đại hay nói cách khác:

$$\frac{\partial \sigma_3}{\partial \alpha} = 0 \quad (1)$$

Ta chỉ xét trường hợp đơn giản khi $\beta = 0$, tức là khi các cốt được bố trí theo phương ngang. Có hai trạng thái giới hạn:

1. Khi cốt mất khả năng chịu lực và bị đứt.

2. Khi cốt bị trượt trong đất do thiếu lực ma sát giữa cốt và đất.

Trường hợp 1: Trường hợp này xảy ra khi $\sigma_R = \sigma_R^{\max}$, và lúc này:

$$\sigma_3 = \sigma_1 \cdot Ka - 2 \cdot c_R \cdot \sqrt{Ka} \quad (2)$$

$$Ka = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right) = \frac{1 - \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$$

$$c_R = c + \frac{\sigma_R^{\max}}{2\sqrt{Ka}}$$

Khi này đất có cốt có góc ma sát trong φ so với đất không có cốt là không đổi, nhưng lại có lực kết dính lớn hơn so với đất không có cốt một đại lượng là $\Delta c_R = \frac{\sigma_R^{\max}}{2\sqrt{Ka}}$

Trường hợp 2: Khi cốt bị trượt trong đất thì $\sigma_R = \mu \cdot \sigma_n$

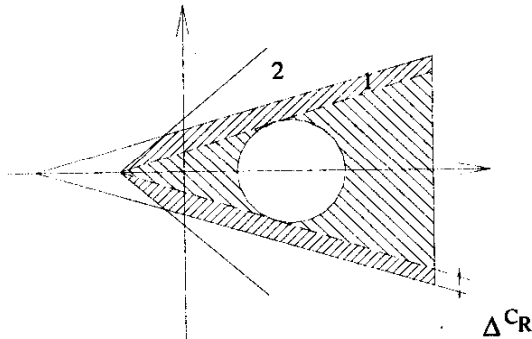
Ở đây $\mu > 0$ và hệ số ma sát giữa cốt và đất, $\beta = 0$ nên có thể nhận $\sigma_n = \sigma_1$, khi đó:

$$\sigma_3 = \sigma_1(Ka - \mu) - 2 \cdot c \cdot \sqrt{Ka} = \sigma_1 \cdot Ka_R - 2 \left(c \frac{\sqrt{Ka}}{\sqrt{Ka_R}} \right) \sqrt{Ka_R} \quad (3)$$

$$Ka_R = Ka - \mu$$

Như vậy trong trường hợp này, đất có cốt có góc ma sát trong φ_R lớn hơn góc ma sát trong φ của đất không có cốt: $\sin \varphi_R = \frac{1 - Ka + \mu}{1 + Ka - \mu} > \frac{1 - Ka}{1 + Ka} = \sin \varphi$ và đồng thời cũng làm tăng lực dính kết c của đất so với trường hợp đất không có cốt.

Ở hình 2 đường nét đứt là giới hạn của ứng suất ở trạng thái giới hạn đối với đất không có cốt. Như vậy, đối với cả hai trường hợp 1 và 2 được mô tả trên hình thì vòng tròn Mohr còn xa mới đạt tới giới hạn của ứng suất trong trường hợp đất được gia cố bằng cốt.

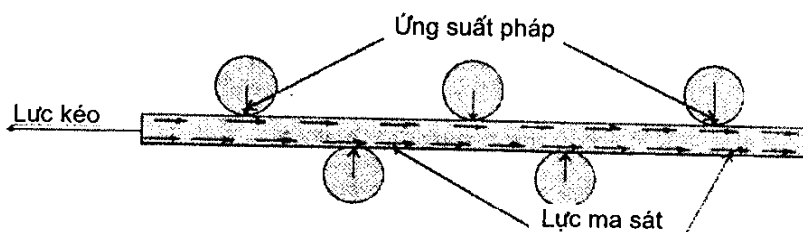


Hình 2. So sánh trạng thái giới hạn của đất không có cốt với hai trạng thái giới hạn của đất có cốt

Cơ chế tương tác đất với cốt

Cơ chế tương tác chủ đạo giữa đất với cốt liên quan đến sức cản do ma sát, sức kháng tải bị động và chuyển vị uốn của cốt. Thực tế ảnh hưởng của chuyển vị uốn tới các đặc trưng của công trình đất là rất nhỏ nên theo Schlosser và Buhan (1990) có thể bỏ

qua. Vì thế có thể đơn giản hoá cơ chế tương tác Đất - Cốt như sau: Đó là sự trượt của đất trên cốt hay cơ chế cắt trực tiếp và kéo của cốt khỏi đất hay cơ chế kéo.



Hình 3. Sự chuyển ma sát giữa đất và cốt

Theo nghiên cứu của Jewell (1982), khi đưa VĐKT có định hướng vào đất đắp, sức chống trượt của đất tăng lên rõ rệt.

Xét một phân tử đất đắp bình thường và một phân tử đất đắp được gia cường (hình 4).

Đất rời:

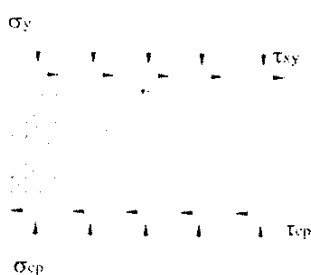
+ Khi không có vải tăng cường, ứng suất cắt lớn nhất tính theo công thức:

$$(\tau_{xy})_{\max} = \sigma_y \cdot \tan \varphi_{\max} \quad (4)$$

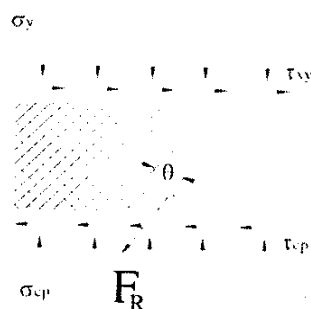
+ Khi gia cố vải, giả thiết vải chịu được lực kéo F_R hợp với đường thẳng đứng một góc θ thì ứng suất cắt lớn nhất là:

$$(\tau_{xy})_{\max} = \sigma_y \cdot \tan \varphi_{\max} + \frac{F_R}{A_s} (\cos \theta \cdot \tan \varphi_{\max} + \sin \theta) \quad (5)$$

Trong đó: A_s - diện tích vùng đất được trải vải tăng cường.



a) Không có vải



b) Có vải gia cường

Hình 4. Sơ đồ tính ứng suất cắt trong đất đắp

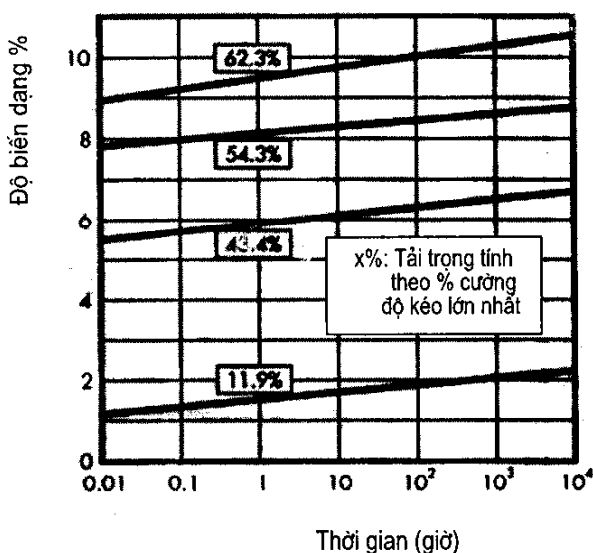
So sánh (4) và (5) cho thấy, khi có VĐKT tăng cường sức chống trượt của đất đắp được tăng lên đáng kể (số hạng thứ 2 của vế phải công thức (5)).

Đất dính: ngoài việc tăng thêm trị số $\frac{F_R}{A_S} (\cos\theta.tg\varphi_{\max} + \sin\theta)$ còn một đại lượng

$$\text{lực dính cũng được tăng lên là } \Delta c_R = \frac{\sigma_R^{\max}}{2\sqrt{Ka}}$$

3.2. Cải thiện ứng suất, biến dạng hông

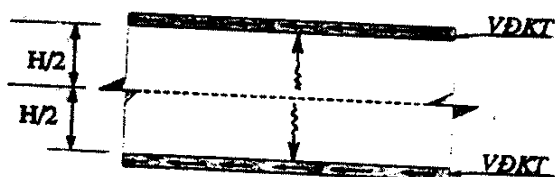
Kết quả từ thí nghiệm từ biến (hình 5) không nén hông cho thấy sự biến dạng của VĐKT gia tăng theo thời gian dưới tải trọng không đổi. Tuy nhiên, thí nghiệm từ biến dưới áp lực hông (trong đất), tính từ biến của VĐKT không đáng kể. Thêm nữa, tính chất ứng suất biến dạng trong đất của vải PEC biểu thị cường độ và độ cứng cao hơn so với trường hợp thí nghiệm không nén hông.



Hình 5. Quan hệ biến dạng với thời gian của VĐKT polyfelt PEC
(Thí nghiệm kéo 20° không nén hông)

3.3. Cải thiện khả năng thoát nước trong mặt phẳng

VĐKT, đặc biệt là loại không dệt, có tính thấm hay độ dẫn nước cao theo cả hai phương vuông góc và trong mặt phẳng. Khả năng thoát nước trong mặt phẳng (hình 6) cho phép áp lực lỗ hổng của đất tiêu tán nhanh, cải thiện sự cố kết và gia tăng sức kháng cắt của đất. Vì vậy, cho phép thi công nhanh và an toàn hơn. So với loại vật liệu gia cường khác, hiệu quả tiếp xúc bề mặt với đất được cải thiện hơn.



Hình 6. Khả năng thoát nước và dẫn nước 2 mặt cho khối đất đắp

3.4. Cải thiện cấu kết cho đất

Trong quá trình ép co của đất bão hoà nước, dưới tác dụng của tải trọng các đất bị dịch chuyển đồng thời nước bị ép thoát ra ngoài, lỗ rỗng của đất dần bị thu hẹp đất ngày càng chặt lại. Hiện tượng ấy gọi là hiện tượng cố kết (ép co) thắm.

Trong quá trình cố kết điều kiện biên thuỷ lực đóng vai trò quyết định. Do khả năng dẫn nước tốt nên VĐKT đóng vai trò như một mặt tiêu nước (bài toán cố một hướng).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jewell (1982): Design Methods for Steep Reinforced Embankments. Proc. of Conference Polymer Grid Reinforcement, London, UK.
2. Robert M. Koerner (1990): Design with Geosynthetics. 2nd Edition, Prentice-Hall Inc. USA.

MỘT SỐ Ý KIẾN VỀ ĐẬP DÂNG MIỀN NÚI

SEVERAL COMMENTS ON MOUNTAINOUS WEIR

TS. Vũ Đình Hùng

KS. Phạm Thế Khoa

Tóm tắt nội dung

Nhu cầu đối với đập dâng ở miền núi là rất lớn. Tuy nhiên, còn rất nhiều tồn tại trong thiết kế và xây dựng đập dâng, từ hình loại (kết cấu và vật liệu), phạm vi ứng dụng đến công nghệ thi công. Các địa phương có xu thế dùng hình loại khác nhau, chủ yếu theo kinh nghiệm và ít nhiều chịu ảnh hưởng chủ quan của người và cấp quản lý. Cần thiết phải có nghiên cứu xây dựng cơ sở khoa học cho việc chọn lựa và ứng dụng các hình loại đập dâng phù hợp với điều kiện thực tế cụ thể. Bài viết này đưa ra một số ý kiến để chia sẻ và thảo luận với các đồng nghiệp về vấn đề này.

Summary

Demand for weirs in mountainous area is great in amount. However, there are still considerable number of problem in weir design and construction. Improper weir type (structure and material) and construction technology has been found in many places. Weir type has been locally selected by experiences, and so has strongly been influenced by authorized man and/or management organization. It is therefore necessary to build up a reference of scientific and technical basic for selection and design of weirs applical to the sites of propose. This paper introduce some ideas to discus with the colleagues about this issue.

*
* *

I. Đặc điểm chung

Các tỉnh miền núi đất rộng, người không đông, mật độ thường khoảng 100 người/km², diện tích canh tác hẹp chủ yếu trồng lúa, chè, cà phê, một diện tích nhỏ cây ăn quả, còn lại là núi rừng. Đất canh tác hẹp nhưng phân tán. Công trình thủy lợi vì vậy chủ yếu là nhỏ và rất nhỏ nhưng nhiều về số lượng. Có 3 hình loại công trình thủy lợi chính: i) đập dâng + kênh dẫn, đây là hình loại công trình phổ biến nhất, loại hình này thường chiếm khoảng từ 70-80% tổng số lượng các công trình Thủy lợi. Ví dụ theo số liệu thống kê ở tỉnh Yên Bái có 714 công trình trong đó 560 công trình là đập dâng, chiếm 78%; ii) Hình loại công trình phổ biến thứ 2 là hồ chứa; và, iii) thứ 3 là trạm bơm. Loại hình thứ 3 ít phổ biến hơn cả do chi phí quản lý vận hành và bảo dưỡng duy tu lớn. Có thể nói đập dâng là loại công trình chủ yếu ở các tỉnh miền núi phía Bắc.

Địa hình lòng suối dốc và hẹp, dân cư và sản xuất phân tán, nên quy mô đập dâng miền núi thường nhỏ. Chiều cao đập (H_d) thường 1 đến 3 m, cá biệt H_d có thể đạt đến 5 hay 6 m (thường là đập kiên cố do Nhà nước đầu tư và xây dựng). Thường công trình ở heo hút xa đường lớn, nên rất hạn chế cho việc vận chuyển vật tư thiết bị (nếu cần) từ ngoài vào vị trí công trình.

Do mưa phân bố không đều trong năm cộng với lưu vực suối hẹp và dốc nên lưu lượng lũ thì rất lớn bởi lũ tập trung nhanh còn lưu lượng kiệt lại rất nhỏ bởi lượng trữ trong đất lưu vực ít. Tỷ số lưu lượng $Q_{\max}/Q_{\min}$ rất lớn. Đặc điểm này dẫn đến tình trạng đập dễ xây, cụ thể là dân tự làm lấy nhiều, và cũng dễ vỡ, đây là một thực tế xảy ra hàng ngày ở mọi địa phương miền núi.

Về địa chất, một nét khá chung đối với các vị trí đặt công trình đập dâng là lòng dẫn cấu tạo bởi một lớp cát cuội sỏi phía trên, phía dưới là đá gốc. Tùy theo quy mô tăng phủ cát cuội sỏi có thể phân địa chất nền thành ba loại:

- + Nền đá gốc nông: chiều dày tầng phủ nhỏ hơn 3 m;
- + Nền đá gốc sâu, chiều dày tầng phủ lớn hơn 3 m, với hai vai là đá gốc;
- + Nền đá gốc sâu, chiều dày tầng phủ lớn hơn 3 m, với ít nhất một vai không phải là đá gốc. Nói cách khác một hoặc cả hai vai là trầm tích cát cuội sỏi hoặc đá phong hoá.

Do quy mô công trình nhỏ, địa chất thường không được xem xét tính toán kỹ trong xây dựng, mà nó vốn dĩ phức tạp như nêu trên, nên đập dâng miền núi trong thực tế có rất nhiều tồn tại như sẽ trình bày ở mục sau.

Cũng do quy mô nhỏ nhưng số lượng nhiều và phân bố phân tán, không chỉ các đập dâng dân tự làm mà phần lớn công trình do nhà nước đầu tư xây dựng được giao cho dân quản lý và vận hành khai thác. Trình độ người dân miền núi còn hạn chế so với khu vực đồng bằng. Thực tế này là một yếu tố liên quan đến tính đơn giản của công trình, vừa là đòi hỏi vừa là điều kiện khách quan.

Trên đây là một số đặc điểm chính tự nhiên, kinh tế - kỹ thuật và xã hội liên quan đến quá trình phát triển xây dựng đập dâng miền núi, tùy lúc tùy nơi mà một địa phương cụ thể còn có các đặc điểm riêng khác. Xuất phát từ các đặc điểm này chúng tôi trình bày về các hình loại đập dâng phổ biến hiện nay cũng như các hình loại tác giả đã nghiên cứu và tập hợp từ tư liệu trong và ngoài nước.

II. Các công trình đập dâng phổ biến hiện nay

Như đã trình bày ở trên, đập dâng miền núi phía Bắc rất dồi dào về số lượng và khá đa dạng. Tuy chưa có một tổng kết toàn diện về đập dâng miền núi, song qua tìm hiểu ở nhiều tỉnh có thể sơ bộ nhận xét về hình loại, kết cấu và vận hành các công trình đập dâng miền núi phía Bắc như sau:

2.1. Hình loại

Có thể phân các đập dâng phổ biến hiện nay thành 4 loại:

a) *Phai tạm do dân tự xây* có kết cấu thường là: i) đá (hay cuội lớn) xếp, với kết cấu này, đá có đường kính lớn chịu lực còn đường kính nhỏ thì lấp nhét lỗ hổng cản dòng nước; hoặc, ii) hỗn hợp đất, đá, cây và cành cây, với cây và cành cây tạo khung giữ đất đá thành khối đập. Chiều cao phai thường không quá 2 m, phổ biến là 1 đến 1,5 m.

b) *Đập rọ đá phổ thông*. Với sự hỗ trợ của các rọ thép hay rọ tre, chiều rộng đáy đập được thu nhỏ hơn dẫn đến khối lượng đá đắp đập nhỏ hơn, và chiều cao đập có thể vượt 2 m.

c) *Đập đá xây*. Có hai loại: *Đập đá xây không bọc bê tông cốt thép* và *Đập đá xây bọc bê tông cốt thép*. Loại này hay được ứng dụng khi chiều cao $H_d > 2m$.

d) *Đập bê tông*.

Ba loại công trình từ b) đến d) thường thấy ở các công trình do Nhà nước (các cấp) đầu tư và xây dựng. Đây là các hình thức kết cấu cũ và ứng dụng rất phổ biến lâu nay nên chúng tôi không đi sâu vào chi tiết mà chỉ đưa ra những nhận xét chung (xem mục 2.2).

2.2. Kết cấu và vận hành khai thác công trình

Về kết cấu tổng thể công trình, gần 100% là đập thực dụng tạm và kiên cố. Sân trước thường ngắn, sân sau kết hợp tiêu năng thường khá dài. Về chống thấm rất ít đập có nền đá gốc ở nông, thường tầng nền là cuội sỏi dày từ 3 đến 8, 9 m, có 2 xu thế: i) cắm chân khay đến đá gốc, xu thế này ít phát triển vì quá tốn kém và thời gian thi công dài, phức tạp. Phương án này chỉ thực hiện ở nơi có đá gốc ở nông; ii) Không xử lý nền để dòng thấm tự do, sân tiêu năng có bố trí lỗ thoát nước. Xu thế này phát triển mạnh và phổ biến. Tuy nhiên, ở những vùng lưu lượng nhỏ phương án này có hiệu quả kém.

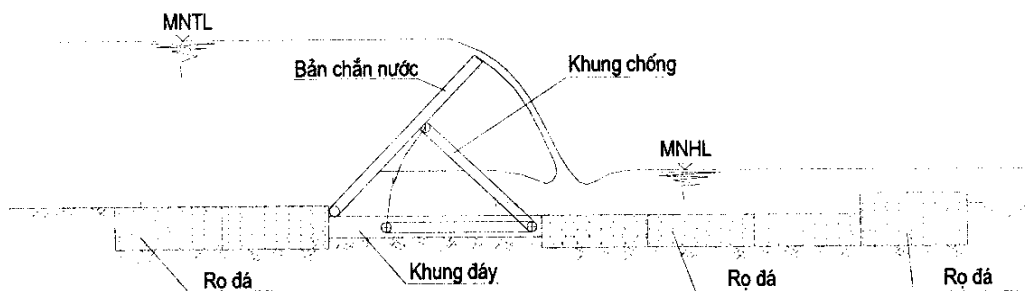
Đối với những đập dâng không xử lý nền (phổ biến như đã nêu trên), bên cạnh những tồn tại đối với thấm nền đập, kết cấu thân đập và sân tiêu năng cũng còn nhiều hạn chế, nhất là thân đập xây cứng (đập đá xây và đập bê tông) trên nền cát cuội sỏi. Theo như báo cáo của chi cục thủy lợi Yên Bái, Hoà Bình, Lạng Sơn, ..., đối với: i) Đập tạm, do kết cấu không đủ chịu lực nên thường bị lũ phá hoại. Với loại này phải chữa hay đắp lại hàng năm; và, ii) Đập kiên cố trên nền cuội sỏi, do nền biến dạng nên bị lún gây nứt thân đập. Khe nứt ngày càng mở rộng do lún phát triển và tác động của dòng chảy qua khe.

III. Các công trình đập dâng mới

Dưới đây chúng tôi xin giới thiệu để thảo luận về một số hình loại đập dâng chưa được áp dụng hoặc đã có áp dụng nhưng chưa phổ biến ở miền núi nước ta.

3.1. Đập cửa van sập - khung chống

Kết cấu: Gồm nhiều phần tử, mỗi phần tử gồm khung đáy, khung chống, bản chắn nước. Ba thành phần này được liên kết với nhau bằng các liên kết khớp xoay và bánh xe (xem hình 1). Kết cấu tiêu năng phía hạ lưu bằng rọ đá. Sân thượng lưu cũng bằng rọ đá. Tùy theo khẩu diện thoát nước của cống mà bố trí một hay nhiều phần tử. Tùy theo yêu cầu điều tiết mà bố trí hệ điều khiển đóng mở cửa van (đơn chiếc, cụm 2 cửa, cụm 3 cửa, ...). Kín nước khe giữa 2 phần tử bằng cao su tấm. Thiết bị đóng mở có thể là bánh răng hay trục vít.



Hình 1. Đập cửa van sập - khung chống

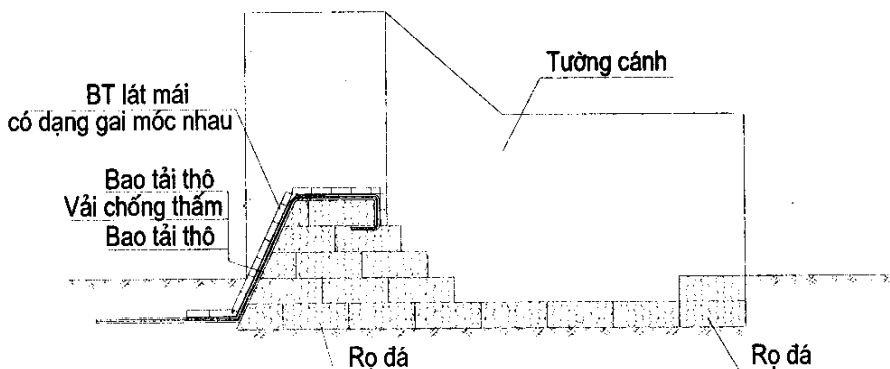
Thi công: Thời gian thi công gói gọn trong mùa khô. Đào hố móng (có thể dễ dàng bằng thủ công), có thể tiến hành dưới nước (thường về mùa khô nước sâu vài chục cm hoặc cạn khô). Rọ đá và các phần tử đập được gia công chế tạo sẵn. Thi công lắp đặt các phần tử đập và rọ đá thượng hạ lưu công trình cũng như tường cánh vào hố móng theo phương pháp lắp ghép. Công tác xây có thể cần thiết cho một số chi tiết đập.

Ưu điểm: Kết cấu công trình đơn giản, gọn nhẹ có thể thi công lắp ghép bằng thủ công phù hợp với điều kiện địa hình miền núi. Có thể thi công trong nước. Có khả năng điều tiết và cho phép trả lại gần 100% mặt cắt lòng dẫn cho suối về mùa lũ. Giá thành rẻ hơn so với phương án đập đá xây và đập bê tông (xem bảng 1). Có thể điều khiển chủ động (bằng điện hay thủ công).

Nhược điểm: Chưa tận dụng triệt để vật liệu địa phương (đá, sỏi, đất đồi, ...).

3.2. Đập rọ đá cải tiến

Kết cấu: Về cơ bản, đập rọ đá cải tiến giống như đập rọ đá phổ thông. Điểm khác cơ bản là sử dụng màng vải nhựa (Geomembrane) chống thấm cho đập và nền. Lớp vải này được kẹp giữa hai lớp bảo vệ bằng vải thô hay bao tải để chống các tác động cơ học của vật liệu đắp đập như đá và thép rọ. Khác với các rọ đá trước đây, thép rọ được bọc nhựa PVC bên trong môi trường. Điểm khác nữa là kết cấu đập và các hạng mục khác được thiết kế và xây dựng đồng bộ (xem hình 2). Kết cấu tiêu năng, tường cánh, sân sau cũng bằng rọ đá.



Hình 2. Đập rọ đá có màng chống thấm bằng Geomembrane

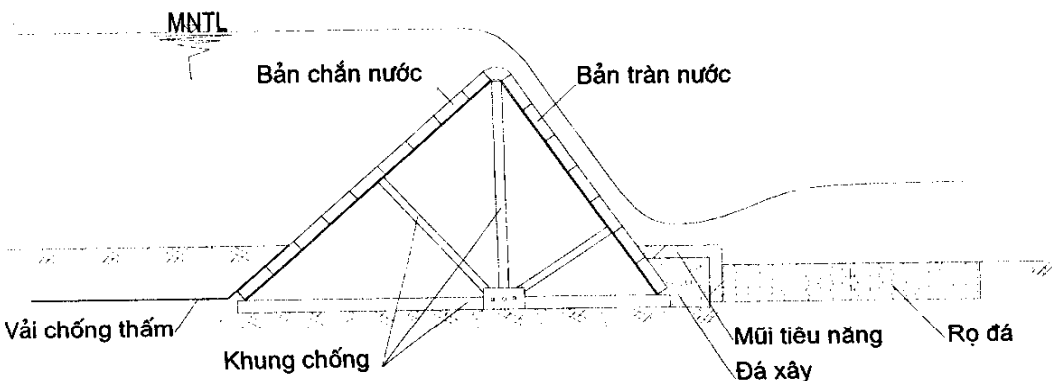
Thi công: Thời gian thi công gọn trong mùa khô. Đào hố móng theo thiết kế. Xếp các rọ đá chế tạo sẵn vào các vị trí thiết kế, neo và xếp đá vào rọ. Quá trình thi công có thể tiến hành hoàn toàn trong nước, không cần đắp đê quai chặn dòng và dẫn dòng thi công.

Ưu điểm: Bên cạnh những ưu điểm có thể thi công lắp ghép bằng thủ công phù hợp với điều kiện địa hình miền núi, có thể thi công trong nước, đập rọ đá đơn giản hơn đập cửa van sập - khung chống và tận dụng được vật liệu địa phương. Giá thành rẻ hơn so với đập cửa sập - khung chống và có thể nói là rẻ nhất (xem bảng 1).

Nhược điểm: Vải chống thấm dễ bị rách trong quá trình thi công và vận hành, đòi hỏi có sự hiểu biết và cẩn trọng trong thiết kế và thi công. Nhược điểm khác so với đập cửa sập - khung chống là đập rọ đá không thể trả lại lòng dẫn để tháo lũ.

3.3. Đập trụ chống dạng khung

Kết cấu: Gồm trụ chống, bản chắn nước, bản tràn nước (hình 3). Kết cấu trụ chống là một hệ khung lắp ghép. Bản tràn, bản chắn nước gồm nhiều tấm nhỏ ghép. Mũi tiêu năng bằng bê tông cốt thép.



Hình 3. Đập trụ chống dạng khung

Thi công: Thời gian thi công cũng gói gọn trong mùa khô. Trình tự thi công: Đào hố móng (dưới nước) đến cao trình thiết kế, phá đá nếu có, lắp đặt khung trụ chống, lắp đặt bản chắn nước, bản tràn nước, tiến hành thi công mũi tiêu năng. Thi công tường bên bằng đá xây, đắp đất công trình.

Ưu điểm: Kết cấu công trình đơn giản, gọn nhẹ có thể thi công lắp ghép bằng thủ công phù hợp với điều kiện địa hình miền núi. Có thể thi công trong nước. Có thể trả được phần lớn mặt cắt cho lòng dẫn để tháo lũ. Tuy nhiên mất nhiều công hơn so với đập cửa sập - khung chống.

Nhược điểm: Không tận dụng triệt để vật liệu địa phương.

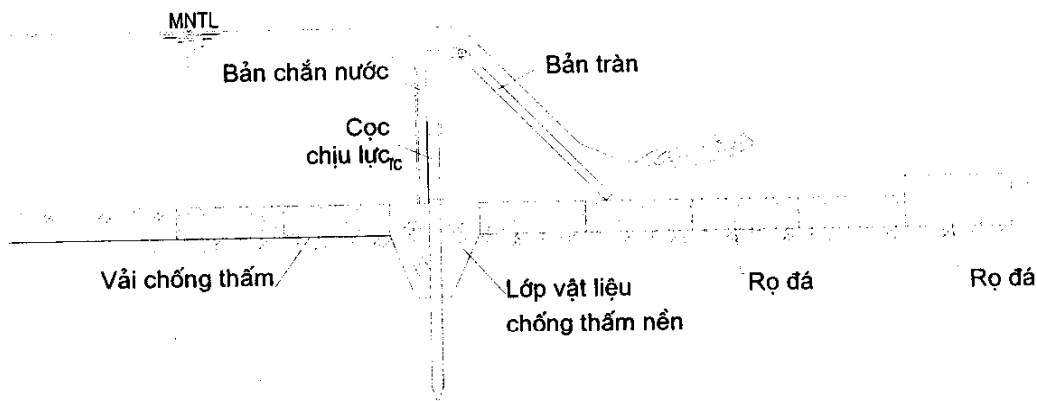
3.4. Đập cọc chịu lực

Kết cấu: Gồm cọc, bản chắn nước, bản tràn, kết cấu tiêu năng (hình 4). Cọc bằng bê tông cốt thép hay gỗ, chiều dài phụ thuộc vào tính toán ổn định trên cơ sở chiều dày lớp phủ cuội sỏi, tải trọng nước, ... Bản tràn, bản chắn nước gồm nhiều tấm nhỏ lắp ghép. Liên kết giữa cọc, bản tràn và bản chắn bằng bu lông. Kết cấu tiêu năng bằng rọ đá.

Thi công: Thời gian thi công cũng được gói gọn trong mùa khô. Trình tự thi công: Đào hố móng (dưới nước) đến cao trình thiết kế, phá đá nếu có, thi công vật chống thấm nền (vật chống thấm bằng đất sét, hay vải chống thấm, ...), đóng cọc chịu lực tại các vị trí thiết kế, xếp rọ đá thượng hạ lưu đập, lắp đặt bản chắn nước, lắp đặt bản tràn nước. Cuối cùng là thi công tường bên (đá xây hoặc rọ đá), đắp đất công trình.

Ưu điểm: Kết cấu công trình đơn giản, gọn nhẹ có thể thi công lắp ghép bằng thủ công phù hợp với điều kiện địa hình miền núi. Có thể thi công trong nước. Có thể trả được phần lớn mặt cắt cho lòng dẫn để tháo lũ. Tuy nhiên, cũng giống như đập trụ chống dạng khung, mất nhiều công để tháo lắp các bản chắn.

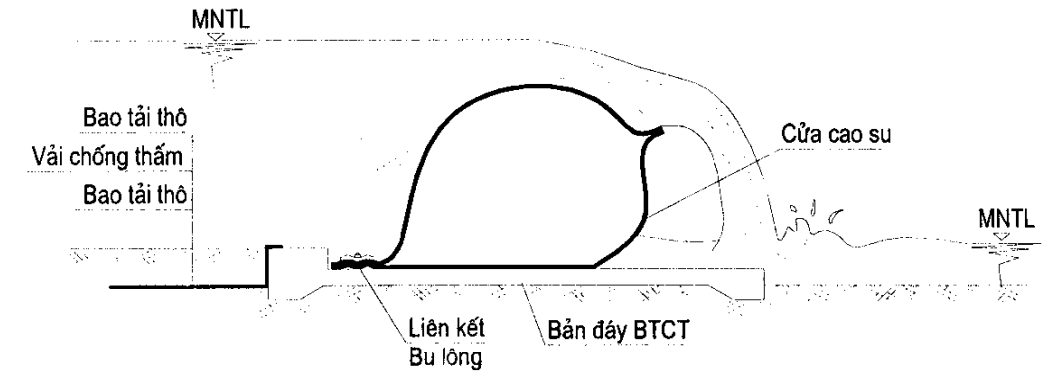
Nhược điểm. Không tận dụng triệt để vật liệu địa phương. Đòi hỏi kỹ thuật và thiết bị đóng cọc.



Hình 4. Đập cọc chịu lực

3.5. Đập cao su

Kết cấu: Gồm bản đáy, trụ bên, cửa van ("túi") cao su, hệ thống bơm nước hoặc khí điều khiển đóng (bơm căng "túi" cao su) mở (xả cho "túi" cao su xẹp xuống) cửa van (xem hình 5). Bản đáy và tường bên bằng bê tông cốt thép. Cửa cao su được chế tạo từ cao su tấm có cốt, được liên kết với bản đáy bằng liên kết bu lông hoặc liên kết ném bê tông. Hệ thống bơm nước/khí đặt bên bờ (tường bên) có nhà bao che, các hệ thống van cũng được đặt trong nhà điều hành. Các đường ống cấp nước/khí được đặt dưới bản đáy.



Hình 5. Đập Cao su

Thi công: Thời gian thi công cũng gói gọn trong mùa khô. Trình tự thi công: Đào hố móng đến cao trình thiết kế, phá đá nếu có, thi công vật chống thấm nền, thi công bản đáy theo thiết kế, lắp đặt cửa cao su. Thi công tường bên (bằng đá xây hay bê tông), đắp đất công trình.

Ưu điểm: Kết cấu công trình đơn giản, hiện đại và đẹp, có thể thi công lắp đặt bằng thủ công. Có thể trả lại 100% mặt cắt lòng dẫn để tháo lũ. Điều khiển chủ động.

Nhược điểm: Không tận dụng triệt để vật liệu địa phương. Không thi công được hoàn toàn trong nước. Quản lý vận hành phức tạp hơn, đòi hỏi phải có điện.

Bảng 1. Dự toán kinh phí đầu tư theo các phương án khác nhau cho đập dâng Phai Xắc, xã Cát Thịnh, huyện Văn Trấn, tỉnh Yên Bái

TT	Phương án	Kinh phí đầu tư (đồng)
1	Đập đá xây	170.422.035,00
2	Đập cửa van sập - khung chống	106.287.021,00
3	Đập Rọ đá	69.982.075,00
4	Đập trụ chống dạng khung	124.514.051,00
5	Đập dạng cọc chịu lực	100.110.160,00

4. Kết luận

Đập dâng là loại công trình thủy lợi phổ biến nhất ở miền núi nói chung và miền núi phía Bắc nói riêng. Đập dâng và cọn nước đã trở thành hình ảnh thân thuộc của nhiều vùng miền núi.

Điều kiện tự nhiên, kinh tế và xã hội của các vùng tuy có khác nhau nhưng có những điểm chung cơ bản tác động đến sự phát triển xây dựng đập dâng. Tiêu chí kinh tế - kỹ thuật đối với công tác thiết kế, xây dựng đập dâng miền núi có thể tóm lược như sau:

- + Đảm bảo nhiệm vụ dâng, trữ và cấp nước;
- + Đảm bảo bền vững: ổn định thấm, lún, trượt, lật;
- + Tận dụng được vật liệu tại chỗ;
- + Đơn giản để xây dựng, quản lý vận hành, duy tu sửa chữa và bảo dưỡng.

Nhìn chung, các công trình đập dâng phổ biến hiện nay có kết cấu đơn giản nhưng chưa đảm bảo được một số các yêu cầu cần thiết như vấn đề ổn định (sau mỗi một trận lũ hầu hết đều bị hư hỏng...). Vấn đề thấm dưới nền chưa được giải quyết ở đại đa số đập. Ở một số đập thì vấn đề thấm lại được giải quyết thái quá dẫn đến giá thành công trình đắt, ví dụ sử dụng chân khay bê tông cốt thép cắm hết nền có chiều dày lớn hơn cả chiều cao đập.

Làm thế nào để các tiêu chí kinh tế - kỹ thuật đạt được với mỗi công trình, đặc biệt là công trình dân tự làm, là một vấn đề cấp thiết cần xem xét của lãnh đạo các ban ngành và các nhà kỹ thuật. Những giải pháp ứng dụng khoa học công nghệ kết cấu và vật liệu mới là rất cần thiết. Các hình loại mới được giới thiệu trong bài viết này, nếu được sử dụng đúng phạm vi phù hợp sẽ đáp ứng được các tiêu chí kinh tế - kỹ thuật đã nêu, đáng được tham khảo. Tuy nhiên điều đáng quan tâm trước tiên ở đây là tính nghiêm túc và cần trọng trong mỗi bước từ chuẩn bị đầu tư đến xây dựng, quản lý và khai thác đối với mọi đập dâng không phụ thuộc vào quy mô lớn nhỏ của công trình. Tư tưởng "công trình đơn giản, có gì đáng kể!" cần phải được loại bỏ triệt để, vì đây là nguyên nhân chính dẫn đến hư hỏng của phần lớn các đập dâng miền núi trong thực tế từ trước đến nay.

ĐÊ BIỂN VIỆT NAM VÀ NHỮNG VẤN ĐỀ CẦN NGHIÊN CỨU

VIETNAM SEA DYKES AND NEEDED RESEARCH PROBLEMS

TS. Vũ Đình Hùng

KS. Phan Tiến An

Tóm tắt nội dung

Đê biển có tầm quan trọng rất cao, đặc biệt là đối với những nước hẹp, dài và tiếp giáp biển theo chiều dài như Việt Nam ta. Đến nay, nước ta có khoảng 2 700 km đê biển trải dài từ Quảng Ninh đến Kiên Giang. Nhìn chung, đê biển được xây dựng thủ công bằng vật liệu tại chỗ trên nền đất yếu, do vậy chất lượng không tốt. Hàng năm, vào mùa mưa lũ các sự cố thường hay xảy ra, đặc biệt đối với đê biển miền Bắc và miền Trung. Bài viết tổng quan, phân tích hiện trạng đê và từ đó chỉ ra các vấn đề cần nghiên cứu nâng cao ổn định và an toàn cho đê biển.

Summary

Sea dykes play very important role, especially, for a narrow and long country bordered by sea along its length such as Vietnam. By now, in our country, there are about 2,700 km of sea dykes running from Quang Ninh to Kien Giang. In general, sea dykes were built manually on weak ground with in-place soils, and hence, are not in high quality. Dyke troubles often occur, annually, in typhoon and rainy seasons, especially in the North and the Central regions. The paper reviews, analyses the existing condition of dykes, and then points out problems to be studied to improve the stability and safety of sea dykes.

*
* *
*

1. Lịch sử hình thành và phát triển đê biển Việt Nam

Đê biển là công trình ngăn mặn, giữ ngọt, chịu tác dụng chủ yếu của sóng gió và dòng chảy, được xây dựng dọc theo bờ biển và vùng cửa sông.

Đê biển nước ta là công trình bằng đất, có lịch sử hình thành và phát triển lâu dài, gắn liền với lịch sử phát triển của Việt Nam, theo từng thời kỳ và tùy theo từng vùng lãnh thổ của đất nước. Ở khu vực ven biển Bắc Bộ thì ngay từ xa xưa tổ tiên ta đã khai đê lấn biển, mở mang bờ cõi về phía biển, khai khẩn đất hoang, phát triển dân sinh kinh tế, đồng thời củng cố tuyến phòng thủ chống giặc ngoại xâm. Đê biển ở Việt Nam được đắp lần đầu tiên vào thời nhà Lý, đến đời nhà Trần thì đê biển được đắp với quy mô lớn hơn. Ban đầu hình thành các bờ vùng khai đê lấn biển nhỏ theo dạng vây cách các đê để nuôi tôm, cá, trồng lúa, trồng cói, làm muối. Khi bãi bồi đã được mở rộng các vùng bờ

bao lại được quai thêm, ... Đê biển ở Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh được đắp từ những năm 1929 -1930. Phần lớn đê biển, đê cửa sông ở các tỉnh Trung Bộ và Nam Bộ được đắp trước và sau năm 1975.

Cho đến nay hệ thống đê biển ở Việt Nam khá đồ sộ với chiều dài khoảng 2700 km trải dài trên 24 tỉnh thành, đặc khu từ Quảng Ninh tới Kiên Giang. Trong đó đê trực tiếp với biển là 1400 km còn lại là đê cửa sông. Hầu hết các tuyến đê biển hiện nay có nhiệm vụ bảo vệ sản xuất nông nghiệp với 0,63 triệu ha đất canh tác và gần 4 triệu nhân khẩu sống bằng nông nghiệp, làm muối, nuôi trồng và đánh bắt hải sản, ...

II. Đặc điểm đê biển Việt Nam

Có được tuyến đê như ngày nay là cả một quá trình con người vật lộn với thiên nhiên khắc nghiệt để giữ gìn, củng cố và đắp mới bằng nhiều cách từ năm này qua năm khác, từ đời này qua đời khác. Có phần đê được đắp bằng đất ướt theo từng lớp một cách tự nhiên, cũng có phần đê được đắp bằng đất khô theo công nghệ đầm nén như những phần đê mới đắp bổ sung hoặc sửa chữa ... Nói chung hầu hết các tuyến đê biển nước ta được hình thành và củng cố là do nhân dân tự bỏ công sức ra đắp đê, trong một vài thập niên gần đây nhà nước cũng chỉ hỗ trợ kinh phí cho việc củng cố, nâng cấp một số tuyến đê quan trọng ở đồng bằng Bắc Bộ với khoảng 300 km đê.

Nhìn chung đê biển Việt Nam được xây dựng trên nền đất yếu, đất đắp kém chất lượng, sự hình thành tuyến đê cũng như mặt cắt đê biển của nước ta đã tạo ra những nét khác biệt giữa đê biển với các công trình đập đất hoặc đê được đắp bằng công nghệ tiên tiến. Đây chính là đặc điểm cơ bản của đê biển nước ta.

III. Hiện trạng

III.1. Hiện trạng đê biển Bắc Bộ

Đê biển và đê cửa sông Bắc Bộ tính từ Móng Cái - Quảng Ninh đến Hậu Lộc - Thanh Hoá có chiều dài 720 km. Trong đó chiều dài đê trực tiếp với biển là 454 km với 219 km kè bảo vệ đê. Nhiệm vụ của đê biển Bắc Bộ là ngăn mặn, chống sóng bão bảo vệ sản xuất, bảo vệ đồng muối và nuôi trồng thủy sản.

Bảng 1 cho thấy rằng: 48% chiều dài đê trực tiếp với biển đã có kè bảo vệ. Tuy nhiên qua kiểm tra sau mỗi lần mưa bão thì chỉ có khoảng 10 ÷ 15 % kè có khả năng chống chịu được sóng khi có bão cấp 9 + triệu cường. Số đê kè còn lại thường xuyên bị hư hỏng phải tu sửa hàng năm.

Thân đê hầu hết là đất thịt nhẹ, đất phù sa. Hàm lượng cát tăng đối với các tuyến đê xa dần cửa sông. Một số tuyến đê hoàn toàn bằng đất như đê Hải Thịnh - Nam Hà. Ở những cửa sông Lạch Tray, Văn Úc, ..., bờ biển bồi dần, nhân dân đắp đê quai lấn biển hình thành 2 - 3 tuyến đê. Còn ở vùng xa cửa sông một số nơi đang bị biển lấn, đê biển cũng được đắp hai tuyến (Một tuyến đê chính và một tuyến đê dự phòng) và chia ô

phòng đề bị vỡ làm giảm tổn thất ngập lụt. Các dạng hư hỏng đề biển Bắc Bộ thường là sạt sập mái đề những đoạn đề chưa bảo vệ và cả những đoạn đề bảo vệ bằng đá đổ, đá lát khan, đá xây thậm chí cả những đoạn đề bảo vệ mái bằng bê tông lắp ghép và bê tông liền khối. Có trường hợp mái sạt sập và sóng cuốn trôi 1/2 đến 1/3 thân đề.

Bảng 1. Những nét chính của đề biển Bắc Bộ

TT	Địa phương	Chiều dài bờ biển (km)	Chiều dài đề (km)			Mái dốc thượng lưu	Mái dốc hạ lưu	Tổng chiều dài kè	Tổng cửa sông
			Đề cửa sông	Đề trực tiếp với biển	Tổng				
1	Quảng Ninh	260	59.1	251.1	310.2	3.5÷5.5	2÷3	134.6	10
2	Hải Phòng	65	60.6	53.5	114.1	3.5÷5	1.5÷3	25.1	5
3	Thái Bình	70	81.7	69.9	151.6	3.5÷5	1.5÷3	31.4	4
4	Hà Nam Ninh (cũ)	62	47.5	57.2	104.7	4÷5	3÷5	23.5	4
5	Bắc Thanh Hoá (Hậu Lộc)	18	16.1	22.6	38.7	3.2	2	4.5	1
	Tổng	475	265	454.3	719.3			219.1	24

Nói chung, sạt sập đề biển trong gió bão là hiện tượng phổ biến nhất về hư hỏng đề biển miền Bắc, ngay cả với những đoạn đề có lát kè bảo vệ.

III.2. Hiện trạng đề biển Trung Bộ

Đề biển Trung Bộ từ Nam Thanh Hoá đến Thuận Hải có chiều dài 1425 km trong đó 473 km đề trực tiếp với biển, 952 km đề cửa sông (bảng 2). Chiều dài tuyến đề biển và đề cửa sông miền Trung gấp 2 lần đề biển và đề cửa sông Bắc Bộ. Nhiệm vụ của đề biển miền Trung là ngăn mặn, chống lũ tiểu mãn hoặc lũ sớm bảo vệ sản xuất 2 vụ lúa Đông Xuân và Hè Thu, bảo đảm tiêu thoát lũ chính vụ nhanh, bảo vệ đồng muối và nuôi trồng thủy sản.

Theo bảng 2 thấy rằng: 30 % chiều dài đề trực tiếp với biển đã có kè bảo vệ mái. Đề biển miền Trung có mặt cắt nhỏ và thấp hơn so với đề biển Bắc Bộ. Những đoạn đề có nhiệm vụ cho lũ chính vụ tràn qua thì không những kè mái thượng lưu để chống sóng mà còn kè cả đỉnh đề, thậm chí có nơi kè cả mái hạ lưu.

Phần lớn tuyến đề là đất thịt nhẹ pha cát, nhiều tuyến đề biển là cát như đề huyện Quảng Xương, Tĩnh Gia (Thanh Hoá), Diễn Châu, Kỳ Anh (Nghệ An), tả Gianh Quảng Trạch (Quảng Bình), Vĩnh Thái, Vĩnh Linh (Quảng Trị), ...

Các dạng hư hỏng đề biển miền Trung thường là sạt, sập mái do sóng bão hoặc vỡ nhiều đoạn thậm chí vỡ cả tuyến do nước lũ tràn qua đề từ phía đồng ra phía biển.

Bảng 2. Những nét chính của đê biển Trung Bộ

TT	Địa phương	Chiều dài bờ biển (km)	Chiều dài đê (km)			Mái dốc thượng lưu	Mái dốc hạ lưu	Tổng chiều dài kè	Tổng cửa sông
			Đê cửa sông	Đê trực tiếp với biển	Tổng				
1	Nam Thanh Hoá	84	42.6	18.1	60.7	3.2	2	7.1	4
2	Nghệ Tĩnh	220	424.9	50.5	475.4	2÷3	1.5÷2	27.2	11
3	Quảng Bình	113	91.5	4.1	95.6	1.5÷2.5	2÷3	32.3	5
4	Quảng Trị	67	93.7		93.7	1.5÷2.5	1.2÷2	2.1	2
5	Thừa Thiên - Huế	83	30	132.1	162.1	0.3÷0.7	1	29.1	4
6	Quảng Nam-Đà Nẵng	164	67.8	126.1	193.9	1÷2.5	1÷2	6.8	4
7	Quảng Ngãi	130	70.6		70.6		3		11
8	Bình Định	131	92.5	31.2	123.7	1.2÷1.6	1.2÷2	19.6	4
9	Phú Yên	299	38.6	65.3	103.9	0.6÷2	1÷1.5	15.7	3
10	Khánh Hoà	398		27.5	27.5	1.3÷1.6	2÷3	1.5	2
11	Thuận Hải	295		18.1	18.1	1÷3	2	2.1	7
	Tổng	1984	952.2	473	1425.2			143.5	57

III.3. Hiện trạng đê biển Nam Bộ

Đê biển Nam bộ từ Đồng Nai đến Kiên Giang với tổng chiều dài 556 km trong đó đê trực tiếp với biển là 469 km, mới chỉ có 2 km đê được bảo vệ bằng kè lát mái, chiếm 0,43% đê trực tiếp với biển (bảng 3). Nhiệm vụ của đê biển là ngăn mặn bảo vệ sản xuất 2 vụ lúa.

Các tuyến đê biển được đắp phần lớn là sau ngày giải phóng miền Nam. Nhìn chung đê biển Nam Bộ còn nhỏ, thấp hơn mực nước triều cao nhất trong ngày như đê đồng tỉnh Minh Hải. Mái đê phía Biển và phía Đồng có cùng độ dốc 2,5 đến 3. Đến mùa nước lớn đê ngập chìm trong nước. Vì vậy có đoạn đê không chỉ kè chống sóng mà còn được kè cả 2 mái và đỉnh.

So với đê biển Bắc Bộ và Trung Bộ thì đê biển Nam Bộ ổn định hơn. Trừ 1 số tuyến đê bị hư hỏng nặng như đê Gò Công phải chuyển lui tuyến đê vào trong do vùng bờ biển đang bị xói lở mạnh còn phần lớn các tuyến đê khác ổn định. Nhiều tuyến đê có cây chắn sóng bảo vệ như cây Mắm, cây Chà là, cây Dừa nước dọc cả tuyến và rộng 200 - 400 m như đê biển Vũng Tàu, Hậu Giang, Bến Tre, ...

Bảng 3. Những nét chính của đê biển Nam Bộ

TT	Địa phương	Chiều dài bờ biển (km)	Chiều dài đê (km)			Mái dốc thượng lưu	Mái dốc hạ lưu	Tổng chiều dài kè	Tổng cửa sông
			Đê cửa sông	Đê trực tiếp với biển	Tổng				
1	Đồng Nai	64	10	12.1	22.1	1.1÷1.6	1		3
2	Vũng Tàu	35		9.1	9.1	4÷5	2	0.34	2
3	T.P Hồ Chí Minh	36		1.3	1.3	4÷5	4	1.3	3
4	Tiền Giang	28		43.1	43.1	4	3	0.36	2
5	Bến Tre	75	10.4	23.4	33.8	1.8÷3	1÷2		3
6	Cần Long	55		48.1	48.1	2.5÷3	1.5		2
7	Hậu Giang	72		13.5	13.5	2.1	1		4
8	Minh Hải	307	66.7	172.4	239.1	1.5÷2.2	1.5		9
9	Kiên Giang	179		146.1	146.1	1.2÷1.8	1÷2		5
	Tổng	851	87.1	469.1	556.2			2	33

III.4. Một số sự cố điển hình

Dưới góc độ lịch sử, sự hình thành và phát triển hệ thống đê điều nói chung trong đó có đê biển đều gắn liền với lịch sử đất nước, ngay từ xa xưa đê điều đã đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống kinh tế xã hội. Tuy nhiên do những hạn chế nhất định của mỗi thời kỳ về nhận thức, trình độ kỹ thuật, kinh tế mà đê điều chưa đạt tới mức an toàn cần có, vì vậy thảm họa vỡ đê xảy ra liên miên gây ra nhiều thiệt hại về kinh tế và xã hội cho nhân dân. Trong phạm vi bài viết này chúng tôi không thể thống kê hết những thiệt hại do đê biển gây ra mà chỉ đưa ra một số ví dụ điển hình về vỡ đê biển và thiệt hại của nó. Cụ thể:

- Năm 1955 tại Quảng Ninh, cơn bão ngày 25/9/1955 đã làm nhiều đê của tỉnh bị vỡ, riêng hệ thống đê Hà Nam bị vỡ 83 đoạn, 4000 ha diện tích lúa màu bị hư hỏng, 400 người chết, 3 vạn người gặp khó khăn.

- Năm 1989 tại Thái Bình bão làm sạt lở 63473 m³ đê, thiệt hại 10.000 tấn lương thực và 582 căn nhà.

- Tại Nghệ Tĩnh năm 1989 bão lớn, gió cấp 12 làm nước biển dâng cao 3,5 m tại Cửa Hội (ngày 13/10/1989) làm sạt lở đê tới 2,2 triệu m³.

- Năm 1990 tại Nghệ Tĩnh, bão làm thiệt hại 883480 m³ đê biển, 31650 tấn lương thực và 95780 ngôi nhà.

IV. Những vấn đề cần nghiên cứu

Thực tế nước ta, theo các tài liệu thống kê thì đê biển bị sạt, sập, vỡ phần lớn xảy ra khi có bão. Theo tổng kết, hư hỏng phổ biến của đê biển Bắc Bộ là do gió bão, miền Trung do gió bão và lũ tràn, còn miền Nam là do mặt cắt nhỏ.

Sau mỗi trận bão lớn ở nơi xảy ra sạt, trượt mái, vỡ đê thiệt hại đến hàng chục tỷ đồng, gây ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống nhân dân.

Từ ngày nước nhà giành được độc lập, Đảng và Nhà nước đã nhận thức được tầm quan trọng của đê biển trong nền kinh tế quốc dân nên hàng năm Nhà nước đều dành nguồn vốn ưu tiên cho việc xây dựng và tu bổ đê biển. Khách quan mà nói thì hệ thống đê biển của nước ta hiện nay về quy mô và mức độ bảo đảm an toàn cao hơn trước nhiều. Song trước những biến đổi khác thường của điều kiện tự nhiên như: Khí hậu, thời tiết, cùng với những biến đổi về điều kiện làm việc của thân đê, nền đê, ..., dưới tác động của con người, làm cho đê còn chứa nhiều ẩn họa khác gây bất lợi đến sự an toàn của đê.

Có thể nói, cho đến nay hầu hết đê biển Việt Nam chưa được nghiên cứu và đánh giá một cách đầy đủ. Việc xây dựng và tu bổ đê biển hàng năm chủ yếu do nhân dân các địa phương thực hiện theo kinh nghiệm và kỹ thuật truyền thống. Bởi vậy, vấn đề an toàn của đê biển nhằm bảo vệ sản xuất và đời sống của dân cư và các cơ sở kinh tế hạ tầng vùng ven biển trước mưa bão, lũ, triều cường đang là vấn đề nổi cộm trong những năm gần đây.

Thực tiễn này đặt ra cho các nhà khoa học kỹ thuật những vấn đề cấp thiết sau:

+ Nghiên cứu, khảo sát đánh giá toàn diện chất lượng và ổn định của đê biển (bao gồm cả nền đê) hiện có.

+ Phân tích định lượng thực trạng vật lý các đoạn đê xung yếu và có nguy cơ sự cố.

+ Nghiên cứu các giải pháp bảo vệ, nâng cấp đê biển hiện có.

+ Đồng thời nghiên cứu công nghệ mới xây dựng đê biển đảm bảo các yêu cầu:

Thích ứng được với nền bồi tích ven biển mềm yếu, dễ tan rã khi bão hoà nước.

Sử dụng đất tại chỗ mềm yếu như đất nền để đắp đê.

Chịu được tác động của bão lũ và các yếu tố tự nhiên khắc nghiệt khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Phòng chống lụt bão và quản lý đê điều, Bộ Thủy lợi (1991), *Báo cáo tổng quan về đê biển Việt Nam*.
2. Cục Phòng chống lụt bão và quản lý đê điều, Bộ Thủy lợi (1991), *Công trình bảo vệ bờ*.
3. Viện Khoa học Thủy lợi (1996). *Nghiên cứu ứng dụng Tiến bộ khoa học công nghệ mới, vật liệu mới trong việc bảo vệ Đê kè sông biển- Báo cáo tổng quan*.

TÍNH TOÁN CÔNG NGHỆ ĐẤT CỐT VẢI ĐỊA KỸ THUẬT CHO XÂY DỰNG BỜ BAO VÙNG ĐẤT YẾU ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

APPLYING GEOTEXTILE REINFORCED SOIL TECHNOLOGY FOR CONSTRUCTION OF EMBANKMENT ON WEAK GROUND IN MEKONG DELTA

TS. Vũ Đình Hùng

TS. Khổng Trung Duân

Tóm tắt nội dung

Trong bài "Tính năng tác dụng của vải địa kỹ thuật làm cốt cho đất yếu - cơ sở công nghệ đất cốt vải địa kỹ thuật", chúng tôi đã trình bày các tác dụng cải thiện sức chịu lực tăng ổn định công trình đất yếu của vải địa kỹ thuật (VĐKT). Trong bài này, thông qua tính toán cho một công trình bờ bao thực tế ở đồng bằng sông Cửu Long, chúng tôi muốn làm sáng tỏ hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của việc ứng dụng công nghệ đất cốt VĐKT vào xây dựng bờ bao trên nền đất yếu. Đồng thời, cung cấp thêm các lưu ý trong ứng dụng để phát huy cao nhất hiệu quả công nghệ.

Summary

In the paper titled "Effect of geotextile as reinforcing material for weak soil - the basic theory of geotextile reinforced soil technology" we have presented the use of geotextiles in improving the strength of soil so that to improve stability of earth-filled structures. In this paper, thank to calculation using data of a real embankment in Mekong delta, eco-technical efficiency of the technology is brought into light. The paper also provides several important points need to be considered in application so that to get as high as possible the efficiency of the technology.

*

* *

I. Công trình thực tế

Để thấy rõ hiệu quả của công nghệ, chúng tôi lấy số liệu của một công trình thực tế để tính toán thiết kế, sau đó so sánh với kết quả thiết kế đã triển khai của công trình, đó là hạng mục bờ và bờ bao của công trình sông Cui - tỉnh Long An.

Công trình cống đập sông Cui là công trình được thiết kế thi công theo công nghệ "đập trụ đỡ", một công nghệ mới kết quả của đề tài KC12-10. Riêng hạng mục công trình đất bờ và bờ bao được thiết kế và thi công theo công nghệ đang dùng phổ biến ở

đồng bằng sông Cửu Long. Thực ra, công trình cũng đã kịp ứng dụng công nghệ đất cốt để giảm khả năng trượt sâu, giảm áp lực đẩy ngang và tăng tiến độ xây dựng khối đắp mang cống. Song, do đắp mang cống chưa phải là điển hình nêu bật được toàn diện hiệu quả công nghệ đất cốt VĐKT, nên chúng tôi sẽ trình bày vào dịp khác.

I.1. Điều kiện địa chất công trình

Công trình được xây dựng trên nền đất bùn sét hữu cơ màu xám đen nhạt, trong tầng lẫn nhiều mùn xác thực vật đã và đang phân hủy, thành phần khoáng chiếm 52%, 18% bùn và 30% cát hạt mịn-hạt trung, chiều dày lớp từ 19 đến 24 m. Các chỉ tiêu cơ lý cơ bản như trong bảng 1.

Bảng 1. Chỉ tiêu cơ lý đất nền

Dung trọng khô, γ_k (KN/m ³)	Dung trọng ướt, γ_w (KN/m ³)	Độ rỗng, n (%)	Góc ma sát trong, φ	Lực dính, C (KN/m ²)	Cường độ chịu lực, R (KN/m ²)
8,1	14,7	69,6	2°55'	11	13,4

Loại đất nền này có đặc điểm là cốt đất rất yếu, có thể tích rỗng lớn và thường chứa đầy nước. Khi chịu tải thì áp lực lỗ rỗng tăng, khả năng thoát nước chậm, khả năng lún kéo dài theo thời gian, dễ làm công trình mất ổn định. Đây là đặc điểm địa chất tiêu biểu cho vùng đồng bằng sông Cửu Long.

I.2. Công trình đã được xây dựng

Các công trình bờ bao ở đồng bằng sông Cửu Long thường được đắp bằng đất khai thác tại chỗ, chính là đất nền mềm yếu. Do có đặc điểm địa chất mềm yếu, công trình được đắp theo lớp, sau mỗi lớp chờ một thời gian đủ lớn để đất cố kết, nên thường tiến độ thi công kéo dài. Và một điều chắc chắn là mái sẽ rất thoải, ổn định của mái trong điều kiện dao động mực nước là không bền.

Bờ và bờ bao công trình sông Cui đã được xây dựng có chiều cao $H = 5$ m, độ dốc mái $m = 3,75$, gia cố bằng các hàng cừ chàm ken dày dọc theo bờ. Hàng cừ thấp nhất ở dưới mực nước triều nhỏ nhất. Các hàng cừ được đưa vào với hai mục đích: tăng tiến độ thi công và tăng ổn định bền trong điều kiện dao động mực nước trong sông do triều. Mái được lát bằng tấm bê tông lục lăng ngoài mực đích bảo vệ bờ chống xói mà còn hỗ trợ cho độ ổn định bền. Hệ số an toàn ổn định, tính theo phương pháp Bishop với phần mềm Geo-slope Ver.4.0, $K_{\min} = 1,308$ (hình 1a).

II. Tính toán thiết kế phương án sử dụng VĐKT làm cốt gia cố

II.1. Quy trình tính toán thiết kế công trình sử dụng VĐKT làm cốt gia cố

Công tác tính toán thiết kế là giải quyết tổng hòa các mối quan hệ giữa đặc tính cơ lý đất nền, đất đắp công trình, đặc tính cơ lý VĐKT, mật độ bố trí vải, chiều cao lớp đất đắp, và mặt cắt thiết kế hợp lý về kinh tế - kỹ thuật hoặc thỏa mãn yêu cầu cho trước.

Công tác tính toán thiết kế thường tuân theo quy trình sau:

+ Tập hợp, phân tích các thông số kỹ thuật và điều kiện cho trước;

+ Chọn cốt VĐKT;

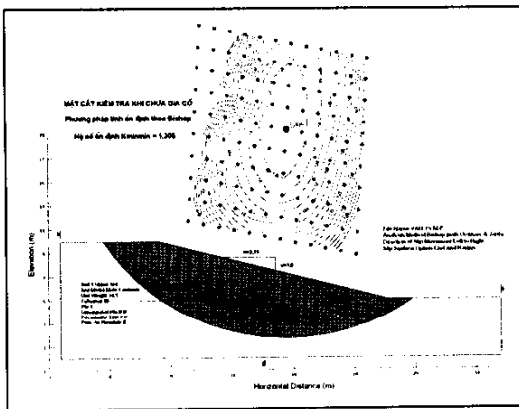
+ Bố trí tổng thể cốt VĐKT trong công trình (vị trí, mật độ, phạm vi) trong mối tương quan kinh tế - kỹ thuật khi chọn mặt cắt hợp lý với độ an toàn ổn định hợp lý (thường chọn $K_{\min} = 1,3 \sim 1,4$);

+ Bố trí chi tiết cốt VĐKT.

Cũng như các quy trình thiết kế khác, để chọn phương án bố trí tối ưu, cần tính toán lặp nhiều lần.

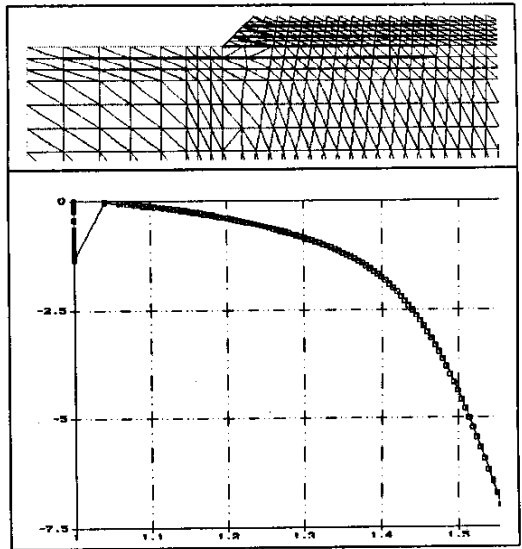
II.2. Phương pháp tính toán thiết kế

Sử dụng phương pháp số, với phương tiện tính toán là phần mềm Plaxis[®] 15 nút chuyển vị. Mặt cắt công trình được chia thành các phần tử tam giác có kích thước thay đổi có định hướng cho kết quả tính chính xác như trình bày trên hình 1 và các hình vẽ tiếp theo.



(a)

Hình 1. Hệ số ổn định trong trường hợp không có cốt (a) và trường hợp có cốt (b).



(b)

II.3. Kết quả tính toán thiết kế

Công trình được thiết kế với cốt VĐKT gia cố là PEC50 của hãng Polyfelt. PEC50 có cường độ chịu kéo là 50 KN/m, độ giãn dài lớn nhất là 13%. Mặt cắt thiết kế có chiều cao $H = 5$ m, và mái là $m = 1,0$. Trong suốt chiều cao $H = 5$ m, đặt 3 lớp cốt cách đều nhau, có neo đầu dạng tam giác. Lớp thứ 4 được đặt sâu dưới nền 2 m. Hệ số an toàn ổn định nhỏ nhất là $K_{\min} = 1,42$. Trong thiết kế này, việc lát mái dốc chỉ có một mục đích là bảo vệ mặt thiên của cốt VĐKT.

II.4. So sánh với phương án đã xây dựng

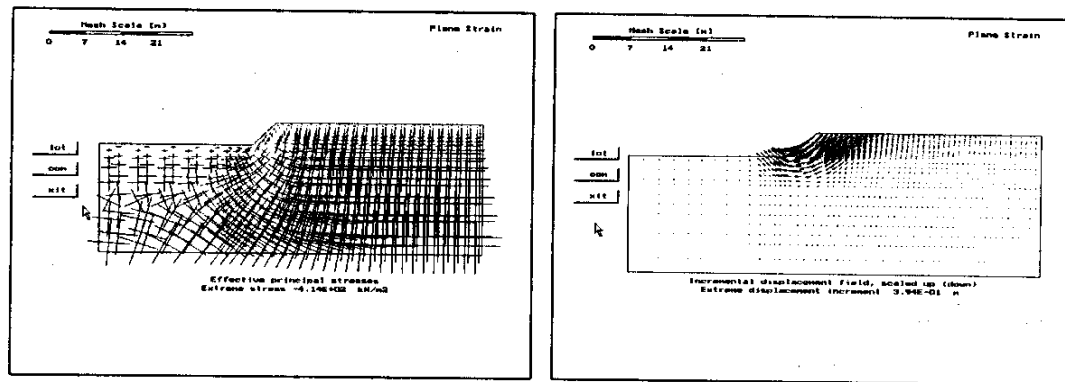
Với mặt cắt thiết kế xác định được ở trên, tính cho 1 m dọc theo bờ, so với phương án đã xây dựng, diện tích mặt đất giảm $13,75 \text{ m}^2$ và khối lượng đất đắp giảm $34,4 \text{ m}^3$ (đây là các con số tính toán theo kích thước hình học, chưa tính đến điều kiện làm việc...).

Tiết kiệm được khối lượng, ta dễ dàng hình dung được thuận lợi kéo theo là giảm thời gian thi công, giảm đền bù (một hạng mục phức tạp). Bên cạnh đó, do VĐKT có tác dụng thoát nước tăng nhanh cố kết, thời gian chờ đất cố kết rút ngắn, tiến độ thi công tăng nhanh. Một ưu điểm so với sử dụng cây, cỏ làm tường chắn sẽ phân hủy theo thời gian, VĐKT không phân hủy sẽ đem lại môi trường trong sạch hơn, ... Đồng thời, với kết cấu bọc ngoài và VĐKT là vật dẫn nước tốt sẽ làm cho mái ổn định bền trong điều kiện mực nước dao động.

III. Các lưu ý để phát huy hiệu quả công nghệ đất cốt VĐKT

III.1. Phân bố ứng suất trong bờ đắp và phương đặt cốt VĐKT

Từ kết quả nghiên cứu (hình 2) cho thấy phương của ứng suất chính nhỏ nhất trong phạm vi mái dốc không phải nằm ngang mà có chiều tách khối đất mái ra khỏi phạm vi công trình. Miền dịch chuyển này có dạng rất giống mặt trượt của mái dốc thu được theo phương pháp Bishop (hình 1a). Để cốt đặt vào trong đất phát huy tối đa thì phương của các lớp này cần đặt theo chiều ứng suất chính nén nhỏ nhất.

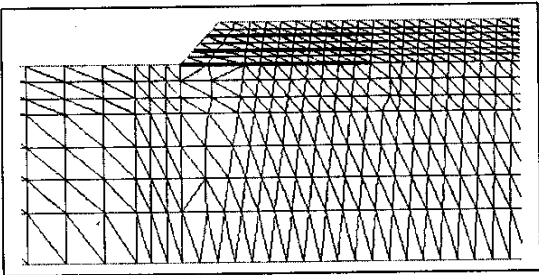


Hình 2. Phân bố ứng suất và miền dịch chuyển của mái dốc

III.2. Sự cần thiết phải neo cốt

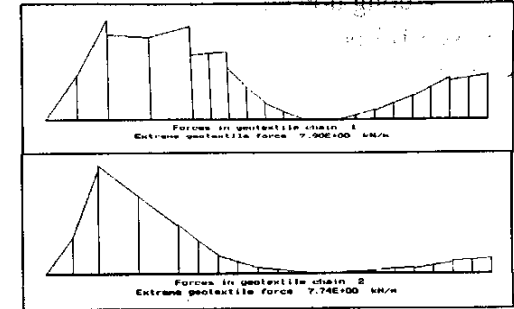
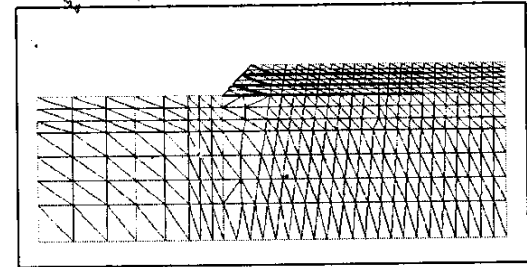
Kết quả tính toán với 3 lớp cốt không neo đầu đặt cách đều nhau cho hệ số an toàn $K = 1,05$ và cường độ lực kéo lớn nhất trong vải nhỏ $T = 1,5 + 1,7 \text{ (KN/m)}$, hình 3. Hệ số an toàn giảm là do sự mất ổn định cục bộ (ổn định mái dốc của từng lớp), hệ số này còn nhỏ hơn trường hợp không có cốt ($K = 1,10$). Sự giảm đó là do đặc tính cơ lý của lớp

tiếp xúc bị giảm khi có cốt đặt vào. Để loại bỏ khả năng mất ổn định cục bộ bằng cách tăng số lớp cốt lên là 5 thì cường độ lực kéo của cốt tăng, diện tích khối trượt tăng và giá trị K tăng nhanh (từ 1,05 với 3 lớp cốt lên 1,32 với 5 lớp cốt).



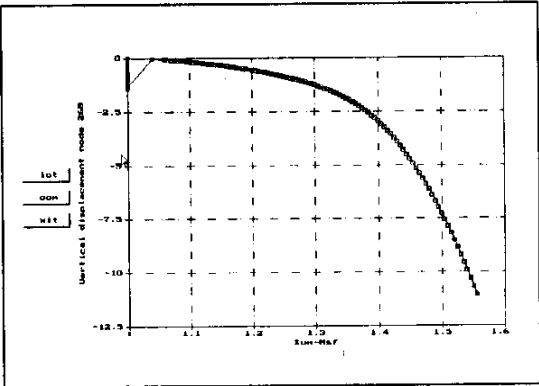
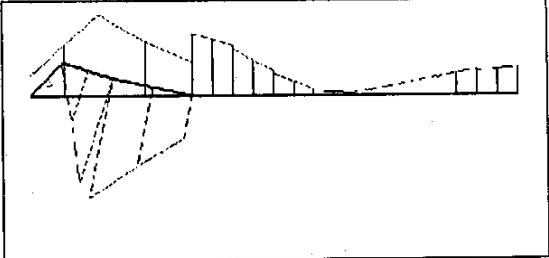
Hình 3. Cốt đặt thẳng không neo đầu và cường độ chịu kéo phân bố trong cốt.

Thực hiện cũng với 3 lớp cốt như trên nhưng đầu cốt được neo hình tam giác (hình 4), tiến hành phân tích ổn định mái dốc. Kết quả cho thấy cường độ lực kéo phân bố trong cốt tăng lên rõ rệt $T_{max}=17,9$ (KN/m) (hình 4) và hệ số ổn định ứng với trường hợp này đạt $K = 1,3$ (hình 5).



Hình 4. Sơ đồ 3 lớp cốt neo tam giác và cường độ chịu kéo phân bố trong cốt

Trên cơ sở bài toán cốt được neo đầu, tiến hành phân tích hình dạng neo như thế nào là hiệu quả nhất. Từ lý luận, từ biểu đồ phân bố ứng suất (hình 2), thực hiện nghiên cứu với 3 dạng neo là tam giác, hình bình hành và hình chữ nhật. Kết quả nghiên cứu thấy rằng hình dạng neo tam giác cho hiệu quả cao hơn cả. Điều này hoàn toàn hợp lý vì hình dạng neo cốt tam giác có chiều gần trùng với ứng suất chính nhỏ nhất.



Hình 5. Hệ số ổn định với 3 lớp cốt $K = 1,3$

III.3. Sự sắp xếp cốt hợp lý

Cũng với 3 lớp cốt neo đầu tam giác, thực hiện với việc thay đổi vị trí đặt các lớp cốt, cuối cùng đã chọn được 2 sơ đồ đặt cốt cho hệ số an toàn lớn nhất và nhỏ nhất. Hình 5 cho hệ số an toàn cao nhất ($K = 1,30$) khi các lớp cốt phân bố đều theo chiều cao công trình. Trường hợp cho hệ số an toàn thấp nhất khi cốt được sắp xếp ở vị trí cao (cốt được sắp xếp 1/3 phía trên) tức là gần đỉnh công trình. Việc bố trí các lớp cốt phía trên sẽ tạo cho phần đất phía dưới chịu một áp lực phân bố gần đều nên mặt trượt xuất hiện phía dưới lớp cốt với hệ số an toàn nhỏ.

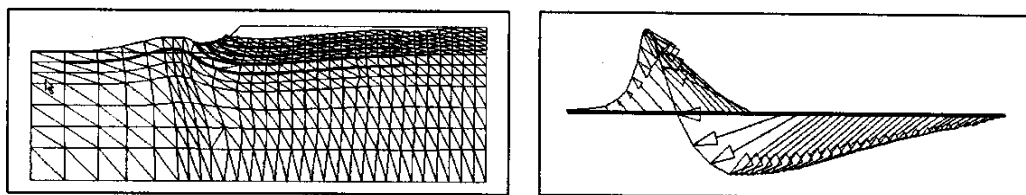
III.4. Biến dạng/dịch chuyển toàn phần và ảnh hưởng của cường độ chịu kéo của cốt

Phân tích với cùng loại vải (PEC), với 3 lớp cốt bố trí đều theo chiều cao với cường độ chịu kéo của vải tương ứng: PEC50, PEC75, PEC100, hệ số an toàn đạt được tương ứng là $K = 1,30$ (PEC50); 1,38 (PEC75) và 1,43 (PEC100).

Biến dạng toàn phần thu được tại mép biên bờ bao với cùng hệ số an toàn $K = 1,3$ cho ta kết quả $u = 0,394\text{cm}$ (PEC50); $0,312\text{cm}$ (PEC75) và $0,297\text{cm}$ (PEC100). Hình 6 là dạng dịch của cả khối đất có cốt.

Từ kết quả trên cho thấy cường độ của vải có ảnh hưởng nhiều đến hai thông số là hệ số an toàn (K) và biến dạng (u). Vải có cường độ cao cho hệ số an toàn lớn và biến dạng giảm (với cùng một hệ số an toàn).

Việc bố trí 3 lớp cốt PEC50 cho công trình đã đảm bảo an toàn ($K = 1,3$) tuy nhiên biến dạng $u = 0,394\text{cm}$ là hơi lớn. Để làm giảm biến dạng và tăng hệ số ổn định chúng tôi chọn cách xử lý nền đất yếu bằng việc đặt một lớp vải xuống nền với chiều sâu 2 m, vải được phủ ra ngoài vùng đất bị biến dạng trôi. Với phương án này kết quả đạt được thật tuyệt, nếu như $K = 1,30$ ứng với trường hợp 3 lớp cốt thì trong trường hợp này hệ số an toàn đạt $K = 1,4$ và chuyển vị từ $u = 0,394\text{cm}$ đã giảm xuống còn $u = 0,281\text{cm}$.



Hình 6. Miền dịch chuyển của các lớp cốt và hướng dịch chuyển lớp cốt dưới nền

IV. Kết luận

Từ kết quả tính toán thiết kế ứng dụng vải địa kỹ thuật làm cốt đất cho bờ bao công trình cống đập sông Cui ta có thể rút ra một số kết luận sau:

1. Phương án dùng vải làm cốt cho công trình bờ bao vùng đất yếu sẽ đem lại hiệu quả cao về kỹ thuật và kinh tế: giảm hệ số mái dốc; giảm diện tích chiếm đất; cho phép tăng nhanh thời gian thi công; cải thiện môi trường, và ổn định bền trong điều kiện chịu tải trọng động.
2. Số lượng các lớp cốt và cách sắp xếp cốt hợp lý cốt trong công trình có ảnh hưởng rất lớn tới hiệu quả gia cố của cốt đối với công trình đất. Theo kết quả tính toán, hiệu quả gia cố cao nhất khi các lớp cốt được sắp xếp một cách đều đặn theo chiều cao.
3. Có thể giảm biến dạng của công trình đất khi nền đất quá yếu bằng việc trải một số lớp vải dưới nền. Hiệu quả của giải pháp này là rất cao. Tuy nhiên, việc đưa ra giải pháp xử lý nền ở trên mới có tính chất giới thiệu, chi tiết phải trình bày ở dịp khác.
4. Phương pháp neo và hình dạng neo đầu các cốt đóng một vai trò lớn trong việc giữ ổn định công trình. Trong 3 phương pháp neo (hình tam giác, bình hành và hình thang) đầu của cốt đã giới thiệu ở bài này, phương pháp neo cốt hình tam giác cho hiệu quả dùng cốt hơn cả.
5. Kết quả nghiên cứu cũng khẳng định việc dùng cốt có cường độ cao sẽ cho hệ số an toàn lớn, biến dạng giảm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Robert M. Koerner (1990): *Design with Geosynthetics*. 2nd Edition, Prentice-Hall Inc. USA.
2. Polyfelt Asia (1994): *Giải pháp Geotextile cho các vấn đề xây dựng*. Tài liệu giới thiệu sản phẩm và hướng dẫn ứng dụng.
3. Trung tâm Thủy công (2000): *Tài liệu thiết kế công trình cống sông Cui, tỉnh Long An*.

ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HOÁ TRONG QUẢN LÝ HỆ THỐNG TƯỚI Ở VIỆT NAM

RESEARCH STRATEGY AND PROSPECT OF AUTOMATION TECHNOLOGY APPLIED IN IRRIGATION MANAGEMENT PRACTICES IN VIETNAM

TS. Nguyễn Quốc Dũng

Tóm tắt nội dung

Trong chiến lược phát triển khoa học công nghệ giai đoạn 10 năm từ nay đến 2010 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt, việc ứng dụng công nghệ tự động hoá là lĩnh vực cần được ưu tiên nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế. Trong lĩnh vực Thủy lợi nói chung, trong lĩnh vực quản lý tưới nói riêng chúng ta cần phải hoạch định một đường lối và các bước phát triển phù hợp nhằm áp dụng công nghệ tự động hoá vào thực tiễn sản xuất. Trong bài này tác giả giới thiệu đôi nét về những tiến bộ kỹ thuật có liên quan đến lĩnh vực này trên thế giới, đồng thời đề cập đến cơ hội và thách thức của Việt Nam; kiến nghị bước đi và các vấn đề kỹ thuật trọng tâm cần phải giải quyết khi áp dụng công nghệ tự động hoá vào công tác quản lý vận hành hệ thống tưới. Bài viết nêu lên những ý kiến ban đầu của tác giả với hy vọng nhận được ý kiến đóng góp của người đọc quan tâm tới lĩnh vực này.

Summary

In the developed strategy of science and technology for the 10 years period (2000-2010) those has been signed by Prime Minister recently, applying automation technology is one of prior areas that must enhance and concentrate to impetus country economic development. In water resources sector in general and irrigation management practices in particularly we need figure out a road and suitable developing steps to success in the application of automation technology into the field. In this paper technological advances related in this field in the world, opportunities and challenges available in Vietnam are mentioned briefly; then proposed steps for activities and core techniques those should be done when applying automation technique in water resources conservancy have been mentioned in details. However, those are individual opinions, the author is looking to receive contributed opinions from colleagues, leaders and managers concerned with this field.

*
* *

I. Đặt vấn đề

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá, trong đó có nông nghiệp và phát triển nông thôn. Nông nghiệp và nông thôn chiếm vai trò quan trọng trong nền kinh tế – xã hội ở nước ta. Kinh tế nông nghiệp hiện chiếm khoảng 25-30% GDP với 70% lao động của cả nước, 70% dân số sống ở vùng nông thôn. Vì vậy, Đảng và Nhà nước luôn quan tâm đến phát triển nông nghiệp – nông thôn, dành phần đầu tư lớn để nông thôn đi lên cùng cả nước. Chương trình hành động đến năm 2005 của Bộ Khoa học CN&MT đã khẳng định “*Thúc đẩy chuyển giao công nghệ vào địa bàn nông thôn, xây dựng một số mô hình thích hợp và có hiệu quả cho chuyển giao công nghệ vào địa bàn nông thôn, có phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan nghiên cứu, dịch vụ, quản lý có liên quan đến nông thôn và nông nghiệp*”.

Trong nông nghiệp và nông thôn, thuỷ lợi đóng vai trò quan trọng trong việc tưới, tiêu, cải tạo đất, phòng chống lũ lụt và bảo vệ môi trường. Nhận thức được trách nhiệm phải duy trì và nâng cao năng lực phục vụ của các hệ thống thuỷ lợi đối với sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn trong nhiều năm qua đã tập trung đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng thuỷ lợi, đặc biệt là hệ thống thuỷ lợi ở đồng bằng sông Cửu Long. Đi đôi với đầu tư làm mới, nâng cấp, kiên cố hoá các công trình thuỷ lợi, Bộ cũng đã bắt đầu chú trọng vào công tác quản lý theo hướng hiện đại hoá.

Hiện đại hoá trong công trình thuỷ lợi, đặc biệt đối với nước ta còn là một khái niệm mới, có nhiều cách hiểu và quan niệm khác nhau. Trong tình hình đất nước còn nghèo, nhưng chúng ta lại đang sống trong một kỷ nguyên của thông tin và tự động hoá cao, việc xây dựng chiến lược nghiên cứu và áp dụng công nghệ tự động hoá trong quản lý hệ thống thuỷ lợi ở Việt Nam là một trong những vấn đề cần thiết nhằm xác định mục tiêu, phương pháp và bước đi thích hợp trên con đường hiện đại hoá nông nghiệp và nông thôn như nghị quyết Đảng đã vạch ra.

II. Mục đích và phạm vi nghiên cứu

Khái niệm về một hệ thống thuỷ lợi như thế nào được gọi là hiện đại hoá, như đã nói ở trên, còn có nhiều cách hiểu và hình dung khác nhau. Nhiều người nghi ngờ về tính khả thi của vấn đề áp dụng công nghệ tự động hoá trong điều kiện nông thôn nước ta hiện nay. Thực ra phải hiểu rằng, tự động hoá không chỉ là các thiết bị điều khiển đắt tiền nhập ngoại, mà là từng bước cải tiến hoạt động quản lý vận hành một cách thích hợp. Bằng tiềm lực khoa học công nghệ trong nước, kết hợp với quan hệ hợp tác quốc tế ngày càng mở rộng, chúng ta có trách nhiệm từng bước nghiên cứu và áp dụng các TBKT vào sản xuất một cách thích hợp, đáp ứng đòi hỏi của thực tế sản xuất.

Hội thảo quốc tế của FAO tổ chức tại Thái Lan năm 2000 đã viết : “ Nhiều người dễ quan niệm một cách đơn giản rằng: hiện đại hoá như là các công việc đơn giản như bê tông hoá kênh mương, thiết lập các tổ chức người dùng nước; mà thực ra phải hiểu

một cách toàn diện rằng: Hiện đại hoá hệ thống tưới là một quá trình tổng hợp bao gồm từ thiết kế đến vận hành với mục đích phục vụ công tác vận hành và quản lý hệ thống tưới một cách tốt nhất. Các nước đang phát triển phải tìm cách tăng nguồn lương thực nhưng không làm tăng lượng nước tưới phải sử dụng.

Có 3 nguyên tắc để đạt được việc đó: (1) Tăng hiệu quả sử dụng nước (sản lượng lương thực/lượng nước dùng); (2) Giảm nhỏ sự suy thoái nguồn nước; (3) Hạn chế nước tưới chảy vào hệ thống tiêu.”

Theo cách hiểu như vậy, công nghệ tự động hoá kênh tưới với nội dung đầy đủ của nó (như sẽ trình bày dưới đây) sẽ là một giải pháp chiến lược nhằm đạt được 3 mục tiêu đó.

III. Thực trạng về công tác quản lý tưới ở nước ta

Hệ thống tưới của nước ta hiện nay bao gồm khoảng 700 hồ chứa vừa và lớn, hàng ngàn trạm bơm điện, hàng chục ngàn km kênh mương, hàng vạn cống trên kênh... Quản lý các hệ thống tưới hiện nay là hàng trăm công ty quản lý và khai thác công trình thủy lợi của Trung ương và các địa phương. Mỗi hệ thống lớn có biên chế vài ba trăm người, hệ thống nhỏ cấp huyện cũng hàng chục người.

Phương pháp tưới hiện nay chủ yếu vẫn dựa vào việc vận hành bằng tay theo biểu đồ tưới lập sẵn. Nhược điểm của nó là phản ứng rất chậm với sự thay đổi trong biểu đồ dùng nước, lượng nước đi vào hệ thống xả thừa rất lớn, mực nước trong kênh dao động lớn gây khó khăn cho việc lấy nước, gây sạt lở mái kênh- kể cả kênh lát bê tông, công nhân vận hành yêu cầu nhiều và đòi hỏi phải có kinh nghiệm, v.v... Để quản lý có hiệu quả không chỉ cần ý thức trách nhiệm cao của những người quản lý trực tiếp mà còn phải trang bị cho họ những công cụ để làm việc đó.

Bộ Nông nghiệp và PTNT đã có các chủ trương nhằm cải thiện, nâng cấp các hệ thống tưới hiện có như sau:

Tu sửa nâng cấp các công trình: Bê tông hoá kênh mương để giảm tổn thất nước, giảm lao động nạo vét hàng năm. Nâng cấp các hồ chứa, các trạm bơm đầu mối nhằm bảo đảm cung cấp đủ nước theo năng lực thiết kế.

Xây dựng các hồ dùng nước theo mô hình “ Nông dân tham gia quản lý”

Đầu tư nâng cấp năng lực quản lý bao gồm đào tạo cán bộ, trang thiết bị phục vụ quản lý theo hướng hiện đại. Đây chính là nội dung nghiên cứu mà chúng ta đang đề cập. Tự động hoá vận hành kênh tưới sẽ hạn chế các nhược điểm hiện có (1) Phản ứng kịp thời với sự thay đổi yêu cầu dùng nước- do đó tăng chất lượng tưới, giảm thời gian tưới; (2) Hạn chế nước tưới đi vào hệ thống tiêu; (3) Hạn chế dao động mực nước trong kênh do đó giảm xói lở và bồi lắng trong kênh (4) Giảm số lượng người vận hành; (5) Tự động hoá đặc biệt có hiệu quả tiết kiệm đối với các hệ thống tưới bằng bơm điện;

IV. Tình hình áp dụng công nghệ tự động hoá kênh tưới của thế giới

Tự động hoá kênh tưới được đặt ra ở Mỹ từ năm 1953, khi nhà nước đầu tư xây dựng các hệ thống thuỷ lợi để khai thác vùng miền Tây nước Mỹ, bang Colorado. Để điều khiển các con kênh dài 200 – 300 km, lưu lượng hàng trăm m³/s, Cục Thuỷ lợi và cải tạo đất đã cho thành lập bộ phận nghiên cứu áp dụng công nghệ tự động hoá để điều khiển kênh tưới. Sản phẩm đầu tiên của nhóm nghiên cứu là cơ cấu điều khiển đóng mở các cửa van điều tiết theo nguyên lý cơ khí hoạt động bằng phao. Sự có mặt của các hộp điều khiển này đã làm giảm đáng kể lao động của người vận hành, do đó họ đặt tên cho cơ cấu này bằng một cái tên thân mật “người bạn bé nhỏ” (little man). Cơ cấu cơ khí sau đó được cải tiến thành cơ cấu cơ khí điện tử với tên gọi là thiết bị điều khiển kiểu Colvin. Thiết bị Colvin được sử dụng rộng rãi cho đến năm 1980 mới được thay thế bằng các thiết bị điều khiển bằng mạch điện tử. Sự phát triển của công nghệ điện tử và máy tính đã tạo ra bước ngoặt về công nghệ điều khiển kênh tưới, với khả năng điều khiển mạnh hơn, đặc biệt là điều khiển cho toàn hệ thống kênh.

Tại Pháp, từ những năm 60 của thế kỷ 20 đã phát triển mạnh mẽ việc điều khiển kênh tưới bằng các cửa van tự động thuỷ lực của Neypric (AVIS, AMIL và AVIO). Cửa van loại này hoạt động không cần nguồn điện, ít hư hỏng. Nhưng cửa van tự động đòi hỏi phải có công trình thuỷ công phức tạp và giá thành cao hơn, đặc biệt là nó không phù hợp khi phải điều khiển theo mạng hệ thống.

Hiệu quả kinh tế của tự động hoá được minh hoạ bằng kết quả nghiên cứu trên một hệ thống của Egypt: Tưới bằng trọng lực, diện tích tưới 67 000 ha. Kênh chính dài 50 Km; Lưu lượng 41 m³/s (maximum là 84 m³/s). Tổng lượng nước tưới hàng năm 1.9 tỷ m³. Hiệu quả tưới trước khi áp dụng từ 22-51% (bình quân 39%). Năm 1994, áp dụng TĐH điều khiển cho 6 công trình điều tiết trên kênh chính và tại công trình đầu mối. Chi tiết như sau: (trích báo cáo của M.Abu-El Magad và nnk) (1998)

Tính theo USD

A- Chi phí xây dựng

A.1- Chi phí xây dựng công trình thuỷ công	145 464
A.2- Chi phí cho hệ thống điện và thông tin	158 992
A.3- Chi phí cho phần cơ điện	1 211 986
A.4- Phần tự động hoá và truyền tin (hardware and software)	694 032
Tổng	2 210 384

B- Chi phí hàng năm

B.1- Điện và kênh thông tin	22 800
B.2- Chi phí dự phòng	15 200
B.3- Chi phí bảo trì	13 680
Tổng	51 680

(Ghi chú: Giá thành tính cho dự án thử nghiệm. Với dự án sau giá có thể giảm 25%)

Đánh giá hiệu quả kinh tế của dự án sau 5 năm vận hành, theo M.Abu-El, chỉ ra rằng: Hiệu quả tưới tăng 4 - 6% (Với giá nước lấy bằng 6,2 USD / 1000 m³). Trong khi đó chỉ số yêu cầu trong khoảng 4-12%. Thời gian hoàn vốn trong khoảng 15 năm.

Báo cáo đã kết luận, hiệu quả kinh tế của hệ thống tự động hoá đã được khẳng định mặc dầu một số lợi ích mang lại do áp dụng tự động hoá đã không đưa vào trong tính toán hiệu quả.

V. Chiến lược áp dụng công nghệ tự động hoá trên hệ thống kênh tưới ở Việt Nam

V.1. Thuận lợi và khó khăn

1. Thuận lợi:

- ♦ Có đòi hỏi của thị trường: Mục tiêu trước mắt là làm thế nào để đo được lượng nước đã sử dụng cho tưới –tiêu. Chúng ta cần biết được mực nước tại các vị trí cần thiết để vận hành hệ thống một cách hiệu quả. Chúng ta cũng mong muốn điều khiển tự động ở chừng mực nào đó.
- ♦ Có chính sách khuyến khích của Đảng và Nhà nước: “ *Mục tiêu chung phát triển công nghệ tự động hoá (CNTĐH) đến năm 2010 là nâng cao trình độ CNTĐH trong một số ngành kinh tế trọng yếu lên ngang các nước phát triển trong khu vực. Trên cơ sở tiếp thu các thành tựu của thế giới, kết hợp lực lượng khoa học và công nghệ trong nước, phấn đấu đến năm 2010 có được một bước phát triển mới có tính sáng tạo trong CNTĐH nhằm tạo ra một số sản phẩm công nghiệp đặc thù dựa trên CNTĐH cao*” (Chiến lược phát triển khoa học công nghệ Việt Nam đến năm 2010). Chương trình khoa học công nghệ trọng điểm của nhà nước cũng xác định tự động hoá là một trong mười hướng ưu tiên từ nay đến năm 2010.
- ♦ Các thiết bị điện tử cần thiết có thể mua được tại Việt Nam: vài năm trước đây, các thiết bị kỹ thuật cao còn bị Mỹ cấm vận, nhưng giờ đây đã có nhiều hãng nổi tiếng thế giới đã vào Việt Nam như : Rokwell (Mỹ), Siemens (Đức), Omron (Nhật), vv...
- ♦ Có đội ngũ chuyên gia trong nước để cùng phối hợp nghiên cứu: Các cán bộ khoa học trong lĩnh vực này đã có điều kiện tiếp xúc và thử thách với các thiết bị điều khiển kỹ thuật cao trong các dây chuyền sản xuất như dầu khí, nhà máy giấy Bãi Bằng, nhà máy điện, hệ thống điện lực quốc gia...

2. Khó khăn:

- ♦ Thiếu thốn các điều kiện phục vụ cho nghiên cứu và triển khai
- ♦ Trong Viện KHTL còn thiếu các cán bộ KT trong lĩnh vực này
- ♦ Kinh phí dành cho nghiên cứu chưa thoả đáng.
- ♦ Kinh nghiệm của Viện KHTL trong vấn đề này còn yếu

◆ Tổ chức hoạt động nghiên cứu triển khai trong lĩnh vực này còn phân tán

V.2. Xác định các bước đi

1. Quan điểm :

◆ Quan điểm chung của Nhà nước ta về việc áp dụng công nghệ tự động hoá là “ lấy việc ứng dụng, tiếp nhận và chuyển giao công nghệ là chính, đi thẳng vào công nghệ hiện đại ở những ngành và lĩnh vực đòi hỏi phải vươn lên cạnh tranh trên thị trường trong và ngoài nước, hoặc sản phẩm phải bảo đảm sự tương hợp quốc tế. Khoa học công nghệ phải góp phần nâng cao năng lực công nghệ quốc gia, hỗ trợ cho việc tiếp thu, làm chủ và cải tiến công nghệ nhập”.

◆ Vừa xây dựng vừa phát triển và đào tạo cán bộ: Theo kinh nghiệm của các nước, việc áp dụng kỹ thuật tự động hoá kênh tưới đòi hỏi sự cộng tác của các kỹ sư thủy lợi, các chuyên gia điều khiển, cùng với sự tham gia của các nhà quản lý tưới có kinh nghiệm. Cần thiết phải thiết lập một nhóm nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực này như kinh nghiệm của Mỹ, Pháp. Trước mắt tập trung vào việc ứng dụng các công nghệ của nước ngoài.

◆ Nghiên cứu ứng dụng là chính:

- Đội ngũ kỹ thuật trong nước chủ yếu làm nhiệm vụ tích hợp các linh kiện nhập khẩu, làm đối tác cho các hãng nước ngoài trong việc lắp đặt, bảo trì thiết bị. Trong tương lai, để giảm giá thành chúng tôi sẽ cố gắng tự chế tạo một số sản phẩm nào đó.

- Nghiên cứu tự động hoá kênh tưới (tieu) chủ yếu sử dụng mô hình toán, nhưng không thể thiếu mô hình vật lý. Ở Mỹ, máng thí nghiệm tự động hoá dài 120m đặt tại Phòng Thí nghiệm Thủy lực Quốc gia.

◆ Đẩy mạnh hợp tác quốc tế:

- “ Mở rộng và nâng cao hiệu quả HTQT về KH&CN phải là chính sách quan trọng lâu dài trong phát triển KH&CN nhằm tranh thủ cơ hội và nguồn lực bên ngoài để nâng cao năng lực KH&CN đất nước và thúc đẩy quá trình hội nhập” (Như chiến lược phát triển khoa học công nghệ của Đảng đã chỉ rõ).

- Sự cố gắng của đội ngũ chuyên gia trong nước là điều cần khẳng định. Nhưng trong bước đi đầu tiên, cần thiết phải có sự tư vấn của các chuyên gia nước ngoài có kinh nghiệm. Hợp tác quốc tế trong lĩnh vực này nên hướng vào các nước như : Pháp, Hoakỳ, Hàlan.

◆ Phát triển thị trường: Tạo dựng thị trường qua việc thử nghiệm thành công những dự án ban đầu. Tạo ra sự đa dạng trong sản phẩm để phù hợp với mọi đối tượng khách hàng và khả năng tài chính của họ.

2. Các mẫu chốt kỹ thuật và công nghệ cần đạt

Trong điều kiện kinh tế xã hội cụ thể của Việt Nam, việc xác định các kỹ thuật then chốt của công nghệ tự động hoá để định hướng cho sự phát triển là điều rất quan trọng. Những vấn đề sau đây cần được đầu tư thực hiện trong thời gian 5 năm tới:

◆ Nghiên cứu cơ sở lý thuyết quá trình điều khiển kênh tưới:

- Logic của điều khiển kênh tưới là thể hiện ứng xử của dòng chảy trong kênh trước tác động của các hành động điều hành nước trên hệ thống kênh phục vụ tối ưu cho mục tiêu tưới.

- Logic điều khiển lập cho đoạn kênh hoặc hệ thống gồm nhiều đoạn kênh. Lý thuyết điều khiển được áp dụng, kết hợp với lý thuyết dòng không ổn định trong kênh hở là những cơ sở lý thuyết chủ yếu cần được nghiên cứu sâu. Chính vì vậy, cần thiết phải thành lập một nhóm các chuyên gia thủy lợi, tự động hoá và những nhà quản lý tưới có kinh nghiệm để thực hiện công việc này.

- Kết quả của quá trình tính toán có thể xây dựng thành các phần mềm điều khiển được thiết kế và cài đặt trong các thiết bị điều khiển. Hoặc khi chưa có điều kiện đầu tư phần cứng thì cũng có thể lập thành các bảng, đồ thị để cho công nhân vận hành sử dụng đóng mở các công trình điều tiết, thay cho các biểu đồ cứng nhắc hiện tại.

- Phương trình điều khiển phụ thuộc rất nhiều vào các điều kiện biên, do đó các phần mềm xây dựng được cần phải được kiểm định trước khi áp dụng vào công trình thực tế. Công cụ tốt nhất hiện đang được áp dụng tại Mỹ là mô hình vật lý (mô hình thủy lực).

◆ Công nghệ đo nước:

- Các thiết bị đo nước là con mắt của công nghệ tự động hoá kênh tưới, nó quyết định sự hoạt động chính xác của quá trình điều khiển. Hiện nay, công nghệ Việt Nam chưa thể chế tạo được các đầu đo đảm bảo yêu cầu: hoạt động tin cậy, bền trong môi trường... do đó trước mắt vẫn phải nhập khẩu các đầu đo.

- Cần thiết phải kiểm định các thiết bị đo nhập khẩu, tư vấn cho thị trường những sản phẩm có chất lượng và có độ bền cao.

- Cần thiết phải xây dựng các tiêu chuẩn thiết kế, lắp đặt và bảo trì các thiết bị đo nước và các công trình đo nước.

- Cần chú ý rằng, không phải cứ thiết bị đắt tiền mới đạt hiệu quả cao. Trong điều kiện cụ thể, những dụng cụ đơn giản như thước đo nước gấn tại chỗ, các thiết bị đo cơ khí kiểu phao lại là biện pháp tốt nhất. Ngay tại Mỹ, tiêu chuẩn các công trình đo nước cũng khuyến khích áp dụng các loại trên tại những nơi không có nguồn điện, hoặc không cần truyền tin....

◆ Công nghệ truyền tin và xử lý thông tin:

- Với đà tiến bộ của kỹ thuật, công nghệ truyền tin đã trở thành hiện thực trong tầm tay. Các hệ thống SCADA (supervisory control and data acquisition) đã được áp

dụng nhiều trong hệ thống điện lực, dầu khí, khí tượng thuỷ văn, môi trường... ở Việt Nam.

- Trong các hệ thống thuỷ lợi, thông tin từ các trạm đo nước có khả năng truyền đi xa hàng ngàn km qua hệ thống thông tin vô tuyến hoặc hữu tuyến. Sự kết hợp của các kỹ sư thuỷ lợi và các nhà quản lý tưới với các kỹ sư điều khiển là không thể thiếu được trong việc thiết kế (phần cứng và phần mềm) và vận hành hệ thống SCADA.

- Việc lựa chọn thiết bị cần dựa trên các điều kiện kinh tế- kỹ thuật của từng dự án. Việc tư vấn cho người sử dụng là cần thiết vì đây là lĩnh vực kỹ thuật cao, các hãng chế tạo đang cạnh tranh quyết liệt.

♦ Cơ sở vật chất phục vụ nghiên cứu và đội ngũ cán bộ

- Cần xây dựng một đội ngũ cán bộ nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực này bao gồm các chuyên gia thuỷ lợi, tự động hoá và quản lý tưới. Trong vòng 5 năm tới, đội ngũ cán bộ hướng vào việc tiếp nhận công nghệ điện tử và tự động hoá. Dần dần làm chủ được công nghệ phần mềm, tự chế tạo được một số sản phẩm không đòi hỏi công nghệ cao.

- Tăng cường hợp tác với các chuyên gia trong nước để đào tạo cán bộ.

- Trang bị một cơ sở nghiên cứu tối thiểu ban đầu, đầu tư mua công nghệ ngoài nước theo nhu cầu đòi hỏi của sản xuất. Trang bị các thiết bị phục vụ việc kiểm định và lắp đặt và bảo trì thiết bị. Kết hợp sử dụng cơ sở vật chất của các phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia.

VI. Kết luận và khuyến nghị

1. Tự động hoá kênh tưới là một kỹ thuật mới, mang lại hiệu quả trong tiết kiệm chi phí tưới. Nó giúp đỡ công nhân vận hành trong việc ra quyết định và thực hiện quyết định điều hành hệ thống thông qua các phần mềm trợ giúp, điều khiển các cơ cấu chấp hành, các thiết bị quan trắc và thu thập dữ liệu từ xa.
2. Nghiên cứu tự động hoá kênh tưới, điều quan trọng chủ yếu là nghiên cứu quá trình công nghệ điều khiển tưới. Tiếp đó là các kỹ thuật đo nước bằng các thiết bị thích hợp. Việc truyền dữ liệu và tự động hoá điều khiển được thực hiện bằng các thiết bị điện tử là một công nghệ có tính khả thi cao ở Việt Nam hiện nay. Vì vậy, áp dụng kỹ thuật tự động hoá kênh tưới đòi hỏi sự cộng tác của các kỹ sư thuỷ lợi, các chuyên gia điều khiển, cùng với sự tham gia của các nhà quản lý tưới có kinh nghiệm. Cần thiết phải thiết lập ở Viện KHTL một nhóm nghiên cứu chuyên sâu về lĩnh vực này.
3. Sự cố gắng của đội ngũ chuyên gia trong nước là tất nhiên. Nhưng trong bước đi đầu tiên, cần thiết phải có sự hợp tác của các chuyên gia nước ngoài có kinh nghiệm. Hợp tác quốc tế trong lĩnh vực này nên hướng vào các nước như : Pháp, Mỹ, Hà Lan.

4. Mục tiêu trong 5 năm tới là:

- Xây dựng đội ngũ cán bộ kỹ thuật có khả năng làm chủ được công nghệ mới
- Xây dựng dự án trình diễn áp dụng công nghệ mới, tổng kết và đúc rút kinh nghiệm từ mô hình trình diễn.
- Trước mắt tập trung nghiên cứu tích hợp thiết bị của các hãng nước ngoài, tiếp tục tự nghiên cứu cải tiến một số thiết bị đóng đo nước.

Nói tóm lại, công nghệ tự động hoá kênh tưới là một lĩnh vực mới. Việc xác định chiến lược phát triển, các bước đi thích hợp cần được tiếp tục nghiên cứu và tranh luận phải vừa làm vừa rút kinh nghiệm. Trong khuôn khổ của bài viết này phác thảo những tưởng ban đầu, rất mong được sự góp ý của các nhà khoa học, các nhà quản lý và các đồng nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chiến lược phát triển Thủy lợi đến năm 2010; Bộ Nông nghiệp và PTNT; năm 2000.
2. Modern water control and management practices in irrigation – Water report No 19; FAO WB + Ipgrid; 1999.
3. Canal systems automation manual Volume 1 and 2; US's Bureau of reclamation, 1995.

GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG TƯỚI TIÊU

IRRIGATION SYSTEM MONITORING AND CONTROL

TS. Vũ Đình Hùng

Tóm tắt nội dung

Giám sát và điều khiển là hai nội dung hay còn gọi là hai chức năng của quản lý một hệ thống tưới tiêu, vấn đề đang được Đảng, Nhà nước và Ngành quan tâm sâu sắc. Trong khuôn khổ bài này, chúng tôi xin tóm lược 3 hình loại cũng chính là 3 trình độ của hệ thống giám sát và điều khiển (từ này về sau gọi tắt là hệ thống điều khiển) một hệ thống tưới tiêu: hệ thống điều khiển thủ công, hệ thống điều khiển tự động bằng cơ khí và thủy lực, hệ thống điều khiển tự động bằng điện và điện tử.

Summary

Monitoring and control are the two contents or the two functions of irrigation system management, which is paid great attention by the Government và Agricultural Sector. In this paper, we would like to brief about three types or also called three levels of monitoring and control network (hereafter, called "control network") of an irrigation system, those are: manually-controlling network, mechanical and hydraulical automatically-controlling network, and, electrical and electronical automatically-controlling network.

1. Mở đầu

Nước đóng vai trò quan trọng sống còn của sự sống con người, động và thực vật. Trong sản xuất nông nghiệp, hệ thống tưới tiêu, hay hệ thống thủy nông, có nhiệm vụ cung cấp nước tưới và tiêu nước thừa. Hệ thống bao gồm những phương tiện vật chất, tổ chức và những dịch vụ cần thiết để vận chuyển nước từ nguồn cung cấp đến đồng ruộng tưới cho cây trồng và ngược lại, tiêu nước thừa ở ruộng.

Cũng như khi khai thác sử dụng một nguồn tài nguyên khác, hoạt động của hệ thống thủy nông phải làm sao cho mỗi thể tích nước khai thác đem lại nhiều lợi ích nhất có thể được. Để đạt được điều này, bên cạnh sử dụng tốt những tập quán nông học, kỹ thuật nông học, phương tiện vật chất của hệ thống thủy nông phải tốt và hợp lý, thì đòi hỏi phải có *quản lý* tốt.

Nước ta hiện nay có khoảng 80 hệ thống thủy nông cỡ lớn và hàng trăm hệ thống cỡ vừa, hàng ngàn hệ thống cỡ nhỏ. Nhu cầu nâng cao kỹ thuật, năng lực và trình độ quản lý của các hệ thống đang là cấp thiết. Đây là đòi hỏi của sản xuất, của phát triển. Nghị Quyết 06 Bộ Chính trị đã thể hiện rõ quan điểm và chủ trương về vấn đề này.

2. Khái quát mục đích và nội dung quản lý hệ thống tưới

Mục đích và nội dung của quản lý là "nắm bắt" và "điều chỉnh" "trạng thái" của đối tượng của quản lý. Các đối tượng của quản lý có thể chia thành hai loại: loại chịu sự chi phối của quản lý và loại chi phối quản lý. Quản lý có thể và cần nắm bắt trạng thái của mọi đối tượng, nhưng chỉ điều chỉnh loại đối tượng chịu chi phối. Một hệ thống thủy nông luôn đặc trưng bởi ba đối tượng cơ bản: (i) đối tượng "Tự nhiên" bao gồm các yếu tố khí hậu, khí tượng-thủy văn, địa hình, đất đai/thổ nhưỡng, môi trường sinh học tự nhiên; (ii) đối tượng "Người Nông dân và hệ thống sản xuất của họ"; (iii) đối tượng "Công trình" (phương tiện vật chất của hệ thống thủy nông). Trong ba đối tượng, hai đối tượng (i) và (ii) là các đối tượng chi phối, còn đối tượng (iii) là đối tượng chịu sự chi phối của quản lý.

Như vậy, cần phải có phương tiện và phương pháp quản lý để thực hiện được chức năng "nắm bắt" và "điều chỉnh" của nó. Thường phương tiện và phương pháp phải đồng bộ thì cho hiệu quả quản lý tốt. Phương tiện vật chất của quản lý là các công cụ phục vụ quan trắc trạng thái tất cả các đối tượng và điều chỉnh/điều khiển trạng thái các công trình (đối tượng chịu sự chi phối của quản lý) trong hệ thống thủy nông. Phương tiện càng hiện đại đòi hỏi trình độ quản lý cao hơn nhưng đồng thời cho phép ứng dụng phương pháp quản lý tiên tiến hơn, hiệu quả hơn. Một hệ thống cơ sở vật chất quản lý như vậy cộng với phương pháp quản lý tuy chưa có định nghĩa chính thức nhưng thường được coi là một *hệ thống giám sát và điều khiển* (gọi tắt là *hệ thống điều khiển*).

3. Hệ thống điều khiển hệ thống tưới

Như đã nêu ở phần mở đầu, mục tiêu cuối cùng của quản lý một hệ thống tưới là đảm bảo phân phối nước một cách hợp lý nhất, đáp ứng tốt nhất có thể nhu cầu dùng nước trong hệ thống, đem lại lợi ích cao nhất từ nguồn nước và đất sẵn có trong hệ thống đó.

Như vậy một hệ thống điều khiển phải đảm bảo được:

- Phân phối nước trong hệ thống đúng như dự kiến ở chương trình tưới đã lập. Nếu không, cây trồng sẽ bị ảnh hưởng và có thể xảy ra nguy cơ suy thoái nguồn tài nguyên nước và đất.

- Khả năng xác định chính xác lượng nước vào mỗi cánh đồng, thửa ruộng (theo thời gian) cả về dung tích và độ ngập sâu để đảm bảo yêu cầu tưới tiêu khoa học đối với cây trồng. Nếu không, không những năng suất mà cả chất lượng sản phẩm cây trồng không đảm bảo.

- Khả năng điều chỉnh lưu lượng và mực nước trong mỗi con kênh sao cho con kênh đó và các nhánh của nó thỏa mãn được diện tích canh tác do nó phục vụ.

Có hai phương pháp chính để đảm bảo việc vận chuyển nước và phân phối nước trong hệ thống tưới, đó là phương pháp điều khiển từ phía thượng lưu và điều khiển từ

phía hạ lưu. Tùy điều kiện cụ thể có thể sử dụng một trong hai phương pháp hoặc có thể kết hợp cả hai.

Về phương tiện điều khiển hay là hệ thống điều khiển, có thể phân loại thành 3 hình loại: hệ thống điều khiển thủ công, hệ thống điều khiển tự động bằng cơ khí và thủy lực, hệ thống điều khiển tự động bằng điện và điện tử. Cũng như phương pháp đảm bảo vận chuyển phân phối nước, trong một hệ thống tưới có thể sử dụng 1 trong 3, kết hợp 2 trong 3 hoặc cả 3 hình loại phương tiện điều khiển.

3.1. Phương pháp đảm bảo vận chuyển phân phối nước

3.1.1. Điều khiển từ phía thượng lưu

Trong một hệ thống điều khiển phía thượng lưu, nước từ nguồn cung cấp được đưa theo lưu lượng đã định trước vào đầu thượng lưu của kênh chính. Lưu lượng này được quy định rõ ở chương trình tưới đã được lập ngay ban đầu. Công việc phân phối nước cần đảm bảo ở các kênh cấp một trở đi được tiến hành theo các yêu cầu đã được chấp nhận (khi lập chương trình tưới).

Các công trình chủ chốt trong hệ thống điều khiển phía thượng lưu có đặc điểm hay đúng hơn là có khả năng duy trì được mực nước thượng lưu công trình ở một mức cố định đã được xác định trước. Lưu lượng qua công trình được xác định và điều chỉnh một cách tự động bằng công trình hay thiết bị điều khiển, hoặc một cách thủ công như đóng mở cửa van, phai, ..., bằng sức người.

Phương pháp này thường được dùng khi nguồn nước có hạn. Trong trường hợp nước được phân phối luân phiên, phương pháp này thích hợp với toàn bộ một hệ thống nhỏ hoặc với một số kênh cấp II, kênh cấp III, mương tưới.

3.1.2. Điều khiển từ phía hạ lưu

Khi lượng nước sẵn có ở đầu hệ thống ("nguồn") bao giờ cũng lớn hơn lượng nước yêu cầu, việc giám sát lưu lượng sẽ không gắt gao, mỗi người dùng nước có thể được phép tự bản thân điều hoà lượng nước cung cấp cho mình miễn sao các yêu cầu được từng cấp truyền cộng dồn lên đầu hệ thống. Phương pháp này gọi là phương pháp điều khiển từ phía hạ lưu.

3.2. Hệ thống điều khiển thủ công

Đây là cách điều khiển cổ truyền, phổ biến và có ưu thế ở mọi vùng tưới lớn trên thế giới.

Trong các hệ thống tưới điều khiển thủ công, lượng nước cung cấp được thả xuống từ thượng lưu (điều khiển từ phía thượng lưu) tùy theo diện tích canh tác, trên cơ sở khối lượng nước hoặc theo các hợp đồng cụ thể. Cống lấy nước vào kênh chính, những công trình điều khiển và điều chỉnh phía hạ lưu đều được thao tác thủ công. Đối với cống và

công trình lớn, cửa van (lớn) có thể vận hành bằng động cơ điện nhưng động cơ do ta người khởi động hoặc thao tác đóng ngắt.

Nói chung, trong hệ thống này, công việc đo đạc là nhìn đọc mực nước bằng mắt thường, truyền đạt số liệu và chỉ thị bằng lời nói, vận hành các cửa van, phai, điều tiết trên hệ thống kênh bằng thao tác thủ công. Và các quá trình thực hiện này là rời rạc không có sự kết nối logic liên tục. Chưa kể việc quan trắc, xem xét và phân tích các yếu tố thuộc mảng đối tượng tự nhiên và hoạt động con người (phần mở đầu) thì khối lượng công việc giám sát và điều khiển dọc theo hệ thống kênh này đã là rất lớn và phức tạp.

3.3. Hệ thống điều khiển tự động bằng cơ khí - thủy lực

Hệ thống điều khiển tự động, nhiều khi còn gọi là hệ thống tự động điều chỉnh lưu lượng mực nước, bằng cơ khí - thủy lực bắt đầu có từ đầu thế kỷ 20, nhưng đến giữa thế kỷ thì phát triển mạnh. Trong hệ thống này, người ta sử dụng các hình loại công trình và cửa van tự động điều chỉnh mực nước thượng hạ lưu công trình hoặc lưu lượng qua công trình. Các loại công trình phổ biến là đập có đỉnh tràn dài như tràn nghiêng, tràn mở vệt,... Các thiết bị, cửa van tự động điều chỉnh mực nước thượng lưu như cửa van phao thượng lưu, cửa van AMIL, ..., tự động điều chỉnh mực nước thượng lưu như cửa van phao hạ lưu, cửa van AVIS, cửa van AVIO, ..., công trình tự động điều chỉnh lưu lượng trong một phạm vi dao động mực nước NEYRPIC, ...

Khi áp dụng hệ thống điều khiển tự động cơ khí - thủy lực, người ta triệt để vận dụng 2 phương pháp điều khiển từ phía thượng lưu và từ phía hạ lưu. Các yêu cầu dùng nước, do đó, các thông số vận hành của các công trình điều tiết và phân phối nước được thiết lập trước để các công trình đó tự động làm việc không cần sự can thiệp của con người hay đúng hơn là sự can thiệp đến hoạt động của chúng được giảm đến tối thiểu.

Hệ thống điều khiển tự động cơ khí thủy lực này cho phép giảm được rất nhiều công trong đo đạc giám sát và điều khiển so với điều khiển thủ công. Tuy nhiên, việc kết nối với các quá trình quan trắc các đối tượng tự nhiên và hoạt động con người vẫn chưa thực hiện được, tương tự điều khiển thủ công.

Bên cạnh đó, hệ thống điều khiển tự động thủy lực còn nhiều hạn chế khác là: nhiều công trình đào đắp và xây lát (các loại đập, đường tràn dài, cửa van tự động điều chỉnh mực nước, lưu lượng Avis, Avio, Amil và Neypric, ..., là những công trình khối lượng lớn); không dễ dàng thay đổi các thông số vận hành và trạng thái công trình/thiết bị chấp hành (cửa van, công trình điều tiết khác, ...); không thể điều khiển từ xa công tác thao tác các công trình/thiết bị chấp hành.

3.4. Hệ thống điều khiển tự động bằng điện và điện tử

Loại điều khiển này mới ra đời gần đây (thập kỷ 70-80) và hiện đang phát triển theo sự phát triển của công nghệ thông tin. Có thể chia thành ba nấc thang độ cho hình loại hệ thống điều khiển này: điều khiển cục bộ một thiết bị (cửa van, máy bơm, ...),

điều khiển cụm thiết bị, và điều khiển hệ thống. Về kỹ thuật, để đáp ứng các nấc thang độ trên, đã phát triển kỹ thuật điều khiển cục bộ, đo đạc từ xa và điều khiển từ xa (bằng điện và điện tử).

Với bất kỳ phương pháp điều chỉnh nào (từ phía thượng lưu, từ phía hạ lưu, kết hợp), đều có thể dùng các cửa van điều khiển bằng điện, tại chỗ hoặc từ xa. Điều khiển điện, điện tử thường dựa trên cơ sở đo mực nước, lưu lượng, độ mở cửa van (hay sự thay đổi trạng thái của thiết bị điều chỉnh nước khác như máy bơm, ...). Các biến thiên này được truyền đến thiết bị vận hành cửa van nhờ cụm thiết bị truyền tín hiệu (máy phát tín hiệu + máy khuếch đại và một bộ điều hợp) theo đúng chương trình vận hành đã chọn. Và cửa van tự động điều chỉnh theo chương trình đã chọn, không những có thể hoạt động tự động như cửa van cơ khí thủy lực, mà có phần chủ động hơn với khung điều kiện biên rộng hơn. Cửa van điều khiển bằng điện và điện tử không những cho phép dễ dàng thay đổi các thông số vận hành (mực nước, lưu lượng, độ mở khổng lồ) mà còn cho phép điều khiển từ xa.

Việc sử dụng thế mạnh của điện và điện tử để biết được trạng thái các đối tượng như thông số mực nước, lưu lượng, độ mở, mưa, độ ẩm, ..., từ xa là tiên đề, là sức mạnh của đo đạc từ xa và điều khiển từ xa. Nhờ đo đạc từ xa và điều khiển từ xa, con người từ một vị trí có thể kiểm soát được cả hệ thống. Cụ thể, đối với hệ thống thủy nông, nhờ đo đạc và điều khiển từ xa, có thể đưa các hoạt động của van riêng lẻ (nói trên) vào việc khai thác toàn hệ thống từ một vị trí trung tâm (trung tâm điều khiển).

Giám sát và điều khiển từ xa là một phương tiện để một nhân viên ở một nơi nhất định đảm bảo được sự vận hành của những thiết bị ở xa nơi mình, nhờ các trang thiết bị điện và điện tử. Người nhân viên chỉ cần bấm nút hoặc ấn các ngắt dòng khác nhau ở bàn điều khiển, có thể đóng mở cửa van, điều chỉnh độ mở cửa van, có thể khởi động hoặc ngừng máy bơm, điều chỉnh trạng thái cột áp máy bơm, ... Trạng thái cửa van, máy bơm có thể thể hiện bằng đèn tín hiệu, hiện đại hơn bằng hình ảnh và bằng số. Bên cạnh hiển thị trạng thái các đối tượng được giám sát và điều khiển, thường còn có hệ thống tín hiệu báo động khi mực nước quá cao, quá thấp, khi mất điện, khi có trục trặc ở tuyến liên lạc hay tuyến điều khiển.

Trong hệ thống này, các quá trình quan trắc, thu phát, truyền thông tin, phân tích số liệu hệ thống, ra quyết định điều hành hệ thống được kết nối logic một cách liên tục tập trung ở trung tâm điều khiển đóng vai trò bộ não của hệ thống điều khiển.

4. Nhận xét

Có thể nói, hệ thống điều khiển tự động bằng điện và điện tử với sự tham gia của các công nghệ thông minh như máy tính, tin học điện tử, rô bốt, ..., là đỉnh cao của trình độ quản lý hệ thống tưới. Điều khiển này là điều khiển thông minh, phản ánh tốt nhất tư duy, tri thức của con người trong quản lý. Điều khiển này cho phép đáp ứng phương

pháp phân phối/cấp nước theo yêu cầu, phương pháp tiên tiến nhất, khoa học nhất, tiết kiệm nhất đồng thời cũng khó thực hiện nhất.

Tuy nhiên, khi nâng cấp hệ thống tưới hiện có hay xây mới mà có chủ trương sử dụng hệ thống điều khiển tự động cần xem xét khả năng cải tạo hệ thống điều khiển thủ công, cải tiến các vấn đề tổ chức giám sát, thường xuyên đo đặc mực nước và lưu lượng, ghi chép số liệu dùng để lập chương trình tưới tiên tiến, đặt cửa van ở cống lấy nước vào các khu canh tác, các hộ dùng nước, ...

Việc chuyển một hệ thống điều khiển thủ công sang điều khiển tự động cần phải được tiến hành từ từ. Có lẽ nên bắt đầu từ điều khiển điện cửa van từ đầu mối rồi dần xuống các công trình trên kênh chính, rồi kênh cấp thấp hơn phía hạ lưu. Tương tự, hiện đại hoá dần các thiết bị đo đặc, tự động đo theo thời gian tiến đến đo từ xa, quá trình cũng lần lượt từ đầu mối xuống hạ lưu. Cuối cùng là điều khiển tự động. Và quá trình này cũng bắt đầu từ điều khiển cục bộ một cửa van, một máy bơm, ..., rồi đến một cụm cửa van, cụm bơm, cuối cùng là cả hệ thống. Khi đã điều khiển cả hệ thống thì bắt buộc phải theo nguyên tắc giám sát và điều khiển từ xa.

Một lưu ý là yếu tố con người trong quản lý và sử dụng nước trong hệ thống phải luôn được coi là yếu tố quyết định sự thành bại của hiện đại hoá, tự động hoá quản lý hệ thống tưới tiêu. Trình độ điều khiển càng cao thì yếu tố con người càng quan trọng. Yếu tố con người trong quản lý hệ thống công trình thủy lợi, nói chung, đã được đề cập đến trong nhiều báo cáo khác và sẽ còn tiếp tục được đề cập nhiều hơn nữa. Riêng đối với yếu tố con người trong tự động hoá hệ thống công trình thủy lợi (hệ thống tưới tiêu), chúng tôi xin trình bày vào dịp tiếp theo.

Phần V

THỦY ĐIỆN, BƠM, MÁY CHUYÊN DÙNG THỦY LỢI

GIỚI THIỆU MÔ HÌNH TRÌNH DIỄN CÔNG NGHỆ THUỖ ĐIỆN NHỎ HỢP TÁC VIỆT NAM - NHẬT BẢN

INTRODUCTION OF JAPAN-VIETNAM COOPERATION MICRO-HYDRO POWERTECHNOLOGY DEMONSTRATION MODEL

ThS. Hoàng Văn Thắng

Tóm tắt nội dung

Trong khuôn khổ Chương trình hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo, Việt Nam đã nhận được tài trợ của Quỹ Năng lượng mới Nhật Bản (NEF) để thực hiện mô hình trình diễn thủy điện nhỏ (TĐN) tại xã Chiềng Khoa, huyện Mộc Châu, tỉnh Sơn La. Dự án này đã được giao cho Trung Tâm Thủy Điện (HPC) đảm nhận với yêu cầu về khoa học và công nghệ là áp dụng các công nghệ tiên tiến trong xây dựng công trình và chế tạo thiết bị để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, giảm chi phí đầu tư, thiết bị gọn nhẹ, bền vững, có mức độ tự động hoá cao. Dự án này đã được hoàn thành sau 8 tháng thi công xây dựng. Bài viết này đã tóm tắt kết quả của dự án về hiệu quả kinh tế xã hội, cải tiến kỹ thuật và triển vọng ứng dụng các công nghệ tiên tiến của dự án trong xây dựng TĐN ở nước ta.

Summary

In the frame of Renewable energy development assistant program, Vietnam received non-refundable finance of Japanese New Energy Foundation (NEF) to implement a micro-hydropower demonstration project in Chieng Khoa commune, Mau Chau district, Son La province. The project was assigned to Hydro Power Center (HPC) who was in charge of implementing the project within the concrete science and technology requirements i.e applying advanced technologies in work construction and equipment manufacture to ensure technological requirements, investment capital decrease and fit, light, sustainable and high automatic level equipment. The project was completed within 8 months of construction. This article briefs socio-economic results, technology improvement of the work and its advanced technologies application prospect for micro-hydropower construction projects in Vietnam.

*
* * *

I. Mở đầu

Nước ta có tiềm năng thủy điện nhỏ (TĐN) phong phú. Theo đánh giá sơ bộ, trữ năng kinh tế - kỹ thuật của TĐN vào khoảng 1,6÷2 triệu kW lắp máy, có khả năng cung

cấp 6÷8 tỷ kWh mỗi năm. Cho tới nay, chúng ta mới khai thác được khoảng 60.000÷70.000 kW. Để khai thác hiệu quả nguồn TĐN, cần nghiên cứu các công nghệ tiên tiến và thích hợp, nhằm đưa ra những mô hình phát triển bền vững.

Từ 1960 đến nay, nước ta đã xây dựng được trên 500 trạm TTĐ nhỏ, thiết bị được cung cấp từ nhiều nguồn khác nhau, trước năm 1980, phần lớn thiết bị nhập từ Trung Quốc, Liên Xô (cũ), Tiệp Khắc (cũ), ... Từ 1980 đến nay, chúng ta đã chủ động sản xuất được một phần thiết bị, số còn lại nhập từ Trung Quốc và một vài năm gần đây một số thiết bị từ Nhật Bản, Ý, ... được nhập theo các dự án ODA.

Các thiết bị cho TTĐ theo công nghệ cũ có một số đặc điểm sau:

- Các loại thiết bị đơn giản (thường gặp ở các trạm có công suất < 100kW) chỉ có các thiết bị chính như: tua-bin, máy phát, thiết bị đo lường một số thông số điện, không có thiết bị bảo vệ và điều tốc.

- Loại thiết bị có hệ thống bảo vệ và điều tốc: thường gặp ở các TTĐ có công suất > 100kW. Ngoài các thiết bị kể trên, trong trạm còn có thiết bị bảo vệ như: điều tốc, các role bảo vệ, ...

Ở loại đơn giản chỉ sử dụng cho các phụ tải ổn định (như các phụ tải sinh hoạt) nhưng rất khó sử dụng cho phụ tải chế biến, chất lượng điện thấp và hay xảy ra sự cố.

Ở loại thứ hai do hệ thống điều tốc thủy cơ, cấu tạo rất phức tạp nên không phù hợp với trình độ quản lý, vận hành của địa phương. Khảo sát các TTĐ nhỏ toàn quốc cho thấy 60% tổ máy cỡ nhỏ ngừng hoạt động, ở các trạm lớn là 15%.

Mô hình trình diễn công nghệ TĐN được giới thiệu sau đây đã phần nào khắc phục các nhược điểm trên.

II. Giới thiệu mô hình trình diễn công nghệ TĐN

Nhằm thúc đẩy các nước trong khối Asean phát triển năng lượng tái tạo, Quỹ Năng lượng mới Nhật Bản (NEF) đã tài trợ cho một số nước Asean xây dựng mô hình trình diễn TĐN. Ở Việt Nam dự án được thực hiện tại xã Chiềng Khoa, huyện Mộc Châu - Sơn La. Tham gia dự án có các công ty: Yurtec, Shimizu, Tanaka (Nhật Bản), Viện Năng lượng, Viện Khoa học Thủy lợi. Trung tâm Thủy điện (tên tiếng Anh: Hydro Power Center - HPC) được giao xây dựng công trình, xây lắp đường dây, chế tạo phần thiết bị, lắp toàn bộ thiết bị.

2.1 Các hạng mục công trình gồm:

Cửa lấy nước, kênh dẫn, bể lắng cát, bể áp lực, ống áp lực, nhà máy, hệ thống trạm biến áp nâng, hạ, đường dây trung thế và hạ thế.

Các thông số cơ bản:

- Cột nước

$H = 56\text{m}$

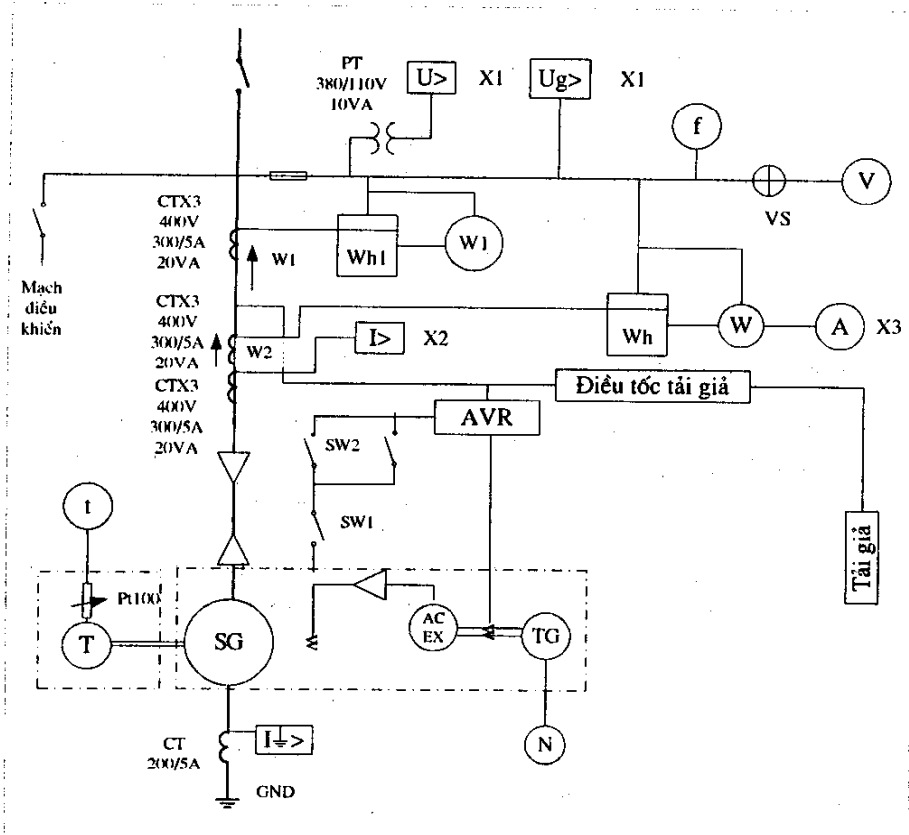
- Lưu lượng $Q = 0,3\text{m}^3/\text{s}$
- Công suất $P = 130\text{kW}$
- Đường dây trung thế 35KV; 7,7Km
- 1 trạm nâng 0,4/35KV và 5 trạm hạ thế

2.2 Những ý tưởng KH và CN của dự án:

- Xây dựng công trình: lợi dụng triệt để các ưu thế của tự nhiên và vật liệu tại chỗ, nhằm giảm chi phí đầu tư nhưng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và bền vững: các hạng mục xây dựng đều nhỏ gọn, sử dụng nhiều kết cấu đá xây, rọ đá, ...
- Thiết bị: Dựa trên công nghệ tiên tiến để đưa ra các thiết bị gọn nhẹ, đơn giản cho người sử dụng nhưng có mức độ tự động hoá cao.

2.3. Hệ thống thiết bị bảo vệ và điều khiển:

Sơ đồ đo lường và bảo vệ (xem hình 1).



Hình 1. Sơ đồ đơn hệ thống đo lường, bảo vệ và điều khiển thiết bị TĐ Nhà Chá

Ký hiệu	Số Role	Mô tả	Ký hiệu	Số Role	Mô tả
GND		Grounding	(A)		Ampe kế
E		Biến dòng	(V)		Vôn kế
3 E		Biến áp	(T)		Tần số kế
I >	51	Role quá dòng đất	(°)		Nhiệt kế
I >	51G	Role quá dòng	⊕		Chuyển đổi áp kế
U >	64V	Role quá áp đất			Cầu chì
U >	59	Role quá áp	(G)		Máy phát xoay chiều đồng bộ, trực ngang
U _G >	84G	Role điện áp máy phát	AVR		Tự động điều chỉnh điện áp
Whi		Công tơ điện	AC/DC		Bộ kích thích xoay chiều
(W)		Watt kế	(TG)		Máy phát tốc
(A)		Ampe kế	(N)		Đồng hồ đo tốc với công tắc quá tốc độ
(V)		Vôn kế	(T)		Tuabin
(r)		Tần số kế			SW2 Công tắc khởi động bằng tay
(W)		Watt kế		5E	SW1 Công tắc dừng khẩn cấp

Hệ thống bảo vệ gồm 5 role (51, 59, 51G, 64V, 12) với các chức năng bảo vệ: quá dòng, quá áp, tiếp đất, vòng quay vượt quá chế độ cho phép của máy phát, bảo vệ đoạn mạch đường dây truyền tải điện.

- Khi có sự cố xảy ra, các role có tác động làm ngắt AVR đóng Aptomat và sau đó đóng van đóng nhanh.

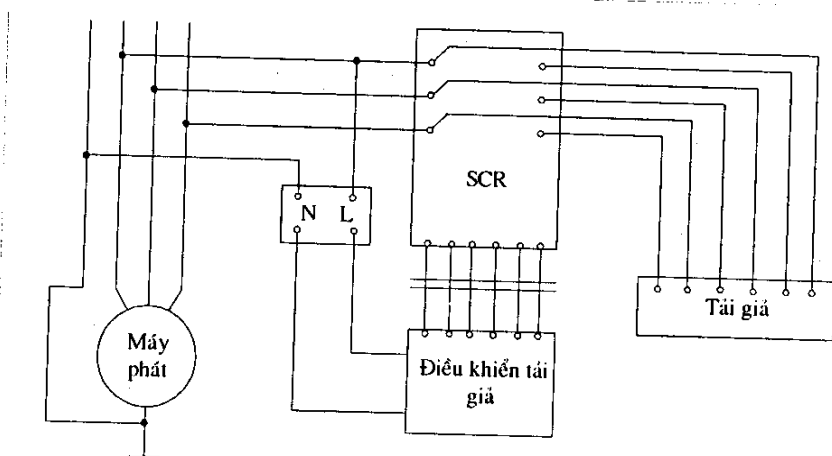
2.4. Hệ thống điều tốc:

+ Sử dụng nguyên lý điều tốc thông qua điều chỉnh phụ tải (Load controler) còn gọi là điều tốc tải giả (Dummy load governor - DLG), nguyên lý điều tốc DLG đã được đề cập đến từ những năm 60. Cùng với sự phát triển của công nghệ tự động hoá trên cơ sở kỹ thuật số, điều tốc tải giả ngày càng được sử dụng rộng rãi cho TĐN. Ở Việt Nam một số TĐĐ nhập thiết bị từ các nước G7 cũng đã sử dụng loại điều tốc này, nhưng ở thế hệ cũ, kích thước tương đối cồng kềnh. Ví dụ bộ điều tốc DLG của Ý sử dụng cho TĐĐ Mỹ Sơn, công suất 40kW phải sử dụng tới 20 hộp điều khiển phụ tải (Load Controler), trong khi bộ điều tốc cho dự án này chỉ có 1 hộp.

+ Kết cấu của bộ điều tốc DLG gồm 3 khối chính:

- Khối điện tử công suất

- Khối điều khiển tải
- Khối tải giả



Hình 2. Sơ đồ bố trí điều tốc DLG

- + Sử dụng điều tốc DLG thế hệ mới có ưu nhược điểm sau:
 - Do ứng dụng vi xử lý kỹ thuật số trong điều khiển nên bộ điều tốc làm việc ổn định, đáp ứng nhanh: Thử nghiệm với phụ tải ở 4 cấp: 25%, 50%, 75% và 100% chỉ thấy không gây ra các hiện tượng giao động hoặc mất ổn định cả nguồn và tải.
 - Kết cấu của thiết bị đơn giản cho người sử dụng, thực tế cho thấy cán bộ vận hành ở trạm có trình độ kỹ thuật còn rất yếu nhưng đã vận hành ổn định được thiết bị.
 - Điều tốc đáp ứng tốt và nhu cầu phụ tải đột ngột như máy cưa xẻ gỗ, máy xay xát, ...
 - Giá thành phần cứng của thiết bị rẻ (vào khoảng 20÷25% so với điều tốc cơ thủy) nếu làm chủ được phần mềm thì trong nước có thể tự sản xuất với chất lượng bảo đảm.
 - Sử dụng điều tốc DLG tua-bin và máy phát luôn vận hành ở chế độ tối ưu hoặc gần tối ưu ngay cả khi yêu cầu phụ tải thấp.
 - Chi phí bảo dưỡng thấp vì không có các bộ phận chuyển động.
- + Hạn chế của điều tốc DLG:
 - Nếu chế độ vận hành không thích hợp sẽ mất đi một phần công suất.

2.5. Van đóng nhanh:

- Để bảo vệ sự cố trong trạm sử dụng van đóng nhanh, van sử dụng đối trọng để đóng máy khi xảy ra sự cố. Van có cấu tạo đơn giản gồm một hệ thống trục vít, bánh vít

để mở van. Nam châm điện để giữ đối trọng ở vị trí cân bằng không bền, 1 xi lanh để điều chỉnh tốc độ đóng van: giữa 2 buồng xi lanh có 1 van tiết lưu để điều chỉnh lưu lượng dầu nhằm khống chế thời gian đóng van. Căn cứ vào khả năng quay lông của máy phát điện, van được đặt ở chế độ đóng máy hoàn toàn với thời gian $t = 10$ giây, đủ để không gây ra áp lực nước va.

2.6 Tua-bin:

- Lần đầu tiên ở Việt Nam sử dụng tua-bin 2 mũi phun do hãng Gilkes (Anh) chế tạo, cấu trúc của tua-bin tia nghiêng đơn giản được Hãng Gilkes phát triển tua-bin qua nhiều thế hệ và đã ngày càng hoàn thiện.

Cấu tạo chính gồm: thân ổ, trục, bánh công tác và 2 mũi phun.

Đặc điểm của thiết bị là:

- Ít chi tiết
- Đơn giản khi tháo, lắp
- Có độ bền nhờ sử dụng vật liệu có chất lượng cao
- Có thể đạt hiệu suất cao ở vùng lưu lượng $Q = 15 \div 100\%$ lưu lượng định mức.

III. Kết quả dự án

- Dự án được khởi công từ tháng 7/2000, kết thúc xây dựng và đưa vào vận hành tháng 3/2001. Mặc dù thi công trong mùa mưa của năm 2000, nhưng cán bộ công nhân viên của HPC đã vượt mọi khó khăn để thực hiện tốt công việc.

- Ngay sau khi đưa vào sử dụng 600/615 hộ dân trong dự án đã được cấp điện ổn định. Điện được cấp cho từng hộ dân, cho khu trung tâm xã (trường học, uỷ ban xã, bệnh xá), ngoài ra còn thắp sáng (đèn đường) cho các thôn bản vào ban đêm, được sử dụng cho các ngành nghề nhỏ ở địa phương (chế biến tinh bột rong riềng, chế biến ngô và chế biến gỗ quy mô nhỏ), đã thúc đẩy kinh tế địa phương phát triển. Cùng với hệ thống nước sạch cấp đến từng hộ, xã Chiềng Khoa có thể xem là điển hình về phát triển hạ tầng nông thôn miền núi.

- Dự án đã khai thác tốt tiềm năng thiên nhiên, với độ bền khoảng 30÷50 năm, đây là nguồn thu nhập bền vững của nhân dân xã Chiềng Khoa. Nếu tính tiền điện 700 đồng/kWh, với sản lượng 780.000 kWh/năm đem lại thu nhập khoảng 500 triệu đồng/năm, là một nguồn thu rất ổn định cho một xã miền núi.

- Đây là công nghệ tiên tiến nhưng rất phù hợp với trình độ quản lý của các xã miền núi vì: có tính tự động hoá cao, ít phải sửa chữa bảo dưỡng.

Hiện tại cùng với Công ty Yurtec, HPC đang tiếp tục theo dõi để đánh giá kỹ thuật của dự án. Trên cơ sở tiếp cận công nghệ mới, HPC đang nghiên cứu để có thể sản xuất các thiết bị theo hướng trên, nhằm phục hồi và phát triển TĐN ở Việt Nam.

GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG NGHỆ CẤP NƯỚC MIỀN NÚI BẰNG BƠM THỦY LUÂN

INTRODUCTION OF SOME TECHNOLOGIES SUPPLYING WATER FOR MOUNTAINOUS AREAS: BY HYDRAULIC PUMPS

ThS. Hoàng Văn Thắng

ThS. Nguyễn Vũ Việt

Tóm tắt nội dung

Với diện tích tự nhiên chiếm tới 29,2% diện tích cả nước, các tỉnh miền núi phía Bắc có tiềm năng lớn về đất nông nghiệp. Nhưng do địa hình bị chia cắt, đất canh tác phân tán, phát triển thủy lợi tại đây cần phải sử dụng nhiều giải pháp công nghệ khác nhau trong đó giải pháp bơm sử dụng năng lượng nước là một giải pháp thích hợp. Các tác giả đã giới thiệu kết quả nghiên cứu và các ứng dụng thành công của 15 loại bơm thủy luân (BTL) tại trên 50 địa điểm ở miền núi của nước ta với 3 nhóm bơm: Nhóm BTL buồng hở, nhóm BTL hai cấp và nhóm BTL buồng kín. Việc hoàn thiện các mẫu bơm này và mở rộng áp dụng sẽ góp phần khai thác có hiệu quả tiềm năng nông nghiệp của các tỉnh miền núi.

Summary

With the total natural land area occupies 29.2% of the whole country land, the northern mountainous provinces have great potential of agricultural land. Due to divided topography and dispersion of the cultivated land, irrigation development in these areas requires various technology solutions, of which pumps using water power is a appropriate measure. The authors introduce the research results and successful applications of 15 types of hydraulic pumps installed in over 50 sites in the northern mountainous areas of Vietnam, that include 3 pump groups: Open flume hydraulic pump, two-stage hydraulic pump and close flume hydraulic pump. Completion for these technology models and expanse of application will contribute to effective exploitation of the agricultural potential in the mountainous provinces.

*
*
*

I. Mở đầu

Các tỉnh miền núi phía Bắc có diện tích tự nhiên 9.769.220ha, chiếm 29,2% diện tích cả nước, đất có khả năng canh tác nông nghiệp là 1.228.834ha. Là vùng còn tiềm năng đất nông nghiệp, nhưng giải pháp thủy lợi cho miền núi phía Bắc gặp rất nhiều khó khăn: do địa hình bị chia cắt mạnh, đất canh tác lại phân tán (Ví dụ: tỉnh Tuyên Quang

93% diện tích đất canh tác là các cánh đồng nhỏ dưới 30ha). Do đó, để giải quyết thủy lợi, cần phải sử dụng nhiều giải pháp công nghệ khác nhau:

- Giải pháp cấp nước tự chảy nhờ hệ thống hồ chứa, đập dâng và kênh dẫn
- Giải pháp bơm sử dụng năng lượng truyền thống (như điện, dầu, ...)
- Giải pháp sử dụng các dạng năng lượng tái tạo tại chỗ (như năng lượng nước, gió, mặt trời, ...).

Các giải pháp cấp nước tự chảy là giải pháp quan trọng nhất, có hiệu quả kinh tế cao và dễ quản lý vận hành. Tuy vậy giải pháp này đã được khai thác triệt để, do vậy suất đầu tư ngày càng cao (50÷60 triệu đồng/ha, có nơi tới hàng trăm triệu đồng/ha). Giải pháp bơm bằng nhiên liệu truyền thống, do chi phí vận hành cao, nên thường sử dụng cho các trạm bơm cột nước thấp (thường dưới 10m) hoặc cho cây công nghiệp có giá trị kinh tế cao, sử dụng nước ít (như tưới cây cà phê ở Tây Nguyên). Giải pháp bơm sử dụng năng lượng nước là một giải pháp thích hợp, vì:

- Vùng miền núi phía Bắc là vùng có nguồn thủy năng phong phú, trữ năng thủy điện của hệ thống sông Hồng (sông Thao, sông Đà và sông Lô) chiếm 44% tổng trữ năng thủy điện Việt Nam.
- Công nghệ này chưa được sử dụng rộng rãi, nên còn nhiều điểm có thể áp dụng được, ngoài những công trình xây dựng mới, ngay trong các hệ thống thủy lợi đã có thể lợi dụng nguồn thủy năng của hàng trăm công trình đập dâng, hồ chứa có sẵn để lắp đặt máy bơm.
- Kinh nghiệm nước ngoài và ở các trạm đã xây dựng ở Việt Nam cho thấy đây là một giải pháp kỹ thuật dễ xây dựng và quản lý vận hành, góp phần phát triển bền vững khu vực miền núi.
- Công nghệ này có thể đưa nước lên cao (10÷100m), tạo nguồn nước để cấp nước chủ động cho cây trồng, đặc biệt cây công nghiệp, cây ăn quả là giải pháp thủy lợi cho chuyển đổi cơ cấu cây trồng.
- Quy mô công trình vừa và nhỏ, với loại quy mô hộ gia đình và trang trại, người dân có thể tự đầu tư, xây dựng, quản lý vận hành, thúc đẩy xã hội hoá công tác thủy lợi.

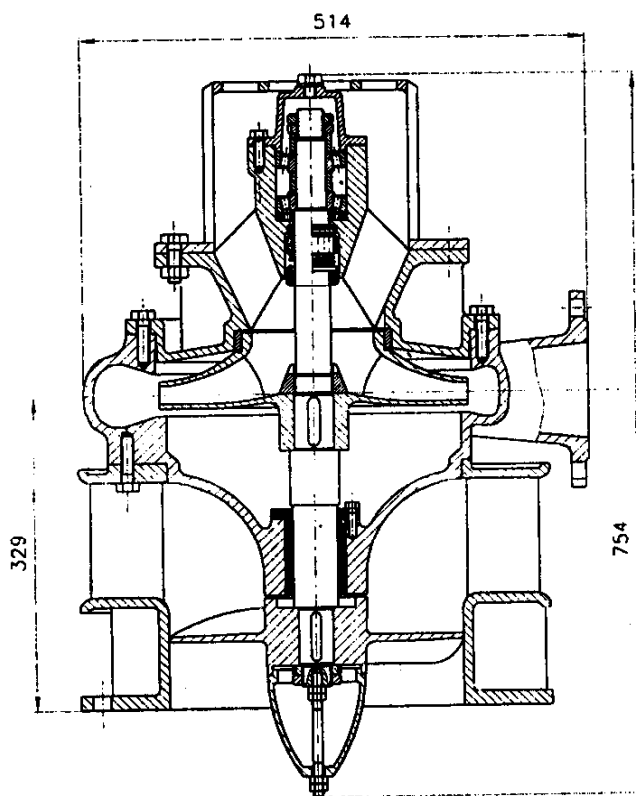
Ở Trung Quốc, tới năm 1993, đã xây dựng 300.000 trạm bơm thủy luân, cấp nước cho khoảng 3 triệu ha đất nông nghiệp. Thái Lan đã tài trợ một chương trình nghiên cứu toàn diện về các loại công nghệ bơm sử dụng năng lượng nước. Ở Việt Nam, từ những năm 60, ta đã nhập khẩu các loại bơm thủy luân và bơm va thể hệ cũ, lắp đặt ở trên 400 công trình thủy lợi. Những thiết bị này có nhược điểm là độ bền thấp và tỷ số cột nước i_H (một chỉ tiêu quan trọng quyết định cột nước bơm và các kích thước của công trình) thấp. Loại bơm thủy luân này phù hợp với vùng cột nước $h = 4÷20m$.

Từ năm 1994, một đề tài nhánh thuộc chương trình khoa học công nghệ KC-12, Trung tâm Thủy điện (gọi tắt là HPC) - Viện Khoa học Thủy lợi đã tiến hành nghiên cứu

về bơm thủy luân. Tiếp sau đó, được sự hỗ trợ của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, dự án cấp Nhà nước “Hoàn thiện công nghệ thiết kế và chế tạo bơm thủy luân phục vụ cấp nước miền núi” được thực hiện 1997÷2000. Kết quả đã đưa ra 5 loại bơm thủy luân khác nhau, bước đầu áp dụng trên 50 điểm ở các tỉnh miền núi phía Bắc, kết quả nghiên cứu đã được các địa phương đánh giá cao.

II. Một số kết quả nghiên cứu bơm thủy luân

1. Nhóm BTL buồng hở (hình 1)



Hình 1. Bơm thủy luân BHL30-6

Về cấu tạo BTL buồng hở giống như BTL kiểu AT của Trung Quốc: sử dụng turbine hướng trục để kéo bơm ly tâm, với tỷ số cột nước $i_H = 4÷6m$.

Hai vấn đề đã được nghiên cứu giải quyết là:

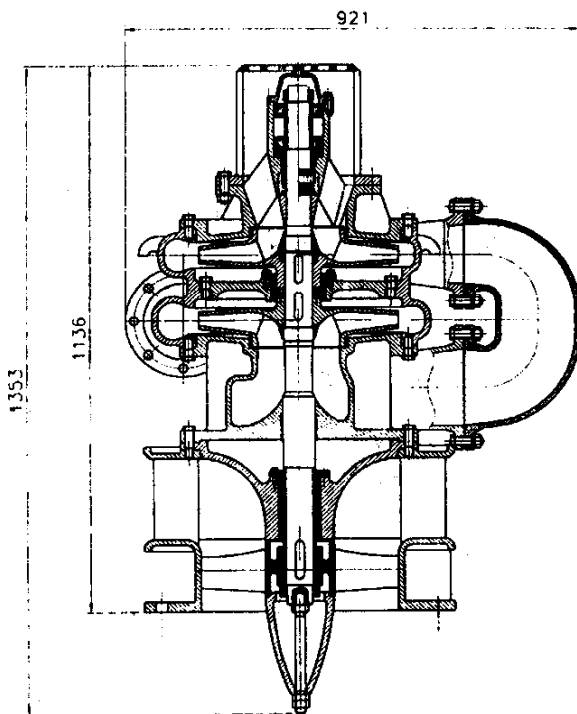
- Thay thế bánh công tác của tua-bin loại cũ theo mẫu K70 bằng loại BCT mới có chất lượng và hiệu suất cao hơn.
- Nghiên cứu một số kết cấu làm kín ổ bi kiểu mới, để bảo vệ các ổ bi mà thân ổ luôn luôn ngâm trong nước.

Kết quả đề tài đã đưa ra 9 loại BTL buồng hở với quy mô khác nhau: BHL 10-6, BHL 20-6, BHL 20-4, BHL 30-6, BHL 30-4, BHL 40-4, BHL 40-6, BHL 60-4, BHL 60-6.

2. Nhóm BTL hai cấp

Để nâng cao tỷ số cột nước nhằm giảm độ cao của đập dâng và tăng cột nước bơm, HPC đã nghiên cứu loại bơm thủy luân 2 cấp buồng hở với 3 loại: BHL 30-12, BHL 40-12 và BHL 60-12 sử dụng cho các trạm BTL có cột nước vào $H = 1\div 4\text{m}$, có thể bơm cao từ $10\div 40\text{m}$, với lưu lượng $Q = 10\div 45\text{l/s}$.

BTL hai cấp kiểu BHL 60-12 đã được lắp đặt phục vụ sản xuất tại trạm bơm Văn Lãng (Lạng Sơn), kết quả bước đầu được địa phương đánh giá tốt, trên cơ sở đó một số trạm BTL hai cấp đang được thiết kế, xây dựng tại Lạng Sơn, Tuyên Quang (hình 2).

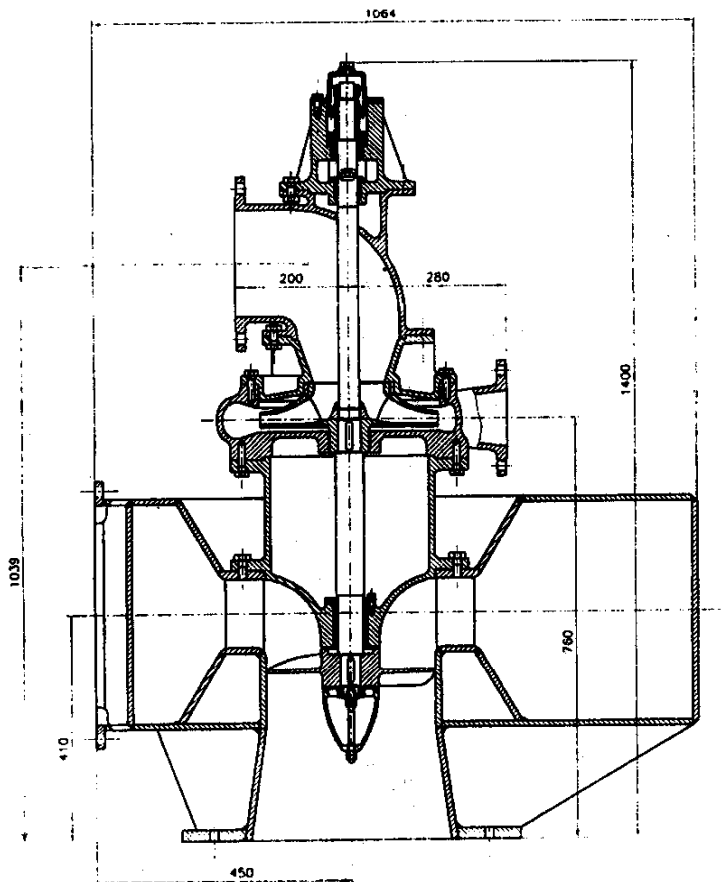


Hình 2. Bơm tua-bin hai cấp BHL40-12

Với các trạm bơm có cột nước cao, sử dụng bơm buồng hở bộc lộ một số nhược điểm:

- Chi phí cho xây dựng nhà trạm lớn
- Độ bền thiết bị giảm

HPC đã nghiên cứu, chế tạo các loại thiết bị thuộc nhóm bơm buồng kín với 3 loại: BHL 20-6K, BHL 30-6K, BHL 40-6K. Bơm buồng kín kiểu BHL 30-6K được lắp ở trạm bơm Tà Sa (huyện Mai Châu - Sơn La), cấp nước cho 320ha và cấp nước sinh hoạt, với cột nước bơm $H_b = 32\text{m}$. Mô hình này được tỉnh Sơn La đánh giá cao, mở ra triển vọng áp dụng cho nhiều điểm ở miền núi (hình 3).



Hình 3. Bơm thủy luân buồng kín BHL30-6K
(Lắp đặt tại trạm bơm Tà Sa-Sơn La)

III. Khả năng áp dụng tiến bộ kỹ thuật vào sản xuất

1. Với 15 loại BTL được nghiên cứu trong đề tài và dự án, có phạm vi làm việc khác nhau, có thể đáp ứng rộng rãi nhu cầu sản xuất. Ở các trạm lưu lượng nhỏ, cột nước cao sẽ được thay thế bằng các loại bơm nước va.

2. Bơm thủy luân được nghiên cứu góp phần cung cấp thiết bị để phục hồi hàng trăm trạm bơm đã được xây dựng trước đây. Từ năm 1998 đến nay đã có gần 50 trạm BTL được phục hồi.

3. Bơm thủy luân có thể lắp đặt trong các công trình thủy lợi đã được xây dựng (như sau đập dâng, tại các bậc nước trên kênh ...) để bơm nước lên cao, góp phần nâng cao hiệu quả tưới công trình thủy lợi.

4. Bơm thủy luân cỡ nhỏ dùng cho hộ gia đình có giá thành thấp, dễ xây dựng. Người dân có thể tự đầu tư, xây dựng, quản lý, vận hành, góp phần xã hội hoá công tác thủy lợi. Thống kê cho thấy, từ khi có công nghệ thủy điện cực nhỏ, các tỉnh miền núi đã lắp đặt 150.000 tổ máy thủy điện cực nhỏ, tại các trạm này đều có thể lắp một tổ máy bơm thủy luân để cấp nước cho sản xuất 0,5÷1ha, nếu chỉ một phần nhỏ các công trình này được sử dụng kết hợp tưới thì ta đã có thể cấp nước cho hàng chục ngàn ha đất canh tác.

5. Với kết quả nghiên cứu và sản xuất trong nước ta có thể hoàn toàn thay thế nhập khẩu và có khả năng xuất khẩu.

Trung tâm Thủy điện - Viện Khoa học Thủy lợi đang tiếp tục hoàn thiện 15 mẫu bơm thủy luân đã có. Ngoài ra, Trung tâm đang nghiên cứu một số bơm va kiểu mới cho tổ máy bơm có cột nước cao, lưu lượng nhỏ và một số kiểu bơm cải tiến khác như bơm guồng, bơm xoắn ốc, ... góp phần làm phong phú thêm các giải pháp công nghệ cho thủy lợi miền núi.

THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN CHO CÁC TRẠM THỦY ĐIỆN NHỎ DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ VI XỬ LÝ

ELECTRONIC CONTROL BASE MICRO-CONTROLLER

KS. Lê Hồng Tiến

Tóm tắt nội dung

Các trạm thủy điện nhỏ (TĐN) có công suất dưới 100kW đã được xây dựng ở nước ta thường không có thiết bị điều khiển và bảo vệ, dẫn tới tỷ lệ hư hỏng của các trạm TĐN rất cao. Tác giả đã giới thiệu kết quả nghiên cứu và chế tạo thành công thiết bị điều khiển trong trạm TĐN sử dụng vi xử lý với các chức năng hoà điện tự động, điều tốc, điều khiển theo mực nước và các chức năng bảo vệ đạt chất lượng và độ tin cậy tương đương với thiết bị của các nước trong khu vực.

Summary

Normally, small hydropower plants (SHP) with capacity under 100kW built in Vietnam do not have controlling and protection equipment, causing a very high damage ratio of SHP. The author introduces the research results and successful manufacture of SHP controllers applying micro-processors with the functions of automatic synchronization, speed governing, water level control and safety protection functions that have an equal quality and reliability of equipment of the countries in Asian region.

*
* *

Mở đầu

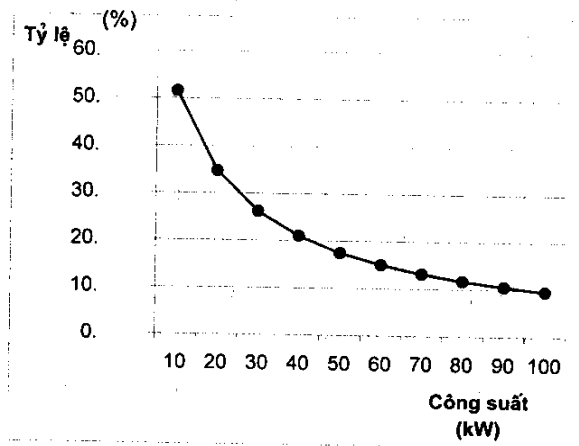
Kết quả khảo sát trên 500 trạm thủy điện nhỏ trên toàn quốc cho thấy có tới 60% các trạm có công suất dưới 100 kW bị hư hỏng mà một trong những nguyên nhân là do không có hệ thống thiết bị điều khiển và bảo vệ. Các thiết bị nhập khẩu từ Trung Quốc, dù là loại điều tốc cơ khí thủy lực, kết cấu phức tạp, chất lượng điều chỉnh thấp nhưng giá thành vẫn rất cao. Tiếp cận các thông tin về công nghệ tự động hóa và điều khiển trong trạm thủy điện từ các nước công nghiệp tiên tiến như Nhật Bản, Italia... Trung tâm Nghiên cứu Thủy điện nhỏ đã tiến hành nghiên cứu thiết kế, chế tạo một số loại máy điều tốc cho trạm thủy điện nhỏ. Trong bài viết này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu thuộc đề tài R-D cấp Bộ “Nghiên cứu thiết kế, chế tạo điều tốc điện tử cho trạm thủy điện nhỏ”.

A. Nhu cầu trên thị trường về máy điều tốc

Theo sơ đồ phát triển điện lực Việt Nam giai đoạn 2000-2001 có xét đến triển vọng năm 2020 và Quyết định số 95/2001/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ, trong giai đoạn tới, trên 400 xã không được nối điện Quốc gia. Các khu vực này sẽ được cấp điện bằng các nguồn năng lượng tái tạo, trong đó thủy điện nhỏ đóng vai trò quan trọng.

Trong số hàng trăm các trạm thủy điện nhỏ đã xây dựng không có máy điều tốc, phải vận hành bằng tay cần phải nâng cấp lắp đặt thiết bị điều tốc.

Đối với các trạm thủy điện nhỏ, giá thành nhập khẩu của máy điều tốc chiếm tỷ trọng tương đối lớn trong tổng giá trị các thiết bị. Tỷ trọng giá trị của máy điều tốc càng lớn khi công suất tổ máy càng nhỏ, hay nói cách khác, đối với tổ máy có công suất nhỏ, sử dụng máy điều tốc kiểu cũ không kinh tế (xem hình bên).



B. Xu hướng chế tạo máy điều tốc trên thế giới

1. Nhận xét chung

Ngày nay trên thế giới, khoa học - kỹ thuật phát triển với tốc độ vô cùng nhanh chóng. Việc chế tạo thiết bị điều tốc (mà thực tế hiện nay, là thiết bị điều khiển nhiều tác dụng) đã ứng dụng rất nhiều thành tựu của khoa học về điều khiển tự động, của công nghệ điện tử tin học. Nhìn chung, có thể đưa ra một số nhận xét sau:

1. Hầu như, việc ứng dụng vi xử lý, vi điều khiển đã trở thành phổ biến
2. Đối với các trạm thủy điện công suất lớn, việc đóng mở tua bin và các thiết bị cần phải có công suất lớn, nên cơ cấu chấp hành vẫn là thủy lực.
3. Đối với trạm thủy điện nhỏ, sử dụng cơ cấu chấp hành là động cơ điện đã trở nên phổ biến do kích thước gọn, cơ cấu đơn giản, giá thành chế tạo rẻ hơn nhiều so với cơ cấu thủy lực.
4. Với các trạm thủy điện mini, sử dụng điều tốc tải giả làm đơn giản hẳn quá trình điều khiển, độ bền thiết bị được tăng lên, do thiết bị làm việc ổn định ở một chế độ nhất định; giá thành thiết bị rẻ hơn nhiều so với điều chỉnh lưu lượng.

2. Các thông tin trong lĩnh vực chế tạo máy điều tốc

Các hãng chế tạo thiết bị thủy điện lớn như Ebara, Toshiba (Nhật Bản), Voith (Đức), Hydro West, Woodward (Mỹ), General Electric... trong thời gian 10 năm gần đây đều chỉ chế tạo loại điều tốc điện tử số. Đây là loại điều tốc có bộ phận điều khiển (control system) dựa trên các linh kiện vi xử lý, bộ phận chấp hành (follow-up system) có thể là thủy lực hoặc động cơ điện.

Theo các thông tin từ Trung tâm khu vực châu Á - Thái Bình Dương về thủy điện nhỏ (Hàng Châu - Trung Quốc), tại Trung Quốc đã xúc tiến sản xuất máy điều tốc điện tử số từ 10 năm nay và giảm dần số lượng các loại máy Cơ khí - Thủy lực.

C. Chế tạo máy điều tốc ở Việt Nam

Từ những năm 1980 trở lại đây, đã có một số cơ sở sản xuất và nghiên cứu ở Việt Nam như: Công ty Cơ khí Hà Nội, Viện Nghiên cứu máy, Nhà máy sửa chữa thiết bị điện (Bộ Công nghiệp) và Trường Đại học Bách khoa Hà Nội tiến hành thiết kế chế tạo thiết bị thủy điện nhỏ, trong đó có máy điều tốc. Phần lớn các loại máy được chế tạo đều là loại điều tốc Cơ khí - Thủy lực. Do nhiều nguyên nhân khác nhau, các đơn vị trên đã không tiếp tục nghiên cứu sâu về thiết bị này.

Từ năm 1991 trở lại đây, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã nghiên cứu và từng bước thử nghiệm sản xuất các loại máy điều tốc Điện tử - Thủy lực. Một số công trình thủy điện lắp đặt máy điều tốc loại này cho thấy nếu có sự đầu tư thích đáng thì nước ta có thể chế tạo được điều tốc với chất lượng ngang hàng với máy của nước ngoài.

Trong thời gian qua, Trung tâm Nghiên cứu Thủy điện nhỏ, Viện Khoa học Thủy lợi đã có nhiều nghiên cứu thành công trong lĩnh vực thủy điện nhỏ. Bên cạnh việc nghiên cứu, sản xuất và lắp đặt các tua bin thủy lực ở nhiều địa phương trong cả nước, Trung tâm đã đầu tư rất nhiều vào việc nghiên cứu về máy điều tốc. Trung tâm đã có sự kết hợp với nhiều đơn vị trong và ngoài nước để tiến hành nghiên cứu và sản xuất máy điều tốc. Kết hợp với Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Trung tâm đã có những nghiên cứu toàn diện về điều tốc Điện tử - Thủy lực, và đã thử nghiệm thành công tại một số trạm thủy điện ở các tỉnh phía Bắc và Tây Nguyên. Gần đây nhất, Trung tâm đã nghiên cứu sản xuất thành công loại điều tốc Điện tử - Điện kiểu Tải giả và kiểu dùng seccomotor điện.

D. Thiết kế chế tạo thiết bị điều khiển trong trạm thủy điện sử dụng vi xử lý

1. Lựa chọn vi xử lý

Chúng tôi lựa chọn bộ vi xử lý 8051 để thiết kế thiết bị điều khiển. Đây là họ vi xử lý của hãng INTEL, hiện đang rất thông dụng trong lĩnh vực đo lường - điều khiển trên thế giới cũng như trong nước. Cấu tạo của họ vi xử lý này có thể tìm thấy trong rất nhiều

tài liệu, chúng tích hợp nhiều tính năng tác dụng phù hợp với mục đích sử dụng của đa số các ứng dụng hiện nay:

- Bộ nhớ ROM on-chip: 4 - 64 Kbyte
- Bộ nhớ RAM on-chip: 128 Byte - 1 Kbyte
- Timer: 2 (tối thiểu)
- Ngắt ngoài: 2 (tối thiểu)
- Ngắt Truyền tin: 1 (tối thiểu)
- Các chức năng I/O, POWER-SAVING, ADC...

2. Lựa chọn chức năng

Tham khảo thiết bị của nước ngoài, chúng tôi đã thiết kế thiết bị có các chức năng sau:

a) Chức năng hòa điện tự động

Là chức năng rất cần thiết trong các trạm phát điện. Việc lựa chọn chính xác thời điểm đóng mạch hòa điện với lưới sẽ đảm bảo sự an toàn cho lưới điện cũng như tổ máy. Thiết bị tự động so sánh sai lệch về tần số và pha giữa tổ máy và lưới điện để điều chỉnh tổ máy đạt tới điểm cho phép hòa điện chính xác, khi chênh lệch tần số nhỏ hơn 0,25 Hz, chênh lệch pha nhỏ hơn 20° , sẽ phát lệnh điều khiển đóng rơ le hòa điện.

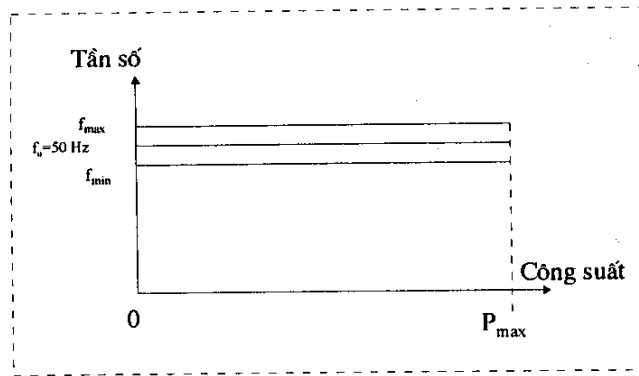
b) Chức năng điều tốc

Đây là chức năng chính của thiết bị. Khi tổ máy hoạt động độc lập, nó đảm bảo tần số của dòng điện phát ra ổn định xung quanh giá trị qui định đối với lưới điện (Việt Nam: 50 Hz). Khi tổ máy hoạt động trong lưới, nó đảm bảo công suất phát ra của tổ máy theo phân phối phụ tải của cơ quan điều độ lưới điện. Theo kinh nghiệm và thực tế vận hành trạm thủy điện nhỏ và cực nhỏ, chúng tôi lựa chọn chế độ vận hành khi tổ máy tham gia trong hệ thống điện là chịu phụ tải cơ bản (phụ tải nền - base load). Chính vì vậy, ở loại điều tốc này, tổ máy không tham gia phân chia tải khi hệ thống có dao động tần số, điều này làm cho các tổ máy có công suất nhỏ và cực nhỏ vận hành ổn định, có thể hoạt động theo mực nước (water level control) và đơn giản về thiết bị (không có phản hồi công suất tổ máy).

Với chế độ vận hành lựa chọn, khi tham gia trong hệ thống điện, một dải tần số được lựa chọn bằng phần mềm là “dải chết” (Dead bank), giá trị phụ thuộc vào kiểu lưới:

- Lưới 1: 49 - 51 Hz
- Lưới 2: 48 - 52 Hz
- Lưới 3: 0 - 55 Hz

Khi tần số lưới ra ngoài phạm vi này, thiết bị sẽ tự cắt khỏi lưới điện.



Hình 1 - Đặc tính điều chỉnh tua bin chịu tải cơ bản

Như vậy, sẽ có 3 chế độ vận hành phù hợp với 3 qui mô lưới điện: Lưới quốc gia, lưới địa phương và lưới cục bộ nhỏ.

c) Điều khiển theo mực nước

Điều khiển theo mực nước, thực chất là điều khiển hạn chế độ mở tua bin theo mức nước thượng lưu, sao cho lượng nước qua tua bin không lớn hơn mức tính toán nhằm giữ cột nước làm việc của tua bin nằm trong vùng vận hành có hiệu suất cao. Đây là chức năng áp dụng cho các trạm thủy điện nhỏ và cực nhỏ, đứng trên quan điểm toàn diện sử dụng năng lượng, không chỉ quan tâm đến công suất phát ra, mà còn phải chú ý tới hiệu suất sử dụng nguồn nước.

d) Các chức năng bảo vệ

Bảo vệ quá tốc độ

- Tác động vào máy cắt chính
- Đóng van tua bin

Bảo vệ khi có sự cố lưới

- Tác động vào máy cắt chính
- Đưa tua bin về hoạt động không tải

Bảo vệ khi có lệnh từ bên ngoài

- Tác động vào máy cắt chính
- Đóng van tua bin

3. Thiết kế kỹ thuật

a) Các tín hiệu vào

- Có các đầu vào bao gồm các giá trị thiết lập chức năng hoạt động (function): Điều tần, Hòa, Điều khiển theo mực nước;

- Các giá trị thiết lập chế độ hoạt động (Mode): Lưới cấp 1,2,3;
- Các giá trị thiết lập liên quan tới quá trình đóng mở;
- Các đầu vào cấp năng lượng cho thiết bị;
- Các đầu vào đo giá trị tần số;
- Các đầu vào đo mức nước;
- Đầu vào của tín hiệu dừng máy khẩn cấp.

b) Các tín hiệu ra

- Có các đầu ra kiểu rơ le điều khiển tăng, giảm tốc độ, hòa, điều khiển đóng cắt;

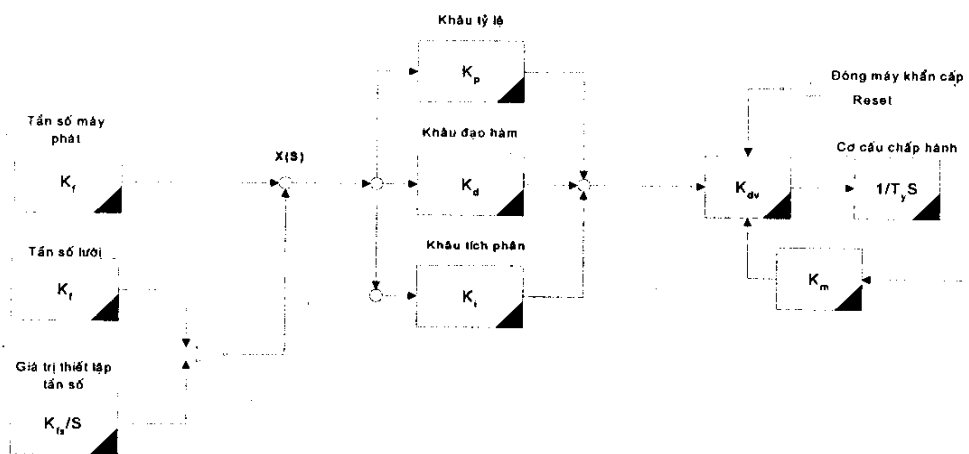
c) Hiển thị

- Hiển thị giá trị tần số dòng điện, các tín hiệu theo dõi trạng thái làm việc, tín hiệu cảnh báo.

4. Thuật toán điều khiển

a) Chức năng điều tốc

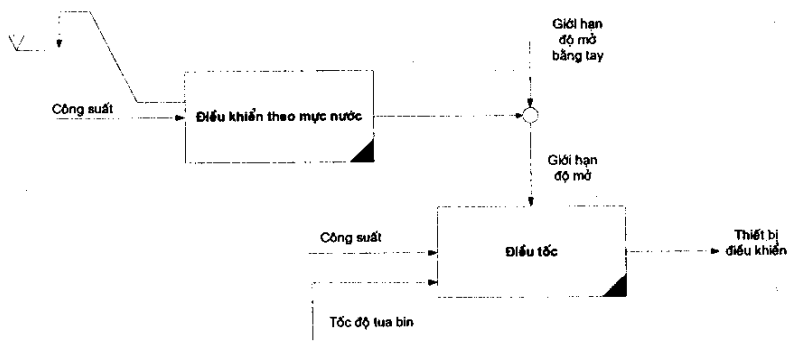
Đối với tổ máy thủy điện nhỏ và cực nhỏ, sơ đồ khối điều khiển của thiết bị điều tốc như hình 2.



Hình 2 - Sơ đồ khối điều khiển trạm thủy điện nhỏ và cực nhỏ

b) Chức năng vận hành theo mực nước

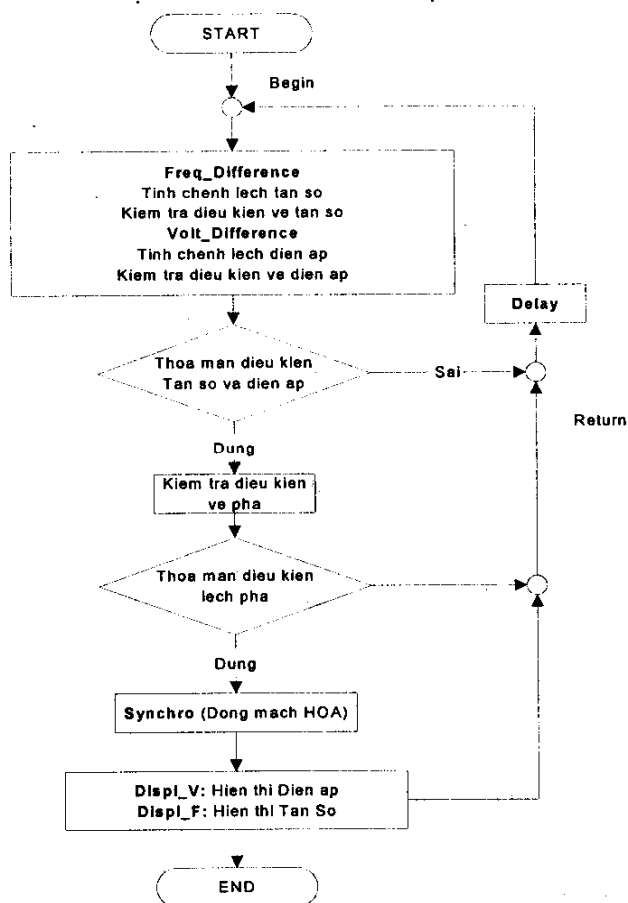
Sơ đồ điều khiển theo mực nước như sau:



Hình 3 - Sơ đồ khối điều khiển theo mực nước

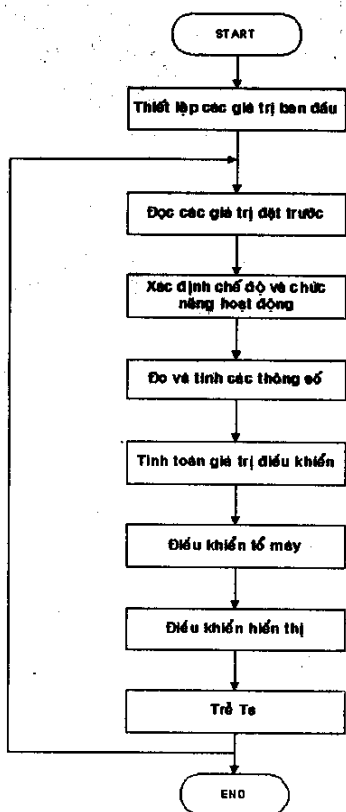
c) Chức năng hòa điện

Thuật toán điều khiển hòa điện như sau:

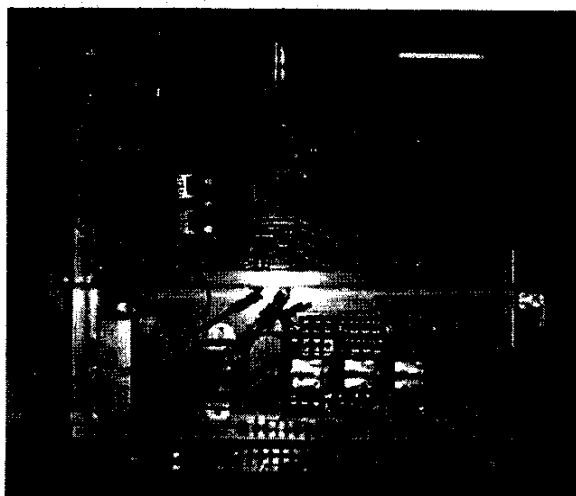


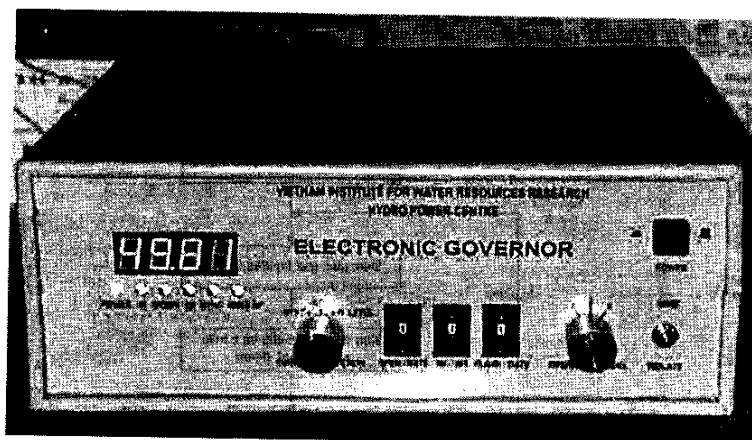
Hình 4 - Sơ đồ khối điều khiển hòa điện

d) Thuật toán điều khiển chung



5. Thiết kế phần cứng





6. Kết quả khảo sát thiết bị

So sánh với thiết bị cùng loại của Trung Quốc, thiết bị chế tạo tại Việt Nam có cùng tính năng hoặc vượt trội hơn.

TT	Tính năng kỹ thuật	Thiết bị TQ	Thiết bị VN
1	Độ nhạy tần số (Hz)	0,0062	0,0025
2	Đáp ứng về tần số (Hz)	0,05	0,05
2	Độ vượt tần số tạm thời (%)	0 - 80	0 - 80
3	Dải công suất áp dụng (kW)	< 600	< 600
4	Chu trình lấy mẫu nhỏ nhất (ms)	100	20

7. Kết luận

Thiết bị điều tốc EG01 đạt chất lượng tương đương với thiết bị của các nước trong khu vực (Trung Quốc, Ấn Độ), đánh dấu bước trưởng thành của công nghiệp chế tạo thiết bị thủy điện nhỏ Việt Nam. Trên cơ sở của kết quả này, Trung tâm Nghiên cứu Thủy điện nhỏ bắt đầu nghiên cứu thiết kế chế tạo Thiết bị điều tốc tải giả (Dummy load) thế hệ mới, nhằm hoàn thiện gam thiết bị điều tốc cho các trạm thủy điện cỡ nhỏ ở Việt Nam.

NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG BƠM THUỶ LUÂN BUỒNG KÍN PHỤC VỤ CẤP NƯỚC TẠI CÔNG TRÌNH THUỶ LỢI TÀ SA HUYỆN MAI CHÂU - TỈNH SƠN LA

RESERCH AND APPLICATION OF CLOSE FLUME HYDRAULIC PUMP SUPPLYING WATER AT TASA IRRIGATION WORK, MAICHAU DISTRICT, SONLA PROVINCE

KS. Phó Đức Hưng

Tóm tắt nội dung

Do các đặc thù của vùng núi cao, địa hình bị chia cắt mạch, tỉnh Sơn La ít có điều kiện thuận lợi để xây dựng các công trình thủy lợi quy mô vừa hoặc lớn. Bơm thủy luân là một trong những giải pháp công nghệ thích hợp để khai thác nguồn thủy năng sẵn có tại chỗ, giải quyết tưới phục vụ cho nông nghiệp của tỉnh. Tác giả đã giới thiệu kết quả ứng dụng bơm thủy luân buồng kín BHL 30-6K trong chương trình KC-12 cho công trình Tà Sa, huyện Mai Châu, tỉnh Sơn La. Các ưu điểm nổi bật của loại bơm này đã được so sánh với phương án bơm điện tương đương.

Summary

Due to specificity of the high mountainous land, divided topography, Son La province has a few suitable conditions to build large and medium hydropower plants. Hydraulic pump is one of appropriate technology solutions to exploit at-site available water source, supplying irrigation water for provincial agriculture cultivation. The author introduces application results of the BHL 30-6K close flume hydraulic pump under Program KC-12 for Ta Sa commune, Mai Chau district, Son La province. Typical advantages of this pump are compared with the similar electric pump.

Sơn La là một tỉnh miền núi có tiềm năng nông nghiệp với những cao nguyên rộng lớn như Mộc Châu, Nà Sản... Để giải quyết tưới phục vụ nông nghiệp, hơn 30 năm qua tỉnh Sơn La đã đầu tư xây dựng hàng nghìn công trình thủy lợi vừa và nhỏ với các loại hình công trình như hồ chứa, đập dâng, trạm bơm điện, trạm bơm tua bin... Tuy nhiên đặc thù địa hình địa mạo trong vùng đất nông nghiệp của tỉnh Sơn La mang tính chất địa hình vùng núi cao, nên có các khu tưới nhỏ, lẻ ít tập trung, các công trình thủy lợi ít có điều kiện thuận lợi để xây dựng:

- Hồ chứa có bụng hồ nhỏ, xa khu vực tưới nên kênh dẫn dài.

- Đập dâng cao vì các khu tưới nằm cao hơn lòng suối.
- Kênh dẫn dài đi trên sườn dốc, địa hình phân cắt mạnh.
- Trạm bơm điện có cột nước bơm lớn $H_b > 10\text{m}$ nên diện năng tiêu thụ lớn chi phí vận hành cao người dân không chịu đựng nổi.

Ở tỉnh Sơn La, bơm thủy luân đã được lắp đặt từ những năm 1970 và hiện nay một số trạm vẫn còn hoạt động. Theo số liệu điều tra, số trạm bơm thủy luân đã xây dựng khoảng 30 trạm với gần 50 tổ máy bơm thủy luân lớn nhỏ. Từ những năm 1990 cùng với sự phát triển nông nghiệp chung toàn quốc, tỉnh Sơn La bắt đầu triển khai xây dựng các công trình tưới ẩm cho vùng đất sườn dốc cao trồng cây công nghiệp và cây ăn quả. Như vậy, việc tưới bằng động lực để đưa nước lên cao là điều không tránh khỏi và nếu dùng được loại bơm thủy luân có chi phí vận hành thấp sẽ đạt hiệu quả kinh tế xã hội lớn.

Từ đề tài NCKH trong chương trình KC-12 và dự án cấp nhà nước “Hoàn thiện công nghệ thiết kế, chế tạo và xây dựng quy trình quản lý vận hành bơm thủy luân”. Trung tâm Thủy điện đã nghiên cứu bơm thủy luân buồng kín BHL 30-6K nhằm mục đích tăng chiều cao bơm. Với các công nghệ bơm buồng hở truyền thống thì cột nước bơm chỉ đạt $< 20\text{m}$. Với bơm thủy luân buồng kín có thể nâng cột nước bơm lên $30 \div 40\text{m}$. Đồng thời bơm thủy luân buồng kín có một số ưu điểm so với bơm buồng hở.

- Độ bền cao vì các chi tiết không bị ngập nước.
- Quản lý vận hành dễ dàng, đơn giản trong quá trình kiểm tra thiết bị.
- Giảm chi phí xây dựng.
- Đáp ứng được yêu cầu độ bền khi làm việc với cột áp cao.

Để bước đầu nghiên cứu ứng dụng chúng tôi đề xuất áp dụng thử vào công trình Tà Sa, huyện Mai Châu, tỉnh Sơn La.

- Công trình thủy lợi Tà Sa - huyện Mai Châu - tỉnh Sơn La được Công ty tư vấn xây dựng thủy lợi tỉnh Sơn La lập báo cáo nghiên cứu khả thi năm 1995, với nhiệm vụ:

1. Cấp nước tưới:

- Cây công nghiệp và cây ăn quả 124 ha.
- Cây màu lương thực 180 ha

2. Cấp nước sinh hoạt cho 2340 người:

Giải pháp công trình là dùng bơm điện để bơm nước Suối Pàn từ cao độ 485,4m lên cao độ khống chế tưới 507.04 (cột nước địa hình cần bơm 21,64m.). Tổng mức đầu tư khoảng 10 tỷ đồng.

Được sự ủng hộ của Bộ NN&PTNT chúng tôi đề xuất phương án Trạm bơm thủy luân thay thế phương án trạm bơm điện.

Trạm bơm thủy luân Tà Sa được nghiên cứu và xây dựng ở vị trí cách vị trí dự kiến xây dựng trạm bơm điện khoảng 1km về hạ lưu. Tại đây lợi dụng một số bậc nước trên dòng suối để tạo cho cột nước làm việc của trạm bơm tua bin từ 4÷6 m. Qua tính toán nhu cầu tưới và cấp nước sinh hoạt đã chọn loại bơm thủy luân BHL 30-6K do Trung tâm Thủy Điện - Viện Khoa học Thủy lợi nghiên cứu và chế tạo. Cột nước bơm địa hình tại vị trí nhà máy $H_{th} = 31.2$ m (Cao độ mực nước suối 478,8; cao độ mực nước bề xả 510,0).

So sánh với phương án bơm điện thì phương án bơm thủy luân có tổng chi phí đầu tư ban đầu tương đương nhưng phương án Trạm bơm thủy luân có ưu thế hơn bởi vì:

1). Trạm bơm thủy luân có cao độ không chế tưới cao hơn (Bơm điện cao độ tưới không chế 505m, không chọn phương án bơm điện lên cao độ 510 vì giá thành quá cao).

2). Chi phí điện năng cho bơm điện phục vụ tưới và sinh hoạt là 140.10^6 đồng/năm (Không kể chi phí bơm tiếp nước từ cao độ 505m đến 510m và chi phí quản lý khác). Chi phí tính tại thời điểm tháng 5 năm 1995.

3). Máy bơm điện về mùa lũ phải tháo động cơ để tránh bị ngập nước. Máy bơm thủy luân cho phép ngập nước.

Năm 1999 công trình được xây dựng và bắt đầu đưa vào sử dụng. Từ đó đến nay công trình đã phát huy hiệu quả được tỉnh Sơn La và nhân dân vùng hưởng lợi công trình đánh giá tốt.

Hiện nay, Trung tâm Thủy điện thường xuyên cùng với Ban quản lý công trình theo dõi, đánh giá khắc phục những nhược điểm còn tồn tại để hoàn chỉnh công nghệ nhằm làm cho bơm thủy luân ngày càng hoàn thiện.

Máy bơm thủy luân lắp đặt ở công trình Tà Sa đã khẳng định hướng nghiên cứu đúng đắn, và Trung tâm Thủy điện đã bước đầu thành công trong công nghệ chế tạo bơm thủy luân.

Tiếp tục hoàn thiện, Trung tâm Thủy điện đã nghiên cứu chế tạo nhiều mẫu bơm thủy luân phù hợp với các nhu cầu tưới khác nhau.

ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU BƠM HƯỚNG TRỤC HT – 145

INTRODUCTION ON THE STRUCTURE OF THE HT – 145 AXIAL FLOW PUMP

KS. Phạm Văn Thu

PGS. TS. Đinh Ngọc Ái

KS. Đỗ Hồng Vinh

Tóm tắt nội dung

Bơm hướng trục trục đứng HT – 145 do Trung tâm Bơm và Máy xây dựng – Viện Khoa học Thủy lợi, thiết kế với lưu lượng $10\text{m}^3/\text{s}$ đã được chế tạo lắp đặt và hoạt động tốt tại Trạm bơm Cốc Thành – Nam Định. Bài viết này giới thiệu khái quát kết cấu máy bơm và một số thông số chủ yếu của các chi tiết.

Summary

The HT – 145 pump is the axial flow and vertical pump, with $Q = 10\text{m}^3/\text{s}$, was researched and designed by Center of Pumping and Construction Machines. Institute of Hydraulic Water Resources Research. It was also manufactured, installed and operated successfully at Coc Thanh – Nam Dinh pump station.

Thus it should be applied for many pump stations with purpose irrigation and drainage.

*
* *

Trong những năm tới để phục vụ sản xuất nông nghiệp và các nhu cầu phát triển kinh tế khác, chắc chắn phải sử dụng nhiều bơm cỡ lớn với lưu lượng $Q=10.000 - 40.000 \text{ m}^3/\text{h}$ (tương ứng với công suất $P= 650 - 1.500\text{KW}$) cho các trạm bơm đầu mối.

Do đó, việc nhập ngoại một số bơm cỡ lớn cho một số trạm bơm đầu mối là không tránh khỏi. Những bơm nhập ngoại không những giá đắt, mà còn kéo theo vấn đề phụ tùng thay thế cho bơm trong suốt thời gian dài sau này, phải phụ thuộc nước ngoài. Đó là một điều cần tránh từ bài học kinh nghiệm được rút ra qua nhiều năm sử dụng bơm nhập ngoại ở nước ta. Qua trên 30 năm sử dụng khai thác các trạm bơm lớn của ngành thủy lợi, các cơ quan nghiên cứu khác liên quan đã tích lũy được nhiều kinh nghiệm từ thực tiễn và kiến thức để nghiên cứu thiết kế, chế tạo các loại bơm lớn trên cơ sở khả năng công nghệ chế tạo hiện nay của các nhà máy cơ khí lớn ở nước ta.

Trung tâm Bơm và Máy xây dựng thuộc Viện Khoa học Thủy lợi đã được giao thực hiện đề tài cấp Nhà nước KHCN 05 – 01, nhằm nghiên cứu thiết kế chế tạo, lắp đặt

và vận hành máy bơm 36.000 m³/h. Đề tài đã thành công và máy bơm HT – 145 đã được lắp đặt và vận hành thành công tại trạm bơm Cốc Thành – Nam Định.

Bơm HT- 145 là loại bơm hướng trục trực đứng có các thông số thiết kế:

- Cột áp $H = 5,8 \text{ m}$;
- Lưu lượng $Q = 10 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Công suất động cơ $P = 750 \text{ KW}$;
- Số vòng quay $n = 365 \text{ vòng/phút}$;
- Đường kính bánh công tác $D = 145 \text{ cm}$.

Bơm được thiết kế theo điều kiện thủy văn của trạm bơm Cốc Thành – Nam Định. Thực tế các thông số của nó cũng nằm trong khoảng trung bình với nhiều trạm bơm tương tự ở đồng bằng Bắc bộ nên cỡ bơm này còn phù hợp với nhiều trạm bơm khác ở nhiều tỉnh miền Bắc.

Để đảm bảo tính công nghiệp và hiện đại, phương châm và yêu cầu đặt ra cho công trình nghiên cứu thiết kế này là:

1/ Phân dẫn dòng thủy lực đạt hiệu suất không kém bơm nhập ngoại, với hiệu suất: $\eta = 83 - 84\%$.

2/ áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật về vật liệu mới và về ổ trục và vật liệu để xác định kết cấu bơm hợp lý, có độ tin cậy và độ bền cao đồng thời phù hợp với khả năng công nghệ chế tạo trong nước, dễ lắp ráp và thuận tiện cho việc bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế phụ tùng khi cần thiết.

3/ Các thao tác vận hành như mở, đóng máy và sự hoạt động của các hệ thống dầu, nước bôi trơn kỹ thuật phải được tự động hoá tin cậy và an toàn.

Trong quá trình nghiên cứu thiết kế, việc lựa chọn phương án kết cấu bơm rất quan trọng, có quyết định phương thức liên kết giữa động cơ và bơm, lực tác dụng lên các chi tiết chịu tải của máy, kết cấu ổ trục... và nhất là tính công nghệ chế tạo, lắp ráp, thay thế tu sửa các chi tiết sau này.

Vì vậy, để đạt được yêu cầu thiết kế đã nêu ở trên, ngoài việc tạo được phân dẫn dòng của bơm có hiệu suất thủy lực cao, nhóm nghiên cứu đề tài đã đầu tư thích đáng xác định kết cấu tối ưu của bơm để đảm bảo độ tin cậy, độ bền và tính công nghệ cao của toàn bộ tổ máy.

Trong lĩnh vực bơm lớn, trực đứng, thường gặp hai kiểu kết cấu khác nhau như sau:

1. Kết cấu rô to bơm và động cơ liên kết cứng

Trong phương án kết cấu này, rô to của động cơ và rô to của bơm được nối với nhau bằng một khớp cứng. Như vậy, sau khi lắp ráp hình thành một rô to chung của tổ

máy, tức là xem như một trục nguyên cho cả rô to bơm và rô to động cơ. Trục này được đỡ trên một ổ chặn trượt bố trí trên nóc động cơ điện; toàn bộ tải trọng hướng trục của tổ máy đặt trên ổ chặn này. Đây là kết cấu truyền thống của các bơm trục đứng của Liên Xô (cũ). Ưu điểm của nó là ngoài ổ chặn trượt nói trên, trong bơm và động cơ chỉ cần bố trí thêm các ổ dẫn hướng cần thiết. Nhược điểm của kết cấu này là để đạt được các thông số cần thiết (nhất là độ đồng tâm và thẳng hàng giữa trục bơm và trục động cơ), quá trình lắp ráp căn chỉnh tổ máy tại trạm rất phức tạp. Nếu lắp đặt đúng yêu cầu kỹ thuật thì độ tin cậy khi làm việc và độ bền của tổ máy rất cao, khi đó việc thay thế các chi tiết (thường là các ổ dẫn hướng trong bơm) sẽ thuận tiện dễ dàng.

2. Kết cấu rô to bơm và động cơ bơm độc lập

Trong phương án kết cấu này, rô to của động cơ điện và rô to của bơm làm việc hoàn toàn độc lập với nhau, mô men quay của động cơ được truyền đến trục bơm bằng một khớp nối đàn hồi. Do đó, từng phần động cơ và bơm có thể được chế tạo và lắp ráp hoàn chỉnh tại nhà máy sản xuất, không phải tháo bơm ra để lắp ráp tại trạm như phương án trên. Việc lắp ráp tại trạm chỉ là nối hai nửa khớp nối đàn hồi sau khi đã căn chỉnh từng phần. Phương án này có ưu điểm là giảm được nhiều khó khăn kỹ thuật và khối lượng trong khâu lắp ráp tổ máy tại trạm bơm như đã phân tích ở trên. Tuy nhiên, việc sửa chữa thay thế các bộ phận máy khi cần thiết cho bơm và động cơ sau này sẽ khó khăn và tốn kém hơn nhiều so với phương án trên.

Kết cấu của bơm HT – 145 được cho theo phương án thứ nhất là: Rô to bơm và động cơ liên kết cứng.

Để mở rộng phạm vi ứng dụng của bơm HT – 145 không những chỉ cho các trạm bơm và cho cả các trạm bơm tiêu và tưới kết hợp, chúng tôi thiết kế bơm với bánh công tác có cơ cấu điều chỉnh góc đặt cánh. Đó là cơ cấu truyền dẫn cơ khí bánh vít trục vít và thanh truyền tay quay. Việc điều chỉnh góc đặt cánh bánh công tác được thực hiện khi bơm dừng hoạt động.

Máy bơm HT – 145 có cấu tạo gồm hai phần cơ bản: Phần thân vỏ bơm và phần rô to bơm (bao gồm trục, bánh công tác và cơ cấu điều khiển quay cánh lắp trong trục và bầu bánh công tác).

Toàn bộ phần thân vỏ bơm được chế tạo theo phương pháp đúc, trừ cút cong được chế tạo bằng phương pháp hàn. Vành làm kín ở lối vào của bơm (nối với phần bể hút bằng bê tông của công trình trạm) có khe hở dự trữ 20 mm (nối cách khác vành làm kín có thể dịch chuyển lên xuống theo phương thẳng đứng trong phạm vi 20 mm). Trong quá trình lắp ráp, chính khe hở này giúp khử bớt sai số về vị trí đặt máy do sai số của công trình trạm gây ra.

Do có cơ cấu điều khiển cánh quay nên trục bơm có kết cấu rỗng để bên trong chứa trục điều khiển. Đầu trục để lắp khớp nối do phải chứa bộ truyền trục vít bánh vít nên có kết cấu kiểu mặt bích liền với thân trục. Cũng tương tự như vậy, ở đầu trục lắp với bánh công tác, do toàn bộ không gian bầu bánh công tác được dùng để bố trí cơ cấu thanh truyền tay quay nên không thể dùng kiểu lắp ghép thông thường là dùng then và đai ốc hãm để lắp bánh công tác với trục. Vì vậy, đã chọn kết cấu của đầu trục dưới cũng là kết cấu kiểu mặt bích và trục được nối với bầu bánh công tác theo kiểu nối ghép mặt bích và bu lông có khe hở. Để truyền mô men xoắn từ trục sang bánh công tác đã dùng các chốt trụ $\phi 30$ phân bố đều trên mặt phẳng lắp ghép với bích trục với bầu bánh công tác và lục ma sát do kẹp chặt với của các bu lông M42 dùng để nối ghép. Tại vị trí các chốt trục để lắp ổ hướng đã hàn đắp một lớp thép không gỉ dày 2 – 3 mm nhằm tăng khả năng chịu mài mòn và tăng tuổi thọ cho trục.

Trong bơm có hai ổ hướng: ổ hướng lắp bạc gỗ và cốc ở trên được lắp ghép với phần trên cút cong, ổ dưới lắp bạc cao su nén và cốc ổ dưới được lắp ghép với bầu vành cánh hướng. Các ổ bạc này đều được bôi trơn bằng nước kỹ thuật. Kiểu lắp ghép của các ổ này với thân bơm đều là kiểu lắp ghép kết hợp dùng bu lông và gờ định vị.

Bánh công tác bơm HT – 145 gồm có hai bộ phận cơ bản: Bầu bánh công tác và các cánh dẫn. Hai bộ phận này được chế tạo riêng biệt sau đó lắp ghép lại với nhau. Do có yêu cầu việc quay cánh phải có chế độ làm việc phù hợp cho từng cột nước địa hình nên bầu cánh công tác rỗng bên trong để bố trí cơ cấu quay cánh. Bầu cánh công tác được chế tạo bằng phương pháp đúc, vật liệu đúc bầu là thép không gỉ 1X18H9T. Việc sử dụng các loại vật liệu này nhằm làm tăng khả năng chịu mài mòn, nâng cao tuổi thọ của bánh công tác. Mỗi cánh dẫn đều có thêm phần chuỗi cánh để nối với cơ cấu quay cánh và để lắp ghép với bầu bánh công tác. Do yêu cầu quay cánh nên mép ngoài của bánh công tác, cũng như mặt trong của vành mòn có dạng hình cầu. Bề mặt này được gia công tính sau khi đã ghép hoàn chỉnh các cánh dẫn với bầu bánh công tác để đảm bảo được khe hở làm việc giữa mép ngoài của bánh công tác với mặt trong của vành mòn. Để đảm bảo độ tin cậy khi làm việc của cơ cấu quay cánh, toàn bộ không gian bên trong bầu bánh công tác chứa đầy dầu và được làm kín không cho nước lọt vào. Mặt ngoài của bầu bánh công tác là mặt côn góp phần ổn định dòng chảy ở lối vào và lối ra của bánh công tác.

Để đảm bảo cho bơm làm việc ổn định, không bị rung động và nhằm tăng tuổi thọ cho bơm, toàn bộ cánh công tác và cơ cấu lắp trong nó được cân bằng tĩnh với lượng mất cân bằng cho phép được khống chế ≤ 50 gam trên bán kính $R = 720$ mm.

Phần chuỗi của mỗi cánh công tác được gắn liền với một hệ thống tay quay thanh truyền. Hệ thống tay quay thanh truyền này lại được nối với một đĩa hình sao có khả năng dịch chuyển lên xuống theo phương thẳng đứng cùng với trục điều khiển. Cơ cấu

dẫn động trục điều khiển là hệ thống trục vít – bánh vít và hệ truyền động vít me - đai ốc sẽ làm cho trục điều khiển dịch chuyển theo phương thẳng đứng, thông qua hệ thống tay quay này được cụ thể hoá bằng các vạch thước đo đánh dấu trên trục bơm và kim chỉ thị gắn trên đầu trục điều khiển. Khi muốn xoay cánh tới một góc nhất định, ta chỉ cần quay trục vít cho đến khi kim chỉ thị chỉ vào vạch đánh dấu của góc tương ứng...

Trong quá trình thiết kế, tất cả các chi tiết chịu lực chủ yếu của bơm đều được tính toán và kiểm nghiệm độ bền với hệ số an toàn khá lớn đảm bảo tuổi thọ cho bơm làm việc được lâu dài. Điều này cho phép chúng ta khẳng định rằng: Trong những điều kiện làm việc nhất định của trạm, bơm sẽ làm việc hoàn toàn ổn định với độ tin cậy cao.

MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ HIỆN TRẠNG CÁC TRẠM BƠM KHU VỰC ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

SOME ISSUES ON THE PRESENT CONDITION OF PUMPING STATIONS LOCATED IN NORTHERN DELTA

KS. Phạm Văn Thu

KS. Nguyễn Quang Minh

Tóm tắt nội dung

Bài viết này đưa ra một số vấn đề về hiện trạng của các trạm bơm đang sử dụng ở vùng đồng bằng Bắc Bộ và Bắc khu bốn cũ. Các trạm bơm được phân loại theo loại máy bơm lắp đặt (loại trạm lắp máy ОП6-145; loại trạm lắp máy 8000m³/h nhập ngoại...), ưu nhược điểm của từng loại. Bài viết còn đưa ra một số kiến nghị về các phương hướng để duy trì và phát huy có hiệu quả các trạm bơm này.

Summary

This report generalizes some issues on the present condition of pumping stations which are using in the northern delta. These are classified according to the kind of pump using in the pumping station (the ОП6-145 pumping station, the 8000m³/h imported pumping station...), advantage and disadvantage of each. The report also points out the directions to maintain and develop these pumping station effectively.

*
* *

Vùng đồng bằng Bắc Bộ và Bắc khu bốn cũ gồm các tỉnh thành: Hà Nội, Bắc Giang, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Hải Phòng, Hải Dương, Hưng Yên, Ninh Bình, Thái Bình, Hà Tây, Hà Nam, Nam Định, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh có nguồn nước sông thiên nhiên phong phú. Về mùa khô, mực nước thấp hơn so với cao độ đất canh tác, ngược lại về mùa mưa mực nước sông và các trục tiêu úng lại cao hơn mực nước nội đồng. Do vậy, loại hình công trình thuỷ lợi chính để làm nhiệm vụ tưới tiêu cho lúa và các loại cây trồng khác là các trạm bơm động lực.

Các trạm bơm được xây dựng qua nhiều thời kỳ, thiết bị lắp đặt do nhiều cơ sở trong nước sản xuất và nhập khẩu, thời gian sử dụng đã nhiều năm, được thay thế, cải tiến và sửa chữa nhiều lần, nên hầu như không còn được các chỉ tiêu kỹ thuật như cũ. Hầu hết các loại máy bơm, các trạm bơm ở khắp các tỉnh thành trong cả nước đều có nhiều vấn đề bức xúc cả về chất lượng máy, phụ tùng thay thế, công tác bảo dưỡng, quản lý vận hành khai thác, hiệu quả sử dụng. Để tiếp tục duy trì, củng cố và phát huy các

trạm bơm đã xây dựng, đồng thời định hướng kế hoạch tiếp tục xây các trạm bơm mới, việc đánh giá lại hiện trạng chất lượng các trạm bơm là rất cần thiết.

Trong bốn năm từ 1997 đến năm 2000, Trung tâm nghiên cứu Bơm – Máy xây dựng thuộc Viện Khoa học Thủy lợi đã thực hiện dự án Điều tra hiện trạng sử dụng máy bơm, nguồn cung ứng và giải pháp phát triển máy bơm ở Việt Nam. Nội dung dự án bao gồm:

- Điều tra về số lượng, chủng loại máy bơm đã lắp đặt tại các tỉnh thuộc đồng bằng Bắc Bộ và Bắc khu bốn cũ .

- Khảo sát các trạm bơm điển hình.

Sau quá trình điều tra, khảo sát chúng tôi có một số nhận xét về hiện trạng các trạm bơm và một số kiến nghị sau.

I. Hiện trạng các trạm bơm

1. Loại trạm lắp máy ОП6-145

Gồm 23 tổ máy lắp đặt tại 4 trạm: Cổ Đàm, Cốc Thành, Hữu Bị, Vĩnh Trị. Đây là loại máy có công suất lớn nhất được lắp đặt ở nước ta từ trước tới nay. Qua quá trình hoạt động trên 30 năm, thời gian vận hành bình quân từ 35.000-45.000h, tất cả các tổ máy đều phải đại tu nhiều lần. Các chi tiết thường phải phục hồi thay thế là bạc trượt cao su ở ổ dưới, bạc gỗ ở ổ trên; vành mòn, cánh quạt, trục bơm. Ổ bạc cao su có tuổi thọ từ 8.000-10.000h, bạc gỗ từ 15.000-20.000h. Một chi tiết khác hay hỏng là vành mòn (chế tạo bằng gang), dạng hỏng chủ yếu là rỗ do xâm thực. Trục bơm sau khi làm việc 18.000-20.000 h phải đưa đi phục hồi phần trục lắp với bạc (đắp lại và rà đồng tâm), phần khớp nối lắp với trục động cơ.

Toàn bộ hệ thống làm việc theo qui trình tự động không sử dụng được. Độ cách điện động cơ giảm nhiều. Toàn bộ các rơ le, chuyển mạch phần điều khiển đã được thay thế nhiều lần. Các máy ngắt được cải tiến từ truyền động lò xo sang điện từ.

Hầu hết các nhà máy bị lún về phía bể xả, độ lún không đều nhau. Các máy thường bị hiện tượng tắc rác ở cửa hút gây xâm thực cục bộ dẫn đến rung động và giảm tuổi thọ máy.

2. Loại trạm lắp máy ОП6-87, О4-87, КР1-87

Về kết cấu tương tự như loại ОП6-145 nhưng có thêm đoạn trục trung gian nên việc lắp đặt, cân chỉnh khó khăn hơn, máy làm việc có độ rung động, độ ồn lớn hơn loại ОП6-145, tuổi thọ các chi tiết cũng thấp hơn. Các chi tiết hay phải sửa chữa, phục hồi là bạc cao su, vành mòn, trục. Bạc cao su được chế tạo từ các miếng nhỏ ghép lại với nhau, có thể cân chỉnh đảm bảo khe hở với trục do đó khi đại tu có thể tận dụng và phục hồi

bằng cách gia công và căn chỉnh lại. Các máy ở hai đầu nhà máy thường bị xâm thực nhiều hơn do hiện tượng tắc rác ở cửa hút gây rung động, rổ thùng vành mòn.

Các động cơ kéo bơm là loại không đồng bộ điện áp 6KV nên hệ thống điều khiển đơn giản hơn loại động cơ đồng bộ. Tuy nhiên sau hơn 30 năm hoạt động với điều kiện khí hậu ẩm ướt, hầu hết các thiết bị điều khiển đã phải thay thế.

Về phân công trình, tương tự như các trạm lắp máy ОП6-145, nhà trạm thường bị lún về phía bể xả, có vị trí tới 3cm. Vì vậy máy bơm và động cơ phải căn chỉnh theo để đảm bảo trục máy luôn ở vị trí thẳng đứng. Cả hai trạm này đều bị rác chặn lấp lưới chắn rác các tổ máy.

Hiện tượng tắc rác gây xâm thực cục bộ, rung động ảnh hưởng lớn đến tuổi thọ máy bơm. Thực tế cho thấy các máy ở hai đầu nhà máy thường phải đại tu sớm hơn các máy ở phía giữa.

3. Loại trạm lắp máy 8000m³/h nhập ngoại (C_vV1000 và DU-750)

Kết cấu gồm có phần bơm, phần trục trung gian và động cơ. Trục bơm và trục trung gian được nối cứng với nhau. Toàn bộ lực dọc trục do ổ bi đỡ trên bộ động cơ chịu. Độ dài phần trục trung gian này phụ thuộc vào cột áp máy bơm (với máy C_vV-1000). Đây là loại máy bơm có kết cấu tốt, độ ổn định cao. Qua thời gian hoạt động cho thấy hư hỏng chủ yếu là bạc trượt, ổ bi (tuổi thọ từ 2500-3500h), trục bơm, vành mòn và cánh công tác. Hiện nay các loại phụ tùng của máy như bạc, trục đều do các cơ sở trong nước chế tạo hoặc phục hồi. Tuy nhiên phần dẫn dòng bao gồm cánh công tác và cánh hướng được thay thế hoặc phục hồi không đảm bảo chất lượng nên hiệu suất không cao (từ 60-65%).

Phân diện nhìn chung là xấu hơn phân cơ khí. Độ cách điện động cơ giảm nhiều nên thời gian sấy khá dài. Các động cơ rôto dây quấn bị mòn cổ góp phải tiện và rà lại nhiều lần, gây hiện tượng đánh lửa. Hệ thống điều khiển cũ nát, gây mất an toàn cho người vận hành và máy móc.

4. Loại trạm lắp máy 8.000 m³/h do Việt Nam sản xuất (loại 30HTĐ90)

Phần bơm do các nhà máy cơ khí trong nước sản xuất, độ chính xác các chi tiết cơ khí chưa cao, phần dẫn dòng không được nghiên cứu kỹ lưỡng nên hiệu suất thấp (dưới 65%). Các yếu tố này đã làm giảm chất lượng máy, tuổi thọ chưa cao, tiêu tốn điện năng.

Phần động cơ được mua từ nhiều nguồn khác nhau, có nhiều động cơ cũ, một số chuyển từ loại trục ngang sang trục đứng. Chất lượng không đồng đều, độ cách điện kém, thời gian sấy lâu. Các thiết bị điều khiển được mua và lắp ráp từ nhiều nguồn, độ chính xác và độ bền thấp.

Công trình trạm chống xuống cấp. Hầu hết các trạm bị ngập tầng hầm, gây khó khăn trong quá trình theo dõi, vận hành. Công tác vệ sinh công nghiệp còn nhiều yếu kém.

5. Loại trạm lắp máy 4.000m³/h trực ngang

Máy bơm có kết cấu đơn giản, chắc chắn, dễ sửa chữa. Nhược điểm lớn nhất của loại này là vấn đề môi nước. Các máy đều dùng bơm chân không để môi. Tuy nhiên do clape không kín nên công nhân thường phải dùng đất sét, bùn trát kín nắp. Công việc này khá vất vả và nguy hiểm nhất là khi vận hành vào ban đêm trong khi các máy khác đang hoạt động. Một nhược điểm khác của loại máy này là khả năng hút kém nên chỉ thích hợp với các trạm tiêu. Khi kết hợp tưới, máy thường bị xâm thực gây rung động, ồn nhất là vào mùa khô khi mực nước bề hút xuống thấp.

Loại trạm này có kết cấu công trình đơn giản, vốn đầu tư thấp. Các trạm có số máy lớn thường có kết cấu chữ V, việc tính toán thủy lực kết cấu chưa phù hợp thường dẫn đến không đủ nước cho các tổ máy không hoạt động nhất là các tổ máy bố trí ở đầu và cuối nhà máy.

6. Loại trạm lắp máy 4000m³/h trực đứng

Máy bơm loại này có kết cấu phức tạp hơn loại trực ngang, có độ ổn định và độ bền khá cao. Độ bền phụ thuộc nhiều vào độ chính xác chế tạo và lắp ráp. Ưu điểm của loại này là vận hành đơn giản nhưng vốn đầu tư xây dựng lớn. Trước đây, loại bơm này dùng bạc đồng bôi trơn bằng mỡ từ trên bơm xuống. Hiện nay phần lớn đã được thay thế bằng bạc phi kim loại bôi trơn bằng nước, giảm chi phí vận hành. Tuy nhiên tuổi thọ của loại bạc này vẫn chưa cao (800-1500h).

7. Loại trạm lắp máy 20ΠpB-60, O5-47

Về mặt kết cấu máy giống với loại 24HTD-90, có độ bền, độ ổn định cao. Tuy nhiên do đã hoạt động lâu năm trong điều kiện không có phụ tùng thay thế nên chất lượng hiện tại rất xấu.

Về mặt công trình, các trạm này có kết cấu kiểu hộp, kích thước gian máy quá chật hẹp mái ngói hoặc tấm lợp, hầu hết các trạm chỉ lắp đặt 1 hoặc 2 tổ máy.

8. Loại trạm lắp máy 2500m³/h trực đứng (HT-45D)

Đây là loại máy đã được cải tiến cho phù hợp với điều kiện địa hình có cột nước thấp (H=2,5-3,5m). Kết cấu máy và công trình giống loại 24HTD-90. Đây là loại máy nhỏ, dễ chế tạo phù hợp với điều kiện của các cơ sở sản xuất nhỏ nên phát triển khá mạnh. Bộ dẫn dòng được chế tạo từ nhiều nguồn khác nhau nên chất lượng thấp và không đồng đều. Có những trạm bị quá tải, nhưng cũng có trạm non tải. Hiệu suất của loại này ở mức trung bình (dưới 62%). Các trạm bơm loại này thường có qui mô nhỏ,

phổ biến từ 1 đến 2 máy, thích hợp với điều kiện của các hợp tác xã. Phần lớn loại này do địa phương xây dựng và quản lý.

9. Loại trạm lắp máy 1500m³/h trực đứng (15HTĐ-70)

Là loại máy nhỏ, lưu lượng 1500 m³/h, cột áp H=5m, công suất N=33KW. Kết cấu đơn giản, dễ xây dựng, chế tạo và sửa chữa. Phù hợp với điều kiện địa phương. Phần lớn các trạm loại này có từ 1 đến 3 máy, do các hợp tác xã xây dựng và quản lý.

10. Loại trạm lắp máy 1000m³/h trở xuống

Phần lớn các trạm này bố trí ở nội đồng, lấy nước từ các trục tiêu để tưới. Loại này có số lượng rất lớn, chiếm trên 2/3 tổng số máy bơm. Đây là loại máy bơm làm việc tốt, có độ bền cao, cột nước lớn (H=6-10m) trong khi yêu cầu địa hình chỉ cần từ 3-5m nên điểm làm việc rơi vào vùng có hiệu suất thấp. Hiệu suất phổ biến của loại này từ 50-62%.

Kết cấu công trình đơn giản, dễ xây dựng, vốn đầu tư thấp. Loại này được phổ biến rộng rãi ở các địa phương với qui mô từ nhỏ (1-2 máy) tới qui mô rất lớn (trạm Cống Bùn có 82 máy, Tân Chi có 67 máy).

II. Một số kiến nghị

Trong tổng số máy bơm đã lắp đặt ở các trạm ta thấy số lượng máy phân bố là không đều, thiết bị trong trạm không đồng bộ (một trạm một loại máy do nhiều cơ sở chế tạo). Đa số các trạm thời gian sử dụng đã lâu, đối với các bơm của nước ngoài việc nhập thiết bị lẻ là rất khó khăn. Việc tiếp tục hoàn thiện duy trì các trạm bơm đã lắp đặt là vấn đề hết sức quan trọng, vừa phải hoàn thành nhiệm vụ tưới tiêu vừa nâng cao hiệu quả kinh tế. Trên cơ sở thực tiễn đã khảo sát và điều kiện thực tế chúng tôi đề xuất một số kiến nghị sau:

1. Đối với các trạm bơm lắp đặt thiết bị của nước ngoài đều là các tổ máy đã quá cũ, tình trạng hỏng hóc phải sửa chữa chấp vá thường xuyên kéo dài đã quá lâu, phụ tùng thay thế không có. Để đảm bảo cho máy hoạt động liên tục không phụ thuộc vào nước ngoài, Bộ nên mạnh dạn giao nhiệm vụ thiết kế chế tạo cho các cơ quan chuyên môn nghiên cứu chế tạo ngay hoặc có thể nghiên cứu thay thế máy tương đương của Việt Nam chế tạo.

2. Đối với các trạm bơm lắp đặt máy bơm do Việt Nam sản xuất

a. Có kế hoạch đặt hàng cho cơ quan có chuyên môn tiến hành khảo sát tỉ mỉ tất cả các trạm bơm có công suất lớn và trung bình cả về chất lượng thủy lực và chất lượng cơ khí của máy làm cơ sở lập dự án khả thi để tiến hành sửa chữa nâng cấp hoặc thay thế, nhằm tạo điều kiện để các trạm phát huy được hiệu quả tưới tiêu kịp thời, đồng thời tạo tiền đề cho các công ty khai thác các công trình thủy lợi kinh doanh có lãi.

b. Các trạm bơm có tổ máy có công suất nhỏ nên qui hoạch lại cho phù hợp với mạng lưới tưới tiêu của địa phương hoặc thay thế bằng các máy có công suất lớn hơn tránh trường hợp một trạm có từ 20 đến 65 máy bơm, gây khó khăn cho việc vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ, và nhất là việc thay thế phụ tùng.

c. Với tình hình công nghệ hiện nay, các cơ sở chế tạo bơm của Việt Nam hoàn toàn chế tạo được các chủng loại bơm có chất lượng tốt nếu công tác đầu tư trang thiết bị, qui trình, qui phạm giám sát tốt, kiểm tra chặt chẽ theo tiêu chuẩn, tuyệt đối không để các cơ sở không có chuyên môn sản xuất, bảo dưỡng, đại tu.

d. Nên tiến hành Gam hoá các mẫu cánh để thay thế cho toàn bộ các loại bơm có hiệu suất thấp để nâng cao năng lực khai thác của các trạm máy.

e. Phải tiêu chuẩn hoá các phụ tùng thay thế đảm bảo tính lắp lẫn tốt cho các chủng loại thuận tiện cho việc sửa chữa bảo dưỡng của các địa phương.

f. Tất cả các máy bơm lưu hành trên thị trường đều phải có nhãn mác đăng ký, được kiểm soát chất lượng bởi các cơ quan chức năng chuyên ngành.

3. Thành lập cơ quan kiểm định chuyên ngành thiết bị máy bơm nhằm mục đích kiểm định chất lượng các máy bơm, tham mưu cho các cơ quan quản lý trong việc đăng ký chất lượng, nhãn mác.

4. Tiến hành kiểm tra hiệu chỉnh các thiết bị điện điều khiển như Aptomat, role, đồng hồ..., thay thế các thiết bị khởi động cũ bằng các loại mới có chất lượng và độ an toàn cao hơn. Các động cơ điện cần được sơn, sấy đảm bảo độ cách điện, thay thế dây cáp đã cũ quá thời hạn sử dụng.

5. Để chuẩn bị cho việc lập kế hoạch phát triển, duy trì các trạm bơm, trong những năm tới cần :

- Tiến hành kiểm tra, qui hoạch những vùng tưới bằng động lực một cách toàn diện.

- Kiểm tra lại nguồn nước, tiến hành nạo vét các trục kênh dẫn, kiên cố hoá các hệ thống kênh tưới.

- Nghiên cứu biện pháp chống bồi lắng, các thiết bị vớt ngăn rác trước cửa lấy nước các trạm bơm.

6. Có kế hoạch đại tu nâng cấp các trạm bơm hoạt động lâu năm.

Lập kế hoạch đại tu, nâng cấp các trạm bơm đã xây dựng để tạo điều kiện cho sản xuất nông nghiệp, chủ động tưới, tiêu nâng cao hiệu quả sản xuất của các xí nghiệp thủy nông.

THIẾT KẾ CÁNH BƠM HƯỚNG TRỤC BẰNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN BỐ XOÁY TRÊN CUNG MỎNG CỦA LÊXÔKHIN VÀ SIMÔNÔP VỚI SỰ TRỢ GIÚP CỦA MÁY TÍNH CÁ NHÂN

DESIGN OF THE AXIAL PUMP BLADES USING METHOD OF VORTEX DISTRIBUTION ON THE FINITE THIN ARCH OF LEXOKIN - SIMONOV

*TS. Lê Danh Liên
KS. Phạm Văn Thu*

Tóm tắt nội dung

Nội dung cơ bản của phương pháp này là thay thế tác động của các prôphin cánh lên dòng chất lỏng bởi các xoáy phân bố trên đường nhân theo một quy luật xác định. Việc thiết kế prôphin cánh với việc xác định phân bố vận tốc và áp suất cho phép đánh giá chất lượng và khả năng làm việc của lưới cánh. Tất cả các phép tính đều được thực hiện bởi máy tính cá nhân với độ chính xác tin cậy.

Summary

The main idea of the proposed method is to replace the action of the blade on the flow by a predefined distribution of vortex on the infinite thin blade. Design of the blade profile along with the definition of the velocity and pressure distributions allow to estimate the quality and work ability of the blades. All calculation had been carried out by personal computer granting reliable results.

*
* *

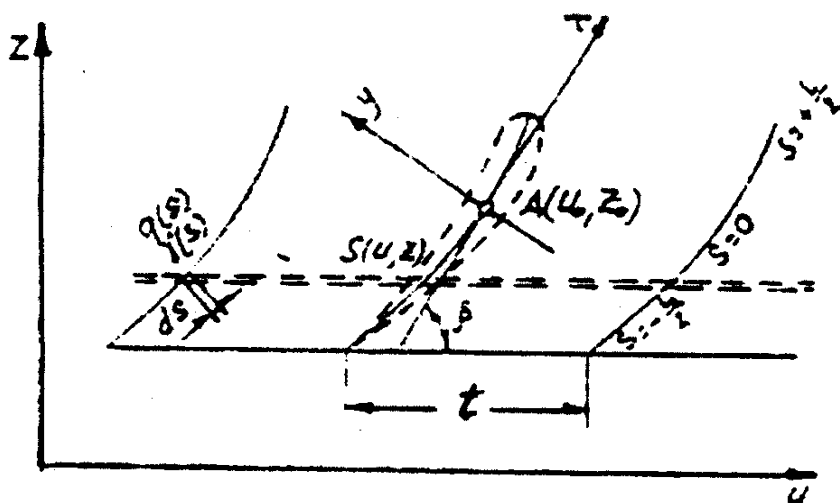
Nội dung cơ bản của phương pháp phân bố xoáy là thay thế tác động của các prôphin cánh lên dòng chất lỏng bởi các xoáy phân bố trên đường nhân theo một quy luật xác định. Để tính toán xây dựng các prôphin cánh trước hết cần xác định hình dạng đường nhân prôphin, sau đó xây dựng prôphin có độ dày và tiếp theo là xác định phân bố vận tốc và áp suất trên các prôphin cánh để sơ bộ đánh giá chất lượng và khả năng làm việc của lưới cánh.

Phương pháp phân bố xoáy trên cung mỏng của Lêxôkhin và Simônôp trước đây ít được dùng để thiết kế cánh bơm hướng trục. Một trong các lý do là khối lượng tính toán theo phương pháp này quá lớn. Việc tính toán để lựa chọn được một phương pháp tối ưu phải mất rất nhiều thời gian và công sức. Ngày nay với sự phát triển của kỹ thuật vi tính thì việc tính toán cánh bằng phương pháp phân bố xoáy trên cung mỏng của Lêxôkhin

và Simônôp không còn là vấn đề khó khăn nữa. Dưới sự trình bày việc tính toán thiết kế cánh bơm hướng trục có sự trợ giúp của máy tính cá nhân.

1. Xác định đường nhân prôphin

Trong chảy bao, prôphin có chiều dày mỏng vô cùng, đường nhân của prôphin có thể coi như đường dòng tổng hợp của chuyển động tương đối. Vận tốc tổng hợp của dòng tương đối W ở một điểm bất kỳ bằng tổng vận tốc dòng không nhiễu W_m và vận tốc cảm ứng V tạo nên bởi các xoáy phân bố trên tất cả các prôphin (xem hình 1).



Hình 1. Sơ đồ bố trí các prôphin trong lưới

$$W = W_m + V \quad (1)$$

Điều kiện chảy bao prôphin là có chảy tràn qua đường nhân, tức là hình chiếu vận tốc tương đối tổng W_n trên phương pháp tuyến ở mỗi điểm của đường nhân phải bằng không:

$$W_n = W_{mn} + V_n = 0 \quad (2)$$

Trong đó W_{mn} và V_n là hình chiếu vận tốc dòng song phẳng và vận tốc dòng cảm ứng trên phương pháp tuyến. Vận tốc W_m và vận tốc V có các hình chiếu trên phương trục x là W_{mx} và V_x và trên phương trục y là W_{my} và V_y .

Từ phương trình (2) ta có:

$$(W_{mx} + V_x) \sin\beta + (W_{my} + V_y) \cos\beta = 0 \quad (3)$$

với β là góc tạo bởi phương của vận tốc tương đối W với trục lưới.

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{W_{my} + V_y}{W_{mx} + V_x} = \frac{V_y}{V_x} \quad (4)$$

Từ phương trình (3) suy ra:

Các thành phần vận tốc của dòng song phẳng không nhiễu W_{mx} và W_{my} được xác định từ điều kiện làm việc cho trước (lưu lượng Q) và các thông số kết cấu chính của bánh công tác (đường kính ngoài D , đường kính bánh cầu d_b , số cánh Z , độ mau L/T của lưới cánh...) [1,2].

Các thành phần vận tốc dòng cảm ứng V_x , V_y được xác định bằng các biểu thức:

$$V_x = V_{xa} + V_{xs} + V_{xs}'' \quad (5)$$

$$V_y = V_{ya} + V_{ys}'' + V_{ys}''$$

Trong đó:

V_{xa} , V_{xs} , V_{ya} , V_{ys} - Hình chiếu trên phương trục x và y của vận tốc cảm ứng tạo bởi các xoáy γ_a (σ) phân bố trên các prôphin gốc;

V_{xa} , V_{xs}'' , V_{ya} , V_{ys}'' - Hình chiếu trên phương trục x và y của vận tốc cảm ứng tạo bởi các xoáy γ_a (σ) và γ_s (σ) phân bố trên các prôphin còn lại trong lưới;

γ_a (σ) - Hàm xoáy xác định chảy bao bản phẳng nghiêng với dòng song phẳng một góc bằng α ;

γ_s (σ) - Hàm xoáy xác định chảy bao cung Parabol của dòng song phẳng với vận tốc W_m song song với dây cung.

Xác định các thành phần vận tốc [1], ta sẽ xác định được góc β tạo bởi phương của vận tốc tương đối W với trục x tại mỗi điểm chia của đường nhân theo (4) và tọa độ của các điểm chia đó:

$$X = \sum_{i=1}^N \Delta X_i \quad ; \quad Y = \sum_{i=1}^N \Delta Y_i$$

Các giá trị trung gian Δx_i và Δy_i xác định bằng công thức:

$$\Delta x_i = \frac{L}{6} \cdot \frac{\cos \beta_n + \cos \beta_{n+1}}{2} \quad ; \quad \Delta y_i = \frac{L}{6} \cdot \frac{\cos \beta_n + \cos \beta_{n+1}}{2}$$

Đường nhân của Prôphin xác định được bằng phương pháp tính lặp nhiều lần. Lần đầu các xoáy được phân bố dọc theo dây cung Prôphin tại các điểm chia của dây cung. Chiều dài dây cung sẽ được chia làm 6 đoạn bằng nhau bởi các điểm có các tọa độ tương đối $\sigma = -1, -2/3, -1/3, 2/3, 1$. Trong lần tính gần đúng tiếp theo, các xoáy được phân bố tiếp theo đường nhân vừa mới nhận được trong lần tính trước. Quá trình tính lặp sẽ dừng lại khi sai số tọa độ các điểm tính toán của đường nhân trong hai lần tính kế nhau không quá 0,1%.

Dựa vào các giá trị x,y ta xây dựng được đường nhân cho các tiết diện tính toán của cánh trong mặt phẳng x,y.

1. Xác định các thông số kết cấu của-lưới cánh

Để được Prôphin có độ dày, ta sử dụng quy luật phân bố độ dày của Prôphin mẫu có đặc tính năng lượng và xâm thực tốt (trong chế tạo bơm thường chọn Prôphin VIGM 420 – 8, xem bảng 1) và chọn độ dày max cho từng tiết diện. Đáp độ dày trên đường nhân theo quy luật trên, ta sẽ nhận được các Prôphin lại với nhau theo quy luật nhất định ta nhận được cánh hoàn chỉnh của bánh công tác.

Bảng 1. Quy luật phân bố độ dày của Prôphin VIGM 420 – 8

x/L %	0	0,5	1	2,5	5	10	15	20
y/L %	0	0,196	0,265	0,45	0,516	0,662	0,763	0,840
x/L %	30	40	45	50	60	70	80	90
y/L %	0,949	0,998	1,0	0,982	0,895	0,742	0,518	0,227
x/L %	95	97	99	100				
y/L %	0,141	0,083	0,025	0				

Để tính toán cánh theo phương pháp Lêxôkhin – Simônôp, bên cạnh các thông số làm việc cho trước như cột áp H, lưu lượng Q ta chọn số vòng quay làm việc n của bơm, xác định số vòng quay đặc trưng n_s , dựa vào đó để chọn bơm có số vòng quay n_s tương tự làm bơm mẫu để tham khảo khi thanh toán. Dựa theo bơm mẫu và theo n_s ta có thể chọn một số các thông số kết cấu khai thác của bánh công tác như:

- Đường kính bầu tương đối (d/D).
- Số cánh của bánh công tác Z.
- Độ mau của lưới cánh (L/T) cho mỗi tiết diện tính toán.
- Chiều dày max tương đối của Prôphin các tiết diện tính toán (δ_{max}/L).

Đường kính bánh công tác D được xác định theo lưu lượng và số vòng quay làm việc của bơm. Thông thường lưới cánh được tính cho 5 tiết diện phân đều theo bán kính. Đối với mỗi lưới Prôphin cần chọn độ mau của lưới cánh L/T, hệ số tỷ lệ các hàm xoáy $C''(=\Gamma_{\alpha}/\Gamma)$, hệ số chèn dòng K_{cd} , hệ số phân bố vận tốc kinh tuyến K_2 và chiều dày max tương đối (δ_{max} /L). Các đại lượng này có thể phụ thuộc tuyến tính hoặc biến đổi đều theo tiết diện.

Theo phương pháp Lêxôkhin – Simônôp, bánh công tác thường tính với điều kiện D=1m và H=1m, tức là tính theo lưu lượng và số vòng quay làm việc quy dẫn của bơm. Các đại lượng quy dẫn xác định bằng:

$$Q_1 = \frac{Q}{D_1^2 \sqrt{H}} \ ; \quad N_1 = \frac{nD}{\sqrt{H}}$$

2. Xác định phân bố vận tốc và áp suất trên các Prôphin cánh

Sau khi xác định được các thông số kết cấu của lưới cánh ta xác định phân bố vận tốc và áp suất trên Prôphin cánh. Muốn vậy trước hết phải xác định được các hàm phân bố xoáy γ_s (ξ, η) phân bố bên trong chu tuyến [3].

Khi biết các hàm phân bố xoáy trên ta sẽ xác định được các đại lượng cần thiết là:

1. Lưu số vận tốc bao quanh Prôphin:

$$\Gamma = \{\gamma_s(\sigma)d\sigma + \{\gamma_r(\xi, \eta) d\xi d\eta$$

Phân bố vận tốc theo chu tuyến Prôphin:

$$W = \gamma_s \cdot \Gamma_0 / \Gamma.$$

Phân bố áp suất theo chu tuyến Prôphin:

$$P - P_a$$

$$P = \gamma - \gamma = W^2 - U^2$$

Toàn bộ việc tính toán được thực hiện trên máy vi tính kết quả tính toán được cho dưới dạng bảng và được biểu thị bằng các hình vẽ bao gồm:

- Hình vẽ các Prôphin cánh của các tiết diện tính toán.
- Hình vẽ mặt cắt đứng và mặt cắt ngang của bánh công tác.
- Biểu đồ phân bố vận tốc và áp suất trên các Prôphin cánh.

Dựa vào các hình vẽ và biểu đồ nhận được trên máy vi tính có thể phân tích và có thể đánh giá sơ bộ đặc tính và khả năng làm việc của máy.

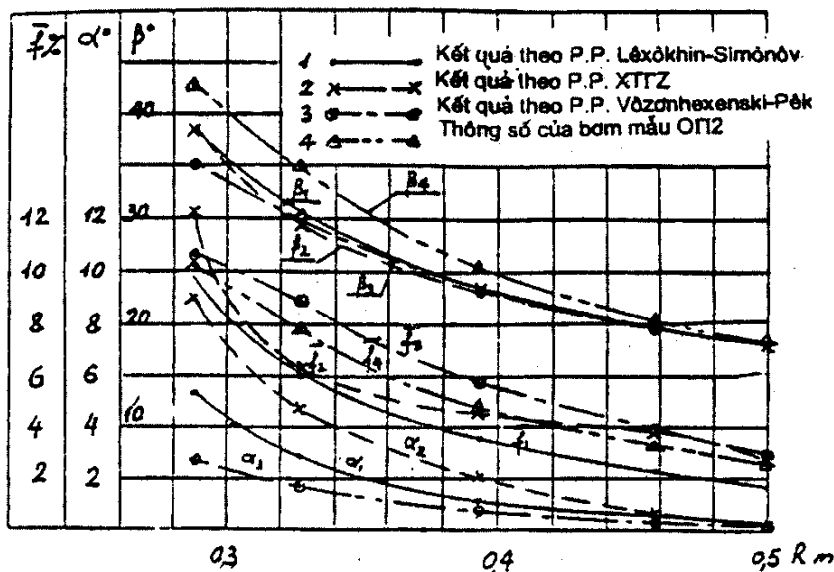
Bảng 2

R (m)	0,288	0,327	0,393	0,458	0,500	Phương pháp tính toán
β°	38°217	30°488	23°488	19°558	17°805	Lêxôkhin
α°	5°329	2°751	1°031	0°401	0°229	
f%	9,717	6,006	3,475	2,218	1,626	
β°	38°464	29°090	23°228	19°781	17°661	X-T-Γ-Z
α°	9°00	4°70	2°00	0°55	0°229	
f%	12,223	6,242	4,541	3,735	2,672	
β°	35°225	29°955	23°228	19°440	17°797	Vôzơnhexenski-Pêkin
α°	2°7	1°7	0°7	0°25	0°15	
f%	10,62	8,85	5,69	3,83	2,97	
β°	42°793	34°800	25°517	20°00	18°55	Bơm mẫu ОП2
f%	10,21	7,83	4,90	3,32	2,55	

Bảng 2 so sánh một số thông số kết cấu của Prôphin cánh bánh công tác ОП2 được tính toán bằng các phương pháp khác nhau so với ОП2 mẫu. Các thông số này được tính toán ở cùng một chế độ làm việc $Q = 0,306 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 12 \text{ m}$. Trên đường đặc tính của mẫu bơm, điểm làm việc ứng với góc đặt cánh $\varphi = -3^\circ$, hiệu suất $\eta = 0,85$.

Bảng so sánh các thông số kết cấu đặc trưng β , α và f xác định theo các phương pháp tính toán khác nhau và của bơm mẫu ОП2.

Để hình dung một cách trực quan sự khác nhau của các kết quả tính toán theo phương pháp thiết kế ở trên, ta dựng đồ thị phụ thuộc của các thông số β^0 , α^0 , $f\%$ vào bán kính R (xem hình 2).



Hình 2. Biểu đồ phụ thuộc của β^0 , α^0 , $f\%$ và bán kính R

Góc β nhận được theo các phương pháp tính toán xấp xỉ nhau nhưng nhỏ hơn góc β của bơm ОП2 mẫu. Góc α và f - theo phương pháp XTIZ có giá trị lớn nhất. Độ võng f - theo phương pháp Voznhenzhenki-Pekin có giá trị lớn nhất. Độ võng f - theo phương pháp XTIZ biến đổi không đều. Xét về tổng thể ta thấy, các kết quả tính toán nhận được theo phương pháp Lekschin - Simonov là hợp lý hơn cả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Barlit V.V. Gidravlitesskie turbinu, Kiev, "Visa Shkola". 1997.
- [2]. Konton A. IU, Etinberg I. E Osnovu teorii II bídrodinamitrescovo rashiota vodianux turbin. Mashgiz. M- L. 1958.
- [3]. Raokhmernoi B.S. Priamaia zadatra cbtekania dvukhmernoi reshutki prolei. Trudo CKTI, Vupusk 61, 1965.

**MÁY BƠM HT – 145
NHỮNG VẤN ĐỀ LẮP RÁP,
CẦN CHỈNH TỔ MÁY TẠI VỊ TRÍ VẬN HÀNH**

**SOME ISSUES ON ASSEMBLING AND REGULATION FOR PUMP
HT – 145 IN WORKING PLACE**

TS. Hoàng Văn Nai

KS. Phạm Văn Thu

Tóm tắt nội dung

Giới thiệu một số vấn đề về các thông số lắp ráp cần chỉnh máy bơm HT – 145 tại vị trí vận hành trạm bơm Cốc Thành – Nam Định.

Summary

Introducing some issues on researching and designing parameters, required criterials for assembling and regulating in working place, and starting conditions for HT – 145 in Coc Thanh Pump Station, Nam Dinh province.

*
* *

Máy bơm HT - 145 là loại máy bơm hướng trục, trục đứng dùng để bơm nước nhiệt độ lân cận 35°C hoặc bơm nước lẫn bùn đất với hàm lượng khoảng $30 \div 50\text{mg/l}$.

Đây là loại máy bơm lần đầu tiên được nghiên cứu thiết kế, chế tạo ở nước ta; lắp đặt và vận hành tại trạm bơm Cốc Thành - Nam Định. Thành tựu này là kết quả của đề tài KHCN 05 - 01 do Trung tâm Máy bơm và Máy xây dựng, Viện Khoa học Thủy lợi chủ trì thực hiện.

Máy bơm HT - 145 được nghiên cứu thiết kế với các thông số kỹ thuật:

- Lưu lượng: $Q = 36.000\text{m}^3/\text{h}$ ($10\text{m}^3/\text{s}$).
- Cột áp toàn phần: $H = 6\text{m}$, cột áp hút: $H_s = - 2\text{m}$.
- Tốc độ quay: $n = 357 \text{ v/ph}$, góc xoay cánh: $\omega = - 1^{\circ}4 + 3^{\circ}$.
- Hiệu suất: $\eta = 82 \div 84 \%$.
- Công suất động cơ: $N_{đc} = 750 \text{ KW}$, tốc độ quay: $n_{đc} = 375\text{v/ph}$.

Với đồ án thiết kế hoàn chỉnh của Viện Khoa học Thủy lợi, toàn bộ chi tiết của máy bơm được chế tạo và kiểm tra tại các cơ sở chế tạo trong nước. Sau khi lắp ráp tổ

thành phần máy bơm ở nhà máy đã kiểm tra toàn bộ mối lắp ghép các chi tiết, bộ phận với nhau theo chuỗi kích thước, đồng thời cũng kiểm tra định tính các khe hở bạc dẫn hướng với trục bơm. Công đoạn này chủ yếu là kiểm tra tổng thể phần máy bơm sau khi đã chế tạo. Để đảm bảo cho tổ máy bơm làm việc được lâu dài thì công tác lắp ráp, căn chỉnh tại vị trí vận hành có vai trò quan trọng không thể thiếu được.

Máy bơm HT - 145 được vận chuyển xuống trạm bơm Cốc Thành - Nam Định dưới dạng tháo rời toàn bộ các chi tiết và bộ phận. Tại trạm bơm, tổ máy được lắp ráp căn chỉnh và khai thác vận hành ở vị trí số bảy cùng với sáu tổ bơm hiện có của trạm do Liên Xô cũ chế tạo từ năm 1963 - 1964. Do nước ta hiện nay không có động cơ phù hợp với thông số đã nêu trên, nên đã thay bằng động cơ BC H - 16 - 41-20 có công suất $N_{đc} = 500KW$, tốc độ quay $n_{đc} = 300v/ph$, điện áp $U = 6KV$. Do chiều cao cột nước địa hình cụ thể của trạm bơm Cốc Thành dao động từ 4,8 - 1,3m, đồng thời bị giới hạn bởi công suất trục động cơ nên máy bơm HT -145 chỉ làm việc đạt lưu lượng $Q = 27.000 \div 35.000 m^3/h$.

Lắp ráp, căn chỉnh tổ máy bơm được thực hiện theo trình tự:

- Khi lắp ráp thực hiện lần lượt với tất cả các chi tiết, bộ phận từ dưới lên trên tổ máy.

- Khi căn chỉnh theo quy trình ngược lại.

Quá trình lắp ráp, căn chỉnh tổ máy bơm tại trạm đã thực hiện theo quy trình lắp ráp, vận hành máy bơm HT - 145 do Trung tâm Máy bơm và Máy xây dựng biên soạn. Quy phạm lắp đặt máy bơm QPTL - Đ-7-81 của Bộ Thủy lợi cũ ban hành ngày 4 - 2 - 1982 và quy phạm định kỳ sửa chữa các thiết bị cơ điện trạm bơm QPTL- 6 - 80 do Bộ Thủy lợi cũ ban hành ngày 15-6-1980. Thiết bị được sử dụng khi căn chỉnh gồm đồng hồ So kiểu cơ khí có cấp chính xác 0,01, Nivo công nghiệp có cấp chính xác 0,05 và bộ căn lá có cấp chính xác 0,02.

Việc căn chỉnh do nhóm chuyên gia và công nhân bậc cao thực hiện tại trạm với các chỉ tiêu như sau:

- Sai số mặt bằng động cơ đạt: 0,00mm/m.

- Khe hở kích từ động cơ kiểm tra tại tám vị trí đạt $3,4 \pm 0,2mm$.

- Sai số độ thẳng đứng trục động cơ đạt: $\leq 0,01 mm/m$.

- Sai số độ đảo đĩa gương động cơ đạt: $\leq 0,01 mm/m$. (Kiểm tra tại vị trí đường kính ngoài đĩa gương).

- Vết tiếp xúc các tâm Babít ổ chặn đạt: $\geq 85\%$.

- Độ đảo trục động cơ kiểm tra tại:

- + Vị trí ổ trượt trên: $\leq 0,02 mm/m$.

+ Vị trí ổ trượt dưới: $\leq 0,03 \text{ mm/m}$.

- Khe hở ổ trượt động cơ được kiểm tra tại bốn điểm theo chu vi với các góc 00, 900, 1800 và 2700 tại:

+ Vị trí ổ trượt trên: $\leq 0,13 \text{ mm}$.

+ Vị trí ổ trượt dưới: $\leq 0,13 \text{ mm}$.

- Khe hở giữa mặt xích trục động cơ và trục bơm kiểm tra bằng căn lá đạt: $\leq 0,03 \text{ mm}$ (Với chiều sâu $\geq 15\text{mm}$).

- Sai số độ thẳng trục bơm đạt: $\leq 0,02 \text{ mm/m}$.

- Sai số mặt bằng phân tính máy bơm kiểm tra tại:

+ Vị trí ổ trượt trên: $\leq 0,02 \text{ mm/m}$.

+ Vị trí ổ trượt dưới: $\leq 0,01 \text{ mm/m}$.

- Độ đảo trục động cơ kiểm tra tại:

+ Vị trí ổ trượt trên: $\leq 0,12 \text{ mm/m}$.

+ Vị trí ổ trượt dưới: $\leq 0,14 \text{ mm/m}$.

- Độ đồng tâm các ổ trượt máy bơm kiểm tra tại:

+ Vị trí ổ trượt trên: $\leq 0,1 \text{ mm/m}$.

+ Vị trí ổ trượt dưới: $\leq 0,25 \text{ mm/m}$.

- Khe hở các ổ trượt máy bơm:

+ Kiểm tra tại ổ trượt trên: $\leq 0,1 \text{ mm/m}$.

+ Kiểm tra tại ổ trượt dưới: $\leq 0,25 \text{ mm/m}$. - Khe hở lá cánh bánh công tác được kiểm tra tại ba vị trí 00, 1200 và 2400 với các lá cánh khi:

+ Góc xoay lá cánh $\varphi = 00$ đạt: $(1,4 \div 1,9) \text{ mm}$.

+ Góc xoay lá cánh $\varphi = +30$ đạt: $(1,3 \div 2) \text{ mm}$.

+ Góc xoay lá cánh $\varphi = -10$ đạt: $(1,5 \div 2,1) \text{ mm}$.

Trong quá trình căn chỉnh sử dụng các loại căn dẹt bằng đồng với chiều dày nhỏ nhất là 0,03mm. Trước khi khởi động thử, kiểm tra các chỉ tiêu cách điện của động cơ đều đạt mức cho phép theo quy phạm QPTL - 6 - 80 và các quy phạm khác của ngành điện ban hành.

NGHIÊN CỨU VÀ CHẾ TẠO HỆ THỐNG TRẠM BƠM DI CHUYỂN TRÊN RAY CHO CÁC VÙNG BÃI VEN SÔNG, TRUNG DU, MIỀN NÚI CÓ MỰC NƯỚC DAO ĐỘNG LỚN

RESEARCHING AND MANUFACTURING FOR ON – RAIL MOBILE PUMPING STATION

KS. Nguyễn Hữu Quế

Tóm tắt nội dung

Hệ thống trạm bơm di chuyển trên ray được lắp đặt trên hệ thống đường ray có thể di chuyển trên mái nghiêng theo dao động mức nước.

Đây là kết quả nghiên cứu của bộ môn máy bơm nhằm đưa ra một loại hình trạm bơm mới thích ứng với các vùng có mực nước dao động cao. Bài viết này giới thiệu tóm tắt kết quả nghiên cứu và ứng dụng thành công của đề tài.

Summary

" On – rail mobile pumping station" wich is assembled on the rails with slope side and mobiled along the water level of the river.

This is study results of contruction machinesession in order to bile up and modern pumping station for flooding areas where has high fluctu ation of water level. The paper introduces brifing study and application results sussecefully the first time in Viet Nam.

*
* *

1. Đặt vấn đề

Hiện nay việc xây dựng các trạm bơm ven sông, trung du miền núi có mực nước dao động lớn đang đặt ra nhiều vấn đề kỹ thuật phải giải quyết.

Các trạm bơm dã chiến, các trạm bơm có nhiều cấp nhà trạm, các trạm bơm có kết cấu nhà trạm 2 tầng, các trạm bơm thuyền được xây dựng trước đây nhằm mục đích phòng tránh lũ, được lắp đặt các loại bơm li tâm trục ngang và bơm hướng trục đứng, không còn thích hợp với xu hướng hiện đại hoá ngày nay.

Do các loại bơm hiện nay chúng ta đang sử dụng như bơm li tâm trục ngang LT100-27, LT 900-9, 12 LTX 40 là loại có kết cấu bền vững, dễ lắp đặt vận hành nhưng đa phần cột nước hút trung bình từ 4 – 5m nên trong điều kiện các vùng có mực nước

dao động lớn khi mực nước dâng cao đều phải di chuyển bằng cách di chuyển cả tổ máy, hoặc một phần để chống lũ, mất rất nhiều thời gian lắp ráp, sửa chữa và không có khả năng hoạt động khi mực nước bể hút lên cao, nên để tránh lũ, một số trạm bơm phải xây dựng trong đê, phải xây dựng cống qua đê và hệ thống kênh dẫn cho bể hút nên bị bồi lắng và dễ gây mất an toàn.

Gần đây chúng ta đã bắt đầu nghiên cứu ứng dụng các loại bơm hướng trục nghiêng có cột nước 9-10m, bước đầu có kết quả. Song đối với vùng có cột nước địa hình lớn do phải có kết cấu trục dài loại bơm này cũng vẫn có hạn chế nhất định về công nghệ chế tạo, hiệu suất cơ khí, sửa chữa vận hành.

Đề tài : “ Hệ thống trạm bơm di chuyển trên ray” nghiên cứu đưa ra loại trạm bơm có thể di chuyển trên hệ thống đường ray được lắp đặt trên mái nghiêng theo dao động mực nước, cơ động tránh lũ khắc phục nhược điểm của các loại trạm bơm trước đây như đã nêu ở phần trên, đưa ra một loại hình trạm bơm mới thích ứng cho các vùng có mực nước dao động cao.

II. Giới thiệu về kết cấu và nguyên lý làm việc

1. Kết cấu

Khác với các loại trạm bơm truyền thống trước đây, hệ thống trạm bơm di chuyển trên ray bao gồm hai phần : Phần di chuyển được trong quá trình làm việc, và phần cố định.

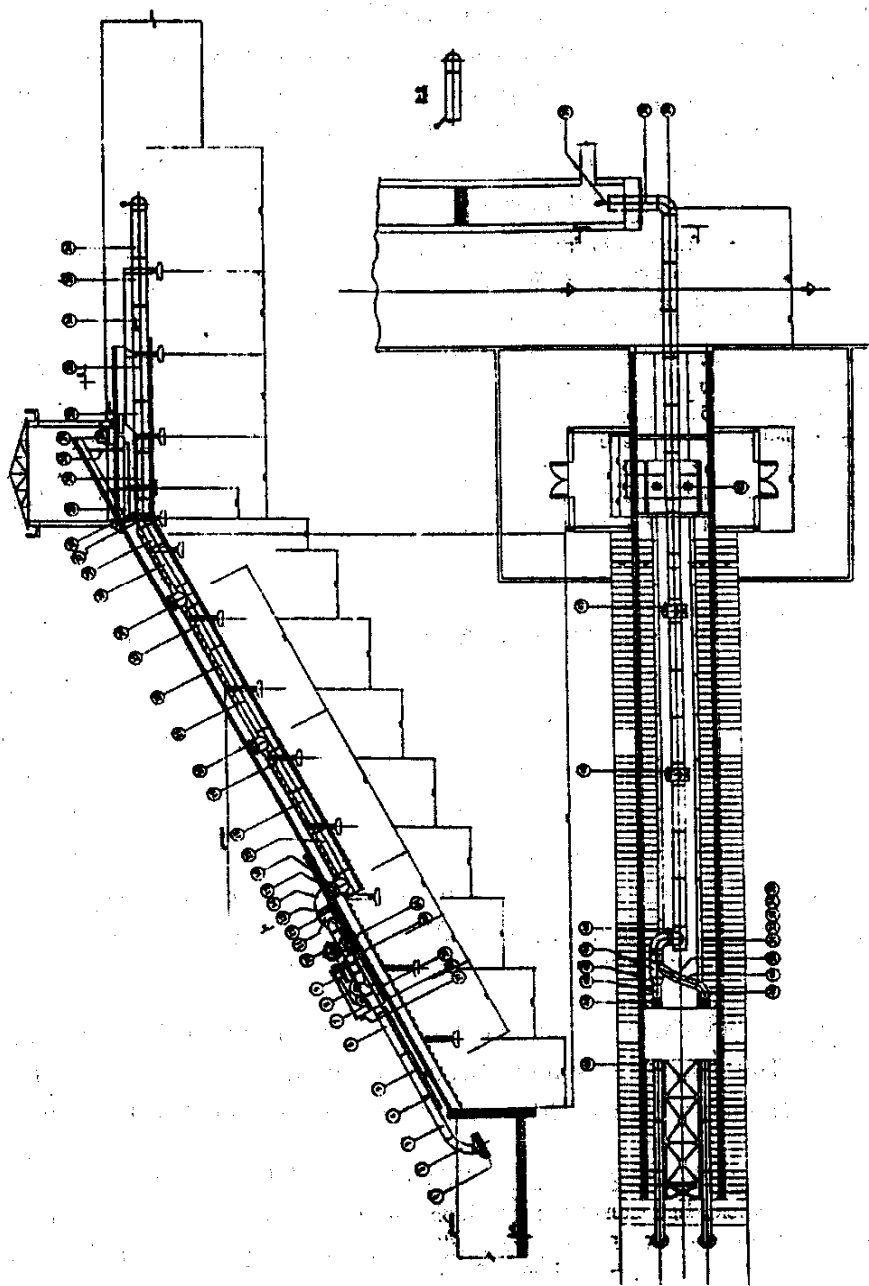
+ Phần di chuyển bao gồm :

- “ Xe di chuyển “ là kết cấu chính của hệ thống, trên đó bố trí lắp đặt các cụm bơm chính, bơm môi, tời kéo, cơ cấu phanh hãm, tủ và bảng điều khiển, có vỏ bao che và được lắp đặt trên hệ thống 4 bánh xe có khả năng di chuyển trên đường ray. Nó đóng vai trò của một “ trạm bơm “ di chuyển.

- Hệ thống ống hút được lắp đặt gắn với xe di chuyển bằng khớp bản lề trên một giá đỡ có bánh xe di chuyển. Một phần ống xả gồm van xả, cút và khớp nối, một đầu được lắp với bơm và một đầu được lắp với phần ống xả và cố định bằng cơ cấu nối nhanh.

+ Phần cố định bao gồm :

Nhà trạm, bể hút, đường ray di chuyển (kiêm bể hút) và phần ống xả cố định có các khớp nối dạng chữ T. Hai đường ra được lắp đặt trên hai dầm bê tông đặt theo mái nghiêng và có khoảng cách hợp lý vừa để đảm bảo sự ổn định của xe di chuyển vừa đủ kích thước tạo ra bể hút “ di động ” cho hệ thống thiết bị trong quá trình làm việc ở vị trí nhà trạm nó được đặt nằm ngang. (Xem sơ đồ nguyên lý).



Hình 1: Sơ đồ nguyên lý trạm bơm di chuyển trên ray

2. Nguyên lý làm việc

Tuỳ theo yêu cầu, chế độ tưới và căn cứ vào chế độ thủy văn, các vị trí và cao độ làm việc của hệ thống được thiết kế phù hợp với điều kiện từng trạm. Hệ thống có thể có 3, 4, 5 vị trí làm việc tuỳ theo mực nước, thường có cao độ hơn nhau từ 2 – 4m. Ở vị trí làm việc, toàn bộ hệ thống bao gồm phần di chuyển và phần cố định được lắp đặt thông qua khớp nối ống xả và hệ thống neo giữ bằng tầng đỡ được phanh hãm bằng hệ thống phanh kẹp ray chắc chắn. Lúc này nó có thể vận hành như trạm bơm cố định. Khi mực nước lên cao (hoặc xuống thấp) quá mức yêu cầu, xe di chuyển được lên (hoặc xuống) vị trí mới sau khi khớp nối ống xả và hệ thống neo giữ, phanh hãm được mở ra. Việc di chuyển lên xuống của hệ thống thiết bị được thực hiện bởi hệ thống tời điện, có trang bị bộ phận quay tay phòng khi mất điện, ở vị trí mới chỉ cần lắp ráp khớp nối ống xả bằng các cơ cấu lắp nhanh, neo, hai tầng đỡ trước, hãm phanh là thiết bị đã nhanh chóng ở vị trí sẵn sàng làm việc. Vào thời gian không làm việc hoặc sửa chữa máy được di chuyển lên nhà trạm ở vị trí nằm ngang để bảo quản.

Với nguyên lý kết cấu trên, tuỳ yêu cầu cụ thể hệ thống được trang bị cơ cấu tháo lắp cơ khí, điều khiển tháo lắp và vận hành từ xa, tự di chuyển phòng lũ hoặc tự động hoá hoàn toàn.

III. Những ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng của hệ thống trạm bơm di động trên ray

Hệ thống trạm bơm di động trên ray có thể lắp đặt được nhiều chủng loại bơm : Bơm li tâm trục ngang, bơm hướng trục đứng, xiên, có khả năng hoạt động với cột nước hút thấp, tăng cao hiệu suất bơm, có thể rút ngắn trục bơm cho các loại bơm hướng trục, ngang, xiên khi phải lắp ở địa hình mực nước cao tăng hiệu suất và tuổi thọ cho bơm, có thể sử dụng 1 hoặc nhiều tổ bơm có lưu lượng từ $100 \div 3000 \text{ m}^3/\text{h}$. Hệ thống càng có hiệu quả cao trong điều kiện lưu lượng, cột nước địa hình và dao động mực nước bề hút càng lớn.

- Có khả năng cơ động chống lũ cao; tháo lắp di chuyển nhanh thích ứng cho hiện đại hoá, tự động hoá. Thời gian di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác khi sử dụng cơ cấu di chuyển bằng tời điện thường chỉ $15 \div 20$ phút so với các phương án cũ từ $12 \div 24$ h.

- Có khả năng xây dựng trạm bơm ngay sát ven sông và đưa miệng hút ra xa dòng chảy, chống bồi lắng, giảm khối lượng nạo vét hàng năm. Có thể thay thế cho loại bơm xây dựng trong đê trước đây có kênh hút, bể hút dài, cống qua đê, gây bồi lắng lớn và dễ mất an toàn.

- Có thể hoạt động trong mọi thời tiết kể cả khi mực nước sông lên cao.

IV. Kết luận

Kết quả nghiên cứu đề tài cấp Bộ : “ Nghiên cứu thiết kế, chế tạo hệ thống trạm bơm di động trên ray ” đã nhanh chóng được nhiều địa phương ủng hộ và áp dụng. Hệ thống trạm bơm di động trên ray đầu tiên được đưa vào sử dụng tại Phù Mỹ, Lâm Đồng là trạm bơm được xây dựng ven sông Đồng Nai, tưới cho 130ha đất canh tác. Tại đây có điều kiện địa hình địa chất, thủy văn phức tạp. Trạm thường xuyên có mực nước dao động trên 10m (từ cao trình 123,5 đến cao trình 134), tốc độ dâng nước lũ lớn, trạm có nhu cầu bơm ngay cả khi nước lũ dao động lên cao với điều kiện và đặc điểm như trên, trạm bơm di động trên ray được đưa vào sử dụng có các đặc trưng kỹ thuật như sau :

- Lưu lượng : 2500 m³/h
- Cột nước 15m
- Công suất 75kw
- Độ dốc đường ray di chuyển : 300
- Số lượng tổ máy sử dụng : 2
- Loại bơm : Li tâm trục ngang D 1250 - 15
- Tốc độ di chuyển 0,5m/ph

Trạm được trang bị hệ thống bơm mỗi nước chân không, tời di chuyển bằng điện kết hợp quay tay, cơ cấu phanh hãm và neo giữ chắc chắn, hệ thống ống hút được thiết kế di động, khối nối ống xả có kết cấu tự lựa đàn hồi và được trang bị cơ cấu tháo lắp nhanh.

Hệ thống trạm bơm trên được đưa vào sử dụng từ 10/1997. Qua quá trình thi công xây dựng và vận hành sử dụng đã chứng tỏ :

- Hệ thống làm việc đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thiết kế đề ra về lưu lượng, cột nước.
- Hệ thống thiết bị làm việc ổn định, có hiệu suất cao và có khả năng cơ động chống lũ, di chuyển và tháo lắp nhanh, vận hành quản lý đơn giản, có khả năng hoạt động trong mọi điều kiện thời tiết.
- Do được xây dựng ngay ven sông và miệng hút của bơm có thể đưa ra sát dòng chảy nên tránh được việc bồi lắng và nạo vét hàng năm.
- Giá thành hạ, chỉ bằng 25% so với các thiết bị bơm xiên có tính năng tương tự nhập ngoại.

Qua gần hai năm đưa vào vận hành sử dụng, hệ thống trạm bơm di động trên ray đã phát huy tác dụng trong thực tế tỏ ra có nhiều ưu điểm, đã trải qua một mùa khô hạn 1997 có mực nước bề hút $H_{min} < H_{min\ tk}$ và hai mùa mưa lũ, đặc biệt năm 1997 khi $H_{max} > H_{max\ tk}$ hệ thống vẫn hoạt động và tránh lũ an toàn, đã chứng tỏ là loại trạm

HỆ THỐNG THỬ NGHIỆM MÁY BƠM

WATER PUMP EXPERIMENTAL SYSTEM

ThS. Nguyễn Ngọc Thắng

Tóm tắt nội dung

Trong lĩnh vực nghiên cứu nói chung và nghiên cứu máy thủy lực cánh dẫn nói riêng, công tác thí nghiệm là rất quan trọng. Để thực hiện công việc này Viện Khoa học Thủy lợi đã đầu tư hai hệ thống thí nghiệm: Bơm kín và hở. Hệ thống thí nghiệm được lắp đặt các thiết bị đo hiện đại của Đức, Mĩ, Nhật... với độ chính xác tới 0,1 - 0,3%. Hệ thống này có thể sử dụng để thực hiện các thí nghiệm của máy bơm và một số máy thủy lực như đặc tính làm việc, ăn mòn, rung động...

Summary

In the area of the technical research in general and of manufacturing hydraulic machine with leading wing (water pump - turbine) in particular, experimental research is very important. The Viet Nam institute for Water Resources Researches been invested and equipped. The system of water pump experiment consists of the open one and close one.

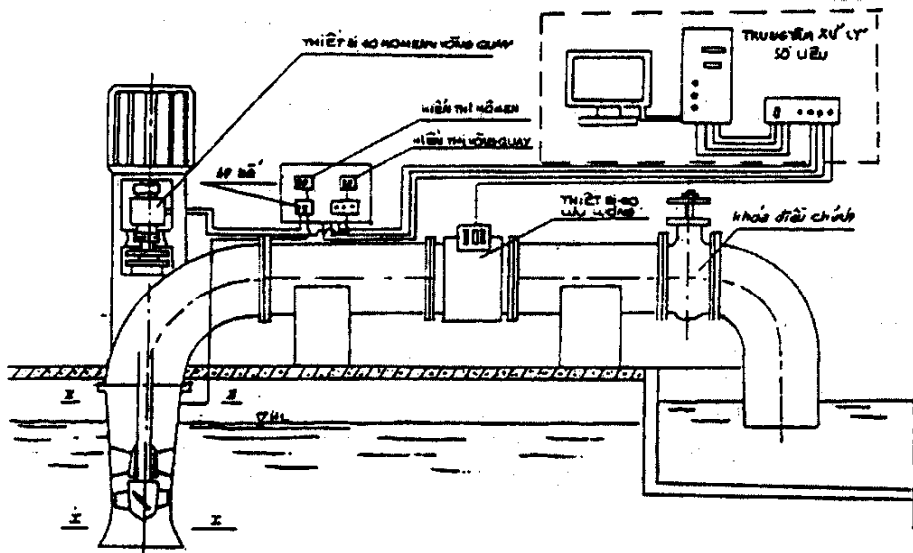
The composition introduces the experimental system installed the measurement equipments made in the Federal Republic of Germany, the USA, Japan... which promise high precision about $0.1 \div 0.3\%$. This system can make all round experimental steps for the water pump research from finding the operation peculiarity, erosion research, vibration research for water pump and some other hydrolic machines.

*
* *

Trong nghiên cứu và chế tạo máy thủy lực cánh dẫn (bơm, tua bin), không thể thiếu việc nghiên cứu thực nghiệm. Thực tế, các hiện tượng thủy lực xảy ra trong máy cánh dẫn rất phức tạp, cho đến nay lý thuyết chưa tính hết được ảnh hưởng của các hiện tượng này tới đặc tính làm việc của máy. Vì vậy, cần phải có nghiên cứu thực nghiệm để bổ sung cho các khiếm khuyết trong việc nghiên cứu tính toán lý thuyết. Để làm được việc đó Trung tâm Bơm và Máy xây dựng đã trang bị hệ thống nghiên cứu thử nghiệm máy bơm. Có hai loại giá thí nghiệm sau:

1. Giá thí nghiệm bơm kiểu hở

Loại giá này có thể cho phép khảo nghiệm tất cả các tính năng kỹ thuật của bơm hoặc của một hệ thống cánh, trừ đặc tính xâm thực. Đặc điểm của giá là có thể thử hai loại mô hình công suất $\leq 37\text{KW}$ và $\leq 75\text{KW}$, kinh phí đầu tư thấp.



Hình 1. Sơ đồ giá thử nghiệm bơm kiểu hở

Các thông số kỹ thuật của giá thử nghiệm như sau:

a. Mô hình công suất $\leq 75\text{KW}$:

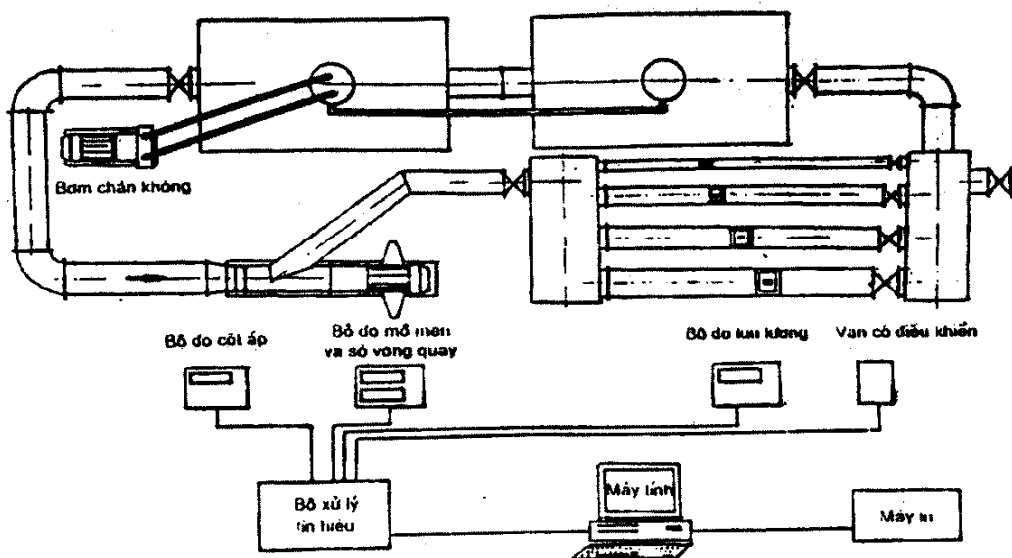
- Lưu lượng thử nghiệm tối đa: $Q_{\max} = 4000\text{m}^3/\text{h}$;
- Cột áp thử nghiệm tối đa: $H_{\max} = 100\text{ m}$ cột nước;
- Vòng quay định mức của động cơ: $n = 730\text{ v/ph}$; Có thể điều chỉnh số vòng quay bằng bộ biến tần.
- Công suất động cơ tối đa: $N_{\max} = 75\text{KW}$;
- Đường kính tối đa của bánh công tác mô hình: $D = 600\text{ mm}$.

b. Mô hình công suất $\leq 37\text{KW}$:

- Lưu lượng thử nghiệm tối đa: $Q_{\max} = 2000\text{m}^3/\text{h}$;
- Cột áp thử nghiệm tối đa: $H_{\max} = 100\text{ m}$ cột nước;
- Vòng quay định mức của động cơ: $n = 992\text{ vg/ph}$;
- Công suất động cơ tối đa: $N_{\max} = 37\text{KW}$;
- Đường kính tối đa của bánh công tác mô hình: $D = 400\text{ mm}$.

2. Giá thí nghiệm bơm kiểu kín

Loại giá này chủ yếu dùng cho các mục đích nghiên cứu phát triển, có thể nghiên cứu xây dựng đặc tính làm việc, đặc tính xâm thực. Giá thử nghiệm này có thể thử mô hình công suất tới 75 KW .



Hình 2. Sơ đồ giá thử nghiệm bơm kiểu kín

Các thông số của hệ thống thử này như sau:

- Lưu lượng thử nghiệm tối đa: $Q_{\max} = 5000 \text{ m}^3/\text{h}$;
- Cột áp thử nghiệm tối đa: $H_{\max} = 100 \text{ m}$ cột nước;
- Vòng quay định mức của động cơ: $n = 1450 \text{ vg/ph}$;
- Công suất động cơ tối đa: $N_{\max} = 75 \text{ KW}$;
- Đường kính tối đa của bánh công tác mô hình: $D = 500 \text{ mm}$.

3. Bố trí thiết bị cho giá thử nghiệm

Để thử nghiệm xây dựng, các đặc tính của một bộ cánh (cánh công tác và các loại cánh hướng): Đặc tính năng lượng, đặc tính xâm thực... cần phải xây dựng giá thử với các thiết bị đáp ứng được các yêu cầu đặt ra ban đầu. Tuy nhiên các yêu cầu này còn phụ thuộc vào kinh phí được phép đầu tư vì thiết bị có độ chính xác cao sẽ có giá thành rất đắt (Thiết bị cùng loại cùng thang đo có sai số từ 0,1% đến 0,5% có thể gấp nhiều lần nhau về giá thành).

Giá thử nghiệm kiểu hở gồm các thiết bị chính sau:

3.1. Thiết bị động lực

Bơm hướng trục đặt đứng được dẫn động bởi động cơ điện xoay chiều công suất 37KW, vòng quay 990v/ph. Vành môn có thể thay thế được dạng hình cầu đường kính

φ353mm để có thể xoay cánh bánh công tác khi thí nghiệm bơm. Kích thước này tương tự với quy chuẩn thử nghiệm bơm của nước ngoài và Liên Xô cũ. Với giá thử này bánh công tác mô hình có thể có kích thước tối đa là φ600mm..

Với công suất và vòng quay của động cơ nêu trên và với kích thước mô hình φ353mm ta có thể thử các loại mô hình có thông số làm việc tối ưu trong phạm vi:

$$Q = 50 \div 1500 \text{ m}^3/\text{h};$$

$$H = 2 \div 50\text{m}; n_s = 400 \div 1000\text{v/ph.}$$

Đường ống hút của bơm có dạng côn để tạo trường vận tốc đều ở lối vào. Ống đẩy của bơm đường kính φ400 được nối với thân bơm thông qua ống chuyển tiếp hình loe có góc loe $\varphi = 9^\circ$ và cút cong. Đường ống đẩy có chiều dài gần 20m. Trên đó được lắp thiết bị đo lưu lượng dạng cảm ứng từ. Đường ống đẩy trước và sau thiết bị đo lưu lượng đủ dài để tạo trường vận tốc đều và ổn định dòng khi chảy qua thiết bị đo. Trên đường ống còn được lắp khoá điều chỉnh để thay đổi lưu lượng và cột áp của bơm trong quá trình thử nghiệm.

3.2. Thiết bị đo

Thiết bị đo đạt tiêu chuẩn ISO 9002 gồm có:

- Thiết bị đo lưu lượng do hãng SIMENN Cộng hòa liên bang Đức (CHLBĐ) chế tạo. Thiết bị đo dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ có độ chính xác tới $\pm 0,5\%$, có thể đo được lưu lượng từ $0 \div 4500 \text{ m}^3/\text{h}$. Thiết bị có ký hiệu là 7ME2531 φ400.

- Thiết bị đo áp suất do hãng HBM - CHLBĐ chế tạo. Thiết bị có độ chính xác $\pm 0,3\%$, có thể đo được áp suất từ $0 - 5 \text{ bar}$. Thiết bị có ký hiệu là PE200, PDE300.

- Thiết bị đo mô men do hãng HBM - CHLBĐ chế tạo. Thiết bị có độ chính xác $\pm 0,1\%$, có thể đo được mômen từ 0 tới 1KNm . Thiết bị có ký hiệu là T32FN.

- Thiết bị đo vòng quay cũng do HBM - CHLBĐ chế tạo. Thiết bị có độ chính xác $\pm 0,1\%$, có thể đo được số vòng quay từ 0 đến 10000v/ph . Thiết bị có ký hiệu là T32FN.

- Các tín hiệu đo được đưa về trung tâm máy tính để xử lý số liệu bằng chương trình thu thập và xử lý số liệu NEXTVIEW (Hãng HBM, CHLBĐ) tính toán các thông số cần thiết để xây dựng đường đặc tính.

4. Tổng hợp số liệu đo đặc thử nghiệm máy bơm

Các thông số đo thử nghiệm máy bơm bao gồm các thông số làm việc cột áp, lưu lượng, công suất trên trục bơm, số vòng quay trục bơm, hiệu suất và một số các chỉ tiêu khác.

Trên cơ sở hệ thống thử nghiệm máy bơm kiểu hở các thông số làm việc của bơm được xác định như sau:

4.1. Cột áp

Dựa vào phương trình Bécnu-li viết cho hai mặt cắt vào và ra khỏi bơm:

$$H = E_2 - E_1 = \left(\frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 \right) - (E_0 - \Sigma h_{wl})$$

Trong đó:

E_2 - năng lượng đơn vị tại mặt cắt ra của bơm;

P_2/γ - cột áp áp suất tại tiết diện ra; $P_2/\gamma = P_a/\gamma + P_M/\gamma + a$.

với a là cao trình từ tiết diện ra (tiết diện đo áp) tới vị trí đặt áp kế.

P_M/γ - cột áp suất dọc tại áp kế;

P_a/γ - cột áp áp suất trên mặt thoáng bể xả, áp suất này bằng áp suất khí quyển;

V_2 - vận tốc dòng chảy tại tiết diện ra;

Z_2 - độ cao hình học của mặt cắt 2 so với mặt chuẩn;

E_1 - năng lượng đơn vị tại mặt cắt vào của bơm;

$$E_1 = E_0 - \Sigma h_{wl} = P_a/\gamma - \Sigma h_{wl}$$

Σh_{wl} - tổn thất trên đường ống hút;

E_0 - năng lượng ứng với mặt thoáng bể xả.

Coi vận tốc trên mặt thoáng bể xả bằng 0; Mặt thoáng bể xả lấy làm mặt chuẩn.

Khi đó chiều cao địa hình mặt thoáng bể xả $Z_0 = 0$.

Từ đó ta có phương trình cột áp bằng:

$$H = \frac{P_M}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 + a + \Sigma h_{wl}$$

Vận tốc V_2 xác định theo lưu lượng có giá trị bằng:

$$V_2 = Q/F = 4Q/\pi d^2$$

với d là đường kính ống mặt cắt ra của bơm.

Tại vị trí đo áp $d = 0,37\text{m}$, ta có:

$$V_2 = 4Q/(\pi 0,37^2) = 9,305225Q.$$

$$V_2^2/2g = 4,413/212 \cdot Q^2.$$

Tổn thất trên đường ống hút xác định bằng:

$$\Sigma h_{wl} = \Sigma \zeta V^2/2g.$$

với $\sum \zeta$ là tổng các hệ số tổn thất ở miệng vào của ống hút, tổn thất do độ côn của ống hút và tổn thất do ma sát của ống hút.

Không tính tổn thất trên đường ống hút ta có phương trình tính cột áp bằng:

$$H = 10,2p_M + 4,413212Q^2 + 1,73m.$$

Trong đó:

. Áp suất p_M tính bằng bar. (1 bar = 1.02 at = 10,2m cột nước), số liệu này được đo bằng đồng hồ áp kế.

. $Z_2 + a = 1,73m$ (tuỳ theo mực nước trên mặt thoáng bể hút và điểm đặt áp kế, tổng giá trị các chiều cao này có thể thay đổi), số liệu này được đo và xác định trong quá trình lấy số liệu.

. Lưu lượng Q được đo bằng thiết bị đo lưu lượng và được đưa vào phần tính toán trong chương trình NEXTVIEW và kết quả được hiển thị trên bảng số liệu.

4.2. Công suất trên trục

Công suất trên trục bơm xác định theo mômen và vòng quay của trục bơm bằng:

$$N_r = M \cdot \omega = M\pi n/30 \text{ (Nm/s)}.$$

4.3. Công suất hữu ích của bơm

$$\eta = \frac{N}{N_r} = \frac{9810QH}{M\omega} = (95600637P_M + 62044982Q^2 + 16214618) \frac{Q}{Mn}$$

Công thức trên được đưa vào phần tính toán trong chương trình NEXTVIEW và kết quả được hiển thị trên bảng số liệu.

Khi làm thí nghiệm, các số liệu thí nghiệm và tính toán được ghi lại trong file dữ liệu PCX và được lưu trong máy tính. Các file dữ liệu được in ra để lấy số liệu và sau đó được nhập vào chương trình vẽ để xây dựng các đường đặc tính của bơm.

ĐÁNH GIÁ SAI SỐ CỦA HỆ THỐNG THỬ NGHIỆM MÁY BƠM

VALUING THE ERROR OF THE WATER PUMP EXPERIMENTAL SYSTEM

ThS. Nguyễn Ngọc Thắng

Tóm tắt nội dung

Đánh giá sai số là công việc không thể thiếu trong công tác thí nghiệm. Căn cứ vào các thông số trong quá trình đo, các thiết bị sử dụng chúng ta có thể xác định được sai số này. Với hệ thống thí nghiệm máy bơm thuộc Viện Khoa học Thủy lợi, sai số hiệu suất được xác định ở mức $\leq 2\%$ với độ tin cậy $\geq 95\%$. Việc xác định sai số phép đo dựa trên độ chính xác của thiết bị đo và sai số mạch động của các thông số đo.

Summary

Forming the test error is unlackable task in the test system. According to the extent of the equipment taking part in the process of measurement, we can film the error in test value of the test system. The Viet Nam Institute for Water Resources Rereaches film the efficiency error of the water pump about $\leq 2\%$ on the basis of ensuaring the reliability the requied system $\geq 95\%$. Firming the error of the practical mearurement is based on the fixed error of the precise level of the measurement equipment and fixed error of the artery of the measurement parameter.

*
* *

Sai số của phép thử đánh giá độ chính xác của phép đo. Tùy theo mức độ sai số của các thiết bị tham gia đo mà phép thử sẽ cho giá trị có sai số trong một khoảng nào đó. Thường trong các mô hình hiện nay ở phòng thí nghiệm bơm Viện Khoa học Thủy lợi, phép đo hiệu suất cho giá trị sai số tương đối $\leq 2\%$. Tất nhiên, đối với một phép thử ngoài việc xác định sai số còn cần thiết phải xác định độ tin cậy của phép đo, độ tin cậy thông thường được quy định cho một phòng thử nghiệm loại chính xác là $\geq 95\%$, nghĩa là chỉ có nhiều nhất là 5 số liệu đo có giá trị không chuẩn trên 100 giá trị được đo.

Sai số đo tương đối của giá trị đo xác định theo sai số của thiết bị đo được tính như sau:

$$\delta_x = \delta_M \frac{X_M}{X}$$

Trong đó:

- δ_x – sai số đo tương đối của giá trị đo;
- X_M – giá trị đo giới hạn;
- δ_M – cấp chính xác của thiết bị đo;
- x – giá trị đo thực.

Như vậy về mặt lý thuyết ta phải xác định sai số đo cho mọi giá trị. Song để đánh giá sai số một cách khái quát ta sẽ xác định sai số ứng với chế độ làm việc tối ưu của bơm.

+ Xác định sai số giới hạn của các kết quả đo

Trong trường hợp chung các kết quả đo thường là một hàm của nhiều thông số đo:

$$y = f(a, b, \dots, x).$$

Khi đó sai số giới hạn tuyệt đối của kết quả đo được xác định bằng:

$$\varepsilon_y = \sqrt{\left(\frac{\partial y}{\partial a}\right)^2 \varepsilon_a^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial b}\right)^2 \varepsilon_b^2 + \dots + \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)^2 \varepsilon_x^2}$$

Trong đó: $\varepsilon_a, \varepsilon_b, \dots, \varepsilon_x$ – sai số giới hạn đo tuyệt đối của các thông số đo tương ứng.

Sai số giới hạn tương đối $\delta_y = \varepsilon_y/y$ được xác định theo công thức:

$$\delta_y = \frac{1}{y} \sqrt{\left(\frac{\partial y}{\partial a}\right)^2 a^2 \delta_a^2 + \left(\frac{\partial y}{\partial b}\right)^2 b^2 \delta_b^2 + \dots + \left(\frac{\partial y}{\partial x}\right)^2 x^2 \delta_x^2}$$

Trong đó, $\delta_a, \delta_b, \dots, \delta_x$ – sai số giới hạn tương đối của các thông số đo.

Khi làm thực nghiệm số vòng quay làm việc của bơm có thể thay đổi đối với các chế độ làm việc khác nhau. Để xây dựng đường đặc tính làm việc của bơm ta phải tính quy đổi về một số vòng quay làm việc (Số vòng quay danh nghĩa hay vòng quay định mức). Vì vậy sai số giới hạn của kết quả đo cũng phải tính quy đổi về số vòng quay định mức.

+ Sai số giới hạn tương đối của cột áp

Cột áp tính quy đổi số vòng quay định mức bằng:

$$H = H_i \left(\frac{n}{n_i}\right)^2 = \left[\frac{P_{M2} - P_{M1}}{P} + 0,81 Q_i^2 \left(\frac{1}{d_2^4} - \frac{1}{d_1^4} \right) \right] \left(\frac{n}{n_i} \right)^2 + 9,81 (Z_2 - Z_1)$$

Sai số giới hạn tương đối của cột áp được xác định bằng:

$$\Delta H = \frac{1}{H_i} \left(\frac{n}{n_i} \right)^2 \left[\frac{P_{M2}^2 \delta_{PM2}^2 + P_{M1}^2 \delta_{PM1}^2}{P^2} + (2,081)^2 x^2 \left(\frac{1}{d_2^4} - \frac{1}{d_1^4} \right) Q_i^4 \delta_Q^2 + (4,081)^2 \left(\frac{\delta_{d2}^2}{d_2^8} + \frac{\delta_{d1}^2}{d_1^8} \right) Q_i^4 + \left(\frac{P_{M2} - P_{M1}}{P} \right)^2 \delta_P^2 + (9,81 \Delta Z)^2 \delta_{\Delta Z}^2 + 4 H_i^2 \delta_n^2 \right] \%$$

$\delta_p, \delta_Q, \delta_n$ – sai số giới hạn tương đối của các thông số đo, xác định theo cấp chính xác của dụng cụ đo;

$\delta_{\Delta z}, \delta_{\Delta p}, \delta_p$ – sai số giới hạn tương đối của các thông số đo, xác định bởi dụng cụ đo của nhân viên thực nghiệm.

Bỏ qua ảnh hưởng của sai số cột áp động và sai số cột áp tĩnh do độ chênh vị trí đặt áp kế và chân không kế và bỏ qua áp suất chân không ở lối vào ta có:

$$\Delta H = \frac{1}{H_i} \sqrt{\left(\frac{P_{M2} \delta_{PM2}}{P}\right)^2 + H_i (4\delta_n^2) \%} = \sqrt{\left(\frac{P_{M2} \delta_{PM2}}{PH_i}\right)^2 + 4\delta_n^2 \%}$$

Trong đó: Thay $H_i \approx (p_{M2} - p_{M1})/p$ do bỏ qua ảnh hưởng của cột áp động và cột áp tĩnh xác định bởi vị trí các tiết diện.

+ Sai số giới hạn tương đối của lưu lượng

Xác định bằng:

$$\Delta Q = \sqrt{\delta^2_Q + \delta^2_n} \quad , \quad \%$$

Trong đó: δ_Q, δ_n – sai số giới hạn đo lưu lượng và vòng quay phụ thuộc vào cấp chính xác của dụng cụ đo.

+ Sai số giới hạn tương đối của công suất trên trục

(Tính chuyển về số vòng quay danh nghĩa):

$$\Delta N_{tr} = \sqrt{\left(\frac{100 \psi_M}{M}\right)^2 + \delta_M^2 + 4\delta_N^2}$$

Trong đó:

ψ_M – giới hạn độ nhảy của thiết bị đo mômen và vòng quay;

δ_M, δ_n – sai số giới hạn đo tương đối của mô men và vòng quay.

+ Sai số giới hạn tương đối của hiệu suất:

$$\Delta \eta = \sqrt{\delta_Q^2 \left(\frac{100 \psi_M}{M}\right)^2 + \delta_M^2 + 4\delta_N^2 + \delta_{PM}^2} \quad , \quad \%$$

Hay:
$$\Delta \eta = \sqrt{\Delta Q^2 + \Delta H^2 + \Delta N_{tr}^2} \quad , \quad \%$$

Về nguyên tắc ứng với mỗi giá trị đo được sẽ có một sai số khác nhau. Như vậy về lý thuyết ta phải xác định sai số cho mọi giá trị. Song để đánh giá sai số một cách khái quát ta sẽ xác định sai số cho một chế độ làm việc đặc trưng ($\eta = \eta_{lmax}$) và với số vòng quay danh nghĩa ($\eta = 992$ v/ph) chung cho mọi chế độ thử nghiệm.

Sai số thực tế của các số liệu đo được xác định theo hai yếu tố:

- Sai số xác định theo cấp chính xác của thiết bị đo.
- Sai số xác định đo mạch động của các thông số đo.

Khi làm thử nghiệm các đại lượng đo hiển thị trên các thiết bị đo và trên màn hình máy tính có mạch động nhất định. Mạch động này gây ra sai số của các số liệu đo. Sai số mạch động có thể giảm bớt nếu người làm thực nghiệm ghi số liệu khi chế độ làm việc đã ổn định và ghi được giá trị trung bình của các thông số. Tuy nhiên, người làm thực nghiệm không phải khi nào cũng lấy được giá trị trung bình mạch động của thông số đo và trong chế độ làm việc đã hoàn toàn ổn định. Vì vậy, sai số này cần phải tính tới.

+ Sai số của phép thử:

Ta sẽ xác định sai số cho chế độ làm việc tối ưu của mẫu với góc $\varphi = 0^\circ$.

a) Sai số xác định theo cấp chính xác của thiết bị đo:

* Sai số đo cột áp:

$$\Delta H = \sqrt{S_{pM}^2 + S_Q^2 + S_{\Delta z}^2 + 4S_n^2}$$

* Sai số đo lưu lượng:

$$\Delta Q = \sqrt{S_Q^2 + S_n^2} = \sqrt{0,5^2 + 0,1^2}$$

* Sai số đo công suất trên trục:

$$\Delta N_u = \sqrt{\left(\frac{100 \psi_M}{M}\right)^2 + \delta_M^2 + 4\delta_N^2}$$

* Sai số hiệu suất:

$$\Delta \eta = \sqrt{\Delta Q^2 + \Delta H^2 + \Delta N_u^2}$$

b) Sai số đo mạch các thông số đo:

* Sai số cột áp:

$$\Delta H^* = \Delta H_M / H_{tb}$$

Trong đó:

ΔH_M - giá trị mạch động áp suất;

H_{tb} - giá trị trung bình của áp suất tại điểm đo.

* Sai số lưu lượng:

$$\Delta Q^* = \Delta Q_M / Q_{tb}$$

ΔQ_M - giá trị mạch động áp suất;

Q_{tb} - giá trị trung bình của áp suất tại điểm đo.

* Sai số công suất:

$$\Delta N^* = \Delta N_M / N_{tb} = 0.2 / 20.3 = 0.98\%$$

ΔN_M - giá trị mạch động áp suất;

N_{tb} - giá trị trung bình của áp suất tại điểm đo.

* Sai số hiệu suất:

$$\Delta \eta = \sqrt{\Delta Q^2 + \Delta H^2 + \Delta N_{tr}^2}$$

c) Sai số tổng cộng với hệ thống thử nghiệm máy bơm kiểu hở

* Sai số cột áp:

$$\Delta H_{\Sigma} = \sqrt{0.79^2 + 0.49^2} = 0.93\%$$

* Sai số lưu lượng:

$$\Delta Q_{\Sigma} = \sqrt{0.51^2 + 0.48^2} = 0.7\%$$

* Sai số công suất:

$$\Delta N_{\Sigma} = \sqrt{0.23^2 + 0.98^2} = 1.0\%$$

* Sai số hiệu suất:

$$\Delta \eta_{\Sigma} = \sqrt{0.03^2 + 0.7^2 + 1^2} = 1.53\%$$

Giá thử nghiệm với các thiết bị đo và chương trình xử lý số liệu hiện đại đã cho phép có các số liệu thử nghiệm của các bơm mẫu thí nghiệm có đủ độ tin cậy và phép thử có sai số nhỏ. Tất cả các số liệu cần tính toán lấy từ các thông số đo hoặc cần phải tính sai số đều có thể lập trình và được tính toán cho kết quả mỗi lần thử, các chương trình này đều đã được lập sẵn tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Bơm và Máy xây dựng, Viện Khoa học Thủy lợi.

NGHIÊN CỨU NÂNG CAO CHIỀU HÚT CỦA BƠM LY TÂM

RESEARCHING OF INCREASING SUCTION HEAD OF CENTRIFUGAL PUMP

PGS. TS. Đinh Ngọc Ái

TS. Trần Văn Công

Tóm tắt nội dung

Các trạm bơm vùng bãi ven sông có mức nước thay đổi từ 0 – 7m, trong khi các máy bơm ly tâm chế tạo trong nước có cột áp hút $H_{ck} = 4 - 5,5$ m tương ứng với chiều cao hút $Z_h = 2,5 - 4,5$ m.

Để giải quyết vấn đề này đã có nhiều giải pháp được thực hiện: Trạm bơm nhiều tầng bơm di chuyển trên ray... Tuy nhiên các biện pháp này đều không hiệu quả về mặt kinh tế cũng như kỹ thuật. Bài viết này đưa ra phương pháp tính toán nhằm tăng cột áp hút bơm $H_{ck} = 8$ m tương ứng với chiều cao hút $Z_h = 6 - 7$ m.

Summary

Vietnam has many water pumping stations put at the rivers banks. The water level of containers in dry seasons and rainy seasons is $Z_h = 0 - 7$ m. But now, centrifugal pumps made in Vietnam are being used widely with $Q = 500 - 900 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 9 - 16$ m and the vacuum suction head $H_{ck} = 4 - 5,5$ m which is equivalent to the ground suction head $Z_h = 2,5 - 4$ m.

By using this kind of pumps water will cover pump in raining seasons. To overcome this, we have the solutions of building pump stations having tow machines holder – bands, building sliding pump rainways. Putting pumps in boat. However, these solution donot satisfy user in field of economy as well as technology. The articles content is about the solution of designing one kin of centrifugal pump having high suction head $H_{ck} = 8$ m, which is suitable to the ground suction head $Z_h = 6 - 7$ m.

*
* *

1. Mục tiêu nghiên cứu

Để lấy nước sông suối tưới đồng ruộng cho vùng bãi hoặc miền núi nơi có mức nước thay đổi lớn từ 3 ÷ 6 m, ngành nông nghiệp và thủy lợi ở nước ta thường dùng các loại bơm ly tâm do các cơ sở công nghiệp trong nước sản xuất với các tính năng kỹ thuật ghi trong bảng 1 (từ 1 - 6).

Qua nhiều năm theo dõi, các giải pháp này đều có các nhược điểm: Xây dựng tốn kém, quản lý và vận hành bơm khó khăn, nhất là phải tháo lắp bơm nhiều lần trong một năm, vừa mất nhiều công sức lại làm giảm tuổi thọ của bơm. Để khắc phục nhược điểm trên, các bơm vùng bãi cần phải nghiên cứu nâng cao Z_h của bơm đạt $Z_h = 7m$.

2. Phương pháp đánh giá khả năng hút

Các chỉ tiêu chống xâm thực của bơm.

Đặc tính hút của bơm được thể hiện bởi quan hệ cột áp hút chân không tại lối vào với lưu lượng Q :

$$H_{ck} = (P_a - P_1)/\gamma = f(Q),$$

Ở các nước phương Tây, đặc tính hút của bơm thể hiện bởi quan hệ áp suất hút thực dương NPSH tại lối vào với lưu lượng Q : $NPSH = (P_1 - P_{bh})/\gamma = f(Q)$.

Giữa H_{ck} và NPSH có quan hệ với nhau theo phương trình:

$$NPSH = \frac{P_a - P_{bh}}{\gamma} - H_{CK} \approx 10 - H_{CK}$$

(Khi đặt bơm tại cao trình nước biển nhỏ hơn 100m, nhiệt độ nước $T = 25^\circ C$).

H_{ck} , NPSH là thông số cơ bản để người sử dụng bơm tính toán chiều cao đặt bơm Z_h một cách hợp lý và hạn chế lưu lượng làm việc để tránh xâm thực xảy ra trong quá trình vận hành.

Đối với người thiết kế chế tạo bơm, cần thiết phải đề cập đến các thông số trong của bơm ảnh hưởng tới khả năng hút cao và ngược lại.

Xâm thực và khả năng hút của bơm đều có liên quan đến kết cấu hình học của bánh công tác và các thông số động học dòng chảy ở lối vào của bơm. Do vậy, thông qua đánh giá khả năng chống xâm thực bơm chúng ta đánh giá được khả năng hút của bơm.

* Cột áp dự trữ chống xâm thực tới hạn Δh_{min} . Số dư năng lượng đơn vị $\Delta e = e_1 - e_{bh}$ gọi là cột áp lực dự trữ chống xâm thực Δh :

$$\Delta H = \frac{P_1 - P_{bh}}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g}$$

* Trong nghiên cứu thí nghiệm theo công thức:

$$\Delta H = \frac{P_0 - P_{bh}}{\gamma} - Z_h - h_{wt} \quad (a)$$

Người ta thực hiện thí nghiệm máy bơm có Q , H , N_d , n , và η làm việc ổn định.

Khi cho áp suất P0 thay đổi (bể hút kiểu kín) thì Δh sẽ thay đổi theo (Z_h và h_{w1} cố định). Chừng nào nhận biết được sự suy giảm các thông số làm việc H từ 2 - 3% thì người ta ghi nhận $\Delta h = \Delta h_1$, làm giá trị cột áp chống xâm thực tới hạn. Giá trị cho phép của cột áp dự trữ chống xâm thực: $[\Delta h] = \varphi \Delta h_1 = \varphi \Delta h_{\min}$ với $\varphi = 1,15 \div 1,3$ gọi là hệ số an toàn xâm thực.

* Bảng tính toán lý thuyết có thể xác định gần đúng giá trị của $\Delta h_{\min}$.

Bảng tính toán và sau nhiều phép biến đổi người ta tìm ra công thức tính gần đúng cột áp chống xâm thực:

$$\Delta h_{\min} = \mu \frac{V_1^2}{2g} + \lambda \frac{W_1^2}{2g}$$

Việc tính toán lý thuyết các hệ số μ , λ kết hợp với nhiều kết quả thực thì giá trị của chúng nằm trong các giới hạn sau: $\mu = 1,0 \div 1,2$; $\lambda = 0,2 \div 0,3$.

Các hệ số tổn thất μ , λ phụ thuộc vào kết cấu hình học ở lối vào bánh công tác, đặc trưng cho sự biến đổi đột ngột về vận tốc tuyệt đối và tương đối của chất lỏng tại đó so với giá trị trung bình của chúng.

Viện nghiên cứu máy thủy lực Liên Xô (cũ) cũng đưa ra công thức tính $\Delta h_{\min}$ như sau:

$$\Delta h_{\min} = (1 + \lambda) \frac{V_1^2}{2g} + \lambda \frac{U_1^2}{2g}$$

Với $\lambda = 1,2 V_1/U_1 + (0,07 + 0,42 V_1/U_1) \cdot (S_0/S - 0,615)$

Trong đó: S_0 , S là chiều dày của cánh vào và của cánh dẫn (nơi lớn nhất).

Thông số $\Delta h_{\min}$ mang giá trị tuyệt đối là đơn vị độ dài (mét), nó không đặc trưng bằng hệ số cho loại gam bơm nào. Do vậy, từ thông số này, kết hợp với lý thuyết tương tự trong máy thủy lực cánh dẫn người ta đưa ra các thông số xâm thực đặc trưng, để tiện tính toán và so sánh khả năng hút của bơm với nhau. Các thông số xâm thực đó còn gọi là các chỉ tiêu chống xâm thực.

* Các số xâm thực đặc trưng. Trong khuôn khổ bài viết có hạn chúng tôi chỉ đưa ra các công thức tính toán các số xâm thực đặc trưng: Toma σ , Rút nếp C, số xâm thực S (Bảng 2).

Để viết đơn giản chúng ta ghi chú ở đây: $\Delta h = \Delta h_{\min}$, $\sigma = \Delta h/H$.

$$C = 5,62 \frac{n \sqrt{Q}}{(\Delta h)^{3/4}} ; S = \left(\frac{n}{100} \right)^2 \frac{Q}{k \Delta h^{3/2}} ; \frac{C}{1870} = 0,3 \sqrt{k \cdot S}$$

Trong đó: $k = 1 - (d_0/D_0)^2$ với d_0 là đường kính bầu bánh công tác, D_0 là đường kính lối vào bánh công tác.

Bảng 2. Số xâm thực đặc trưng của một số loại máy thủy lực

Loại máy thủy lực	C	S
Bơm ly tâm thông thường	$750 \div 860$	$2,4 \div 3,1$
Bơm ly tâm có khả năng hút cao (đặc biệt)*	$2170 \div 2280$	$20 \div 22$
Tuabin nước	$1120 \div 1680$	$5 \div 10$

* Ở các bơm này trên đầu trục quay có lắp thêm nhánh công tác phụ cánh xoắn ốc hoặc cánh hướng trục ở lối vào của bơm, hoặc bơm có buồng hút mở rộng đặc biệt.

3. Kết quả thực nghiệm bước đầu về bơm có chiều hút cao lớn $Z_h = 7\text{m}$

Từ yêu cầu thiết kế bơm có khả năng hút cao, đề tài đi đến phương hướng nghiên cứu là ứng dụng ý tưởng mở rộng buồng hút của bơm để giảm vận tốc v_l đến mức có thể nhưng không gây sự hãm dòng ở buồng hút; và nghiên cứu cách bố trí cánh vào cánh dẫn. Thông số thiết kế cho trước H , Q , Z_h . Phân tích toán thiết kế biến dạng cánh được thực hiện theo cơ sở lý thuyết.

Việc bố trí cánh vào có thể thực hiện theo 3 cách:

- Cách 1, mép vào chéo góc 45° .
- Cách 2, mép vào vuông góc với đường tâm trục.
- Cách 3, mép vào song song với đường tâm trục.

Theo cách (1) và (2) góc đặt cánh dẫn phải thay đổi dọc theo cánh vào $\beta_1 \neq \text{const}$, do đó mặt cánh cong không gian.

Theo (3) góc đặt cánh dẫn $\beta_1 = \text{const}$, nên mặt cánh cong hình trụ. Đối với các bơm tương đối lớn có thể đặt trong buồng hút của bơm có bộ cánh hướng cố định để hướng dòng chảy đến cánh vào cánh dẫn với một góc tối ưu sẽ làm cho điều kiện chảy vào của dòng chảy với cánh dẫn ở đó là tốt nhất.

Sau đây là thông số và kết quả thiết kế mẫu mô hình M_1 , M_2 . Mẫu cánh có biên dạng cánh dẫn hình trụ và mép vào bố trí song song với trục bơm (các mẫu khác thực nghiệm sau).

Mẫu cánh M_1

+ Thông số thiết kế: $H = 12\text{m}$; $Q = 200\text{m}^3/\text{h}$ ($0,055\text{m}^3/\text{s}$); $n = 1450$ v/ph; $N = 11\text{Kw}$.

+ Kết quả thử nghiệm trên mẫu M_1 đo được tại trạm bơm Liên Mạc – Từ Liêm – Hà Nội trong khoảng thời gian từ tháng 12/1998 đến tháng 3/1999 như sau:

- Chiều cao hút đặt bơm: $Z_h = 7\text{m}$; áp suất hút $P_{ck} = 0,8\text{at}$ (Cột áp $H_{ck} = 8\text{m}$).

• Ống hút: $D_h = 200\text{mm}$, chiều dài ống hút: $L_{\text{hút}} = 16\text{m}$ (theo đường chéo).

• Ống đẩy: $D_x = 150\text{mm}$, chiều dài ống xả: $L_{\text{xả}} = 2,0\text{m}$ (theo đường chéo).

- Lưu lượng: $Q = 0,0514\text{m}^3/\text{s} = 185 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Cột áp làm việc của bơm: $H = 10\text{m}$.

- Công suất thủy lực: $N_{tl} = 9,8.Q.H = 9,8. 0,0515. 10 = 5,04\text{KW}$.

• Điện áp 3 pha $U = 370 \text{ V}$, dòng điện $I_{tb} = 20\text{A}$.

• Công suất điện tiêu thụ $N = \sqrt{3}.U.I.\cos \varphi/1000 = 10,24 \text{ KW}$.

• Với giả định $\cos \varphi = 0,8$, hiệu suất động cơ $\eta_{d/c} = 0,8$ thì hiệu suất bơm $\eta_b = N_{tl}/(N. \eta_{d/c}) = 0,61$.

2. Mẫu cánh M2

+ Thông số thiết kế: $H = 14\text{m}$; $Q = 590 \text{ m}^3/\text{h}(0,164 \text{ m}^3/\text{s})$; $N = 33 \text{ Kw}$; $n = 960\text{v/ph}$.

+ Kết quả thử nghiệm trên mẫu m^2 đo được tại trạm bơm Liên Mạc – Từ Liêm – Hà Nội:

Chiều cao hút đặt bơm $Z_h = 7\text{m}$; áp suất hút $P_{ck} = 0,8\text{at}$ (Cột áp $H_{ck} = 8\text{m}$).

• Ống hút: $D_h = 250\text{mm}$, chiều dài ống hút: $L_{\text{hút}} = 16\text{m}$ (theo đường chéo).

• Ống đẩy: $D_x = 200\text{mm}$, chiều dài ống xả: $L_{\text{xả}} = 3,0\text{m}$ (theo đường chéo).

- Lưu lượng: $Q = 0,153\text{m}^3/\text{s} = 550 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Cột áp làm việc của bơm: $H = 10\text{m}$.

- Công suất thủy lực: $N_{tl} = 9,8.Q.H = 9,8. 0,153. 10 = 15\text{Kw}$.

- Điện áp 3 pha $U = 370\text{v}$, dòng điện $I_{tb} = 59\text{A}$.

• Công suất điện tiêu thụ $N = \sqrt{3}.U.I.\cos \varphi/1000 = 30,2 \text{ Kw}$.

• Với giả định $\cos \varphi = 0,8$, hiệu suất động cơ $\eta_{d/c} = 0,8$ thì hiệu suất bơm $\eta_b = N_{tl}/(N. \eta_{d/c}) = 0,62$.

Nhận xét và phân tích kết quả thực nghiệm mẫu bánh công tác M1, M2:

+ Về khả năng hút của bơm: Bơm đã làm việc ổn định đạt chiều cao hút đặt bơm $Z_h = 7\text{m}$, cột áp chân không chỉ trên đồng hồ chân không là $0,8 \text{ at} = 8\text{m}$ cột nước, đây là cột áp chân không lớn nhất trong bảng 1.

+ Theo biểu thức (a) có thể xác định được giá trị cột áp dự trữ chống xâm thực Δh ở chế độ thí nghiệm $\Delta h = 1,58$ (với $P_u/\gamma = 10,30\text{m}$; $P_w/\gamma = 0,30\text{m}$, nhiệt độ nước $T^0 = 25^0\text{C}$).

Từ đó tính được giá trị các số xâm thực đặc trưng $C = 1515$, $S = 5,7$.

So sánh các giá trị này với số liệu của số xâm thực trong bảng 2, thấy rằng khả năng hút đạt được của bơm thí nghiệm lớn hơn khả năng hút cao nhất của các bơm ly tâm thông thường từ (1,6 – 1,9) lần. Nếu nâng được cao trình đặt bơm tại thực địa thì sẽ xác định được chiều cao hút Z_h lớn hơn 7m.

+ Về hiệu suất bơm mô hình ở chế độ thí nghiệm đạt $\eta = 60\%$, thấp hơn so với các bơm thông thường cùng cỡ gần 15%. Số lượng này phần nào chưa phản ánh chân thực chất lượng của bánh công tác m , hình M_1 , vì buồng xoắn dẫn dòng ra và góc dẫn dòng vào chưa hợp lý nên làm giảm hiệu suất. Thử nghiệm tiếp sau sẽ nâng cao được hiệu suất của máy.

+ Bơm làm việc êm, kết quả đo đạc ổn định với nhiều lần thí nghiệm khác nhau.

4. Kết luận

+ Qua nghiên cứu thiết kế bơm ly tâm có khả năng hút cao để đáp ứng yêu cầu sử dụng cho vùng bãi, miền núi, bước đầu đã thử nghiệm thành công bơm ly tâm có $Q = 185\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10\text{m}$ với chiều cao hút $Z_h = 7\text{m}$ ($H_{ck} = 8\text{m}$), là chiều cao lớn nhất hiện nay (bảng 1).

+ Kết quả tuy còn phôi thai nhưng rất có ý nghĩa, nó đánh giá phương hướng nghiên cứu lý thuyết bơm ly tâm có chiều cao hút lớn $Z_h = 6 \div 7\text{m}$ là đúng đắn.

+ Tiêu chí thiết kế chế tạo bơm ly tâm trung bình nhỏ $Q = 500 \div 1000\text{m}^3/\text{h}$, $H = 10 \div 16\text{m}$ để phục vụ nông nghiệp có $n_s = 200\text{vg/ph}$ vẫn có thể dùng bánh công tác cánh trụ, có tác dụng giảm được nhiều chi phí thiết kế, công nghệ chế tạo và để bơm có đặc tính ổn định, phù hợp với đặc điểm sử dụng ở địa hình vùng bãi, nơi mà chế độ vận hành bơm thay đổi nhiều. Đây là ý tưởng mới trong lý thuyết thiết kế bơm ly tâm.

+ Để có thể hoàn thành việc chế tạo thử nghiệm bơm ly tâm có $Q = 1000\text{m}^3/\text{h}$; $H = 16\text{m}$; chiều cao hút $Z_h = 6 \div 7\text{m}$ ($H_{ck} = 8\text{m}$), còn rất nhiều việc phải làm. Tác giả mong được sự cộng tác về kỹ thuật và tài chính của các nhà khoa học, cơ quan nghiên cứu v.v... quan tâm tới vấn đề này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. A.J Stepanoff. Centrifugal and Axial Flow Pump. New York 1957.
- [2] Adam T. Trosciancki. Lee Turbopomper. Editions Eyroles. Paris 1977.
- [3] V.M. Cherkassky. Pumps Fans Compressors. Mir Publishers. Moscow. Second 1985.
- [4] Jay Matley. Progress in pump. Chemical engineering Mc.Graw – New York 1989.
- [5] A.A lo ma kin. Lê Phụ (dịch từ tiếng Nga). Bơm ly tâm và bơm hướng trục. NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội 1971.
- [6] Lưu Công Tảo, Nguyễn Tài (dịch từ tiếng Nga). Sổ tay tính toán thủy lực. NXB Nông nghiệp. Hà Nội, 1984.
- [7] Vũ Duy Quang. Thủy khí động lực ứng dụng. NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội. 1996.
- [8] Nguyễn Văn May. Bơm quạt máy nén. NXB khoa học kỹ thuật, Hà Nội. 1997.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TIN HỌC ĐỂ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ BƠM LY TÂM CÁN TRỤ

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY IN CALCULATING AND DESIGNING IMPELLER OF CENTRIFUGAL PUMPS

*PGS. TS. Lê Danh Liên
TS. Trần Văn Công*

Tóm tắt nội dung

Cho tới nay việc ứng dụng công nghệ thông tin trong lĩnh vực máy thủy lực vẫn còn là một lĩnh vực mới lạ ở nước ta. Bài viết này giới thiệu việc ứng dụng công nghệ thông tin để tính toán thiết kế cánh bơm ly tâm.

Nhờ có công nghệ thông tin, việc cải thiện chất lượng máy thủy lực đã được thực hiện.

Summary

Application of information technology, up to now, in Hydraulic Machine industry is a new and fledgling field in our country. This article introduces the application in calculating and designing impeller of centrifugal pumps.

Thank to information technology, Hydraulic Machine is improved and promoted on quality for production.

I. Đặt vấn đề

Ngày nay công nghệ tin học đã xâm nhập vào tất cả các lĩnh vực của cuộc sống và xã hội. Hiệu quả của nó thật to lớn, đó là nhờ khả năng của máy tính có thể giải được những bài toán rất phức tạp, nhưng kết quả chính xác và nhanh chóng. Ngành máy thủy lực đang rất cần ứng dụng công nghệ tin học để giải các bài toán kinh tế, nhằm nâng cao chất lượng máy thủy lực.

Máy tính và công cụ chỉ thực hiện theo ý đồ lập trình của người lập trình. Người lập trình có thể dùng công lệnh sai về ý nghĩa vật lý, nhưng đúng về ngôn ngữ máy tính, thì máy vẫn cứ chạy bình thường và cho ra kết quả. Để tính toán thiết kế máy thủy lực đạt kết quả tốt, trước hết phải có cơ sở lý thuyết tính toán thiết kế đúng. Dưới đây để ngắn gọn chúng tôi không trình bày cơ sở lý thuyết tính toán thiết kế bơm ly tâm cán trụ mà chỉ trình bày việc tính toán thiết kế bánh công tác bơm ly tâm cán trụ bằng máy tính.

II. Ứng dụng tin học tính toán thiết kế bánh công tác bơm ly tâm cánh trụ

Trong phương pháp cổ điển, việc tính toán thiết kế bánh công tác của máy bơm được con người thực hiện bằng tính tay kết hợp với máy tính số đơn giản. Khi tính toán các phép lặp nhiều lần, hay số phân tử tính toán rất lớn, việc tính toán bằng tay không thực hiện được một cách chính xác và gặp nhiều phức tạp. Để đơn giản, người ta đã đưa ra cách tính toán và vẽ gần đúng. Ví dụ :

- Xây dựng đường nhân Profil cánh, người ta đơn giản bằng phương pháp vẽ đường cong nội suy qua hai góc vào và ra : β_1, β_2 .
- Vẽ đường nhân profil cánh bằng một cung tròn, hay hai cung tròn.
- Phương pháp tính và chọn theo hệ số kinh nghiệm của Stepanoff.

Vì đơn giản hoá cách tính và vẽ, nên kết quả sai số lớn. Để đạt độ chính xác cao, ngày nay bài toán được sử dụng máy tính để tính toán và vẽ chính xác với sai số 1% hoặc nhỏ hơn.

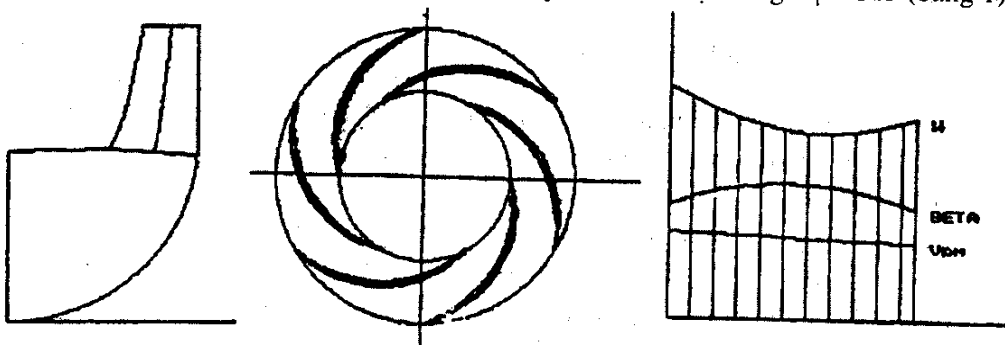
Nội dung chương trình tính toán

Dựa theo trình tự tính toán thiết kế đã nêu trên ta lập sơ đồ khối tính toán. Sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal để viết chương trình.

Toàn bộ chương trình được viết theo 4 file :

- File số liệu
- File chương trình đơn vị.
- File chương trình chính và đồ hoạ kết quả tính toán.
- File ghi kết quả tính toán.

Để thấy được kết quả ứng dụng công nghệ tin học, tính toán thiết kế bơm ly tâm, chúng tôi đưa ra ví dụ tính toán bơm ly tâm có $N_d = 7\text{kw}$; $n = 1450\text{v/p}$; $H = 14\text{m}$; $Q = 125\text{m}^3/\text{h}$; $Z_{\text{cánh}} = 6$. Các thông số tính toán bơm ly tâm trên mặt dòng $D_1 = 143$ (bảng 1).



Hình 1. Hình vẽ đồ hoạ kết quả tính toán bánh công tác bơm ly tâm cánh trụ

Bảng 1

Điểm	R	S	S/T	b	Vpm	W	β	θ
1	71.3	3.1	0.042	39.5	2.01	7.23	18.68	0.00
2	76.0	3.8	0.047	37	2.01	6.80	20.09	11.52
3	81.0	4.3	0.051	34.7	2.01	6.40	21.44	21.68
4	86.0	4.7	0.052	32.7	2.01	6.07	22.58	30.40
5	91.0	4.9	0.052	30.9	2.01	5.82	23.44	38.16
6	96	5.0	0.050	29.3	2.01	5.66	23.93	45.24
7	101.0	5.0	0.047	27.8	2.01	5.61	23.97	51.86
8	106.0	4.8	0.043	26.5	2.01	5.65	23.54	58.21
9	111.0	4.4	0.038	25.3	2.01	5.7	22.67	64.44
10	116.0	3.9	0.032	24.2	2.01	6.03	21.46	70.71
11	121.0	3.2	0.026	23.2	2.01	6.35	20.03	77.13
12	152.0	2.6	0.020	25.5	2.01	6.66	18.80	82.44

Từ kết quả tính toán theo bảng 1, máy tính vẽ được hình vẽ đồ họa như hình 1.

1. File số liệu

Trong file này ghi toàn bộ các số liệu thiết kế ban đầu. File được thiết lập trong môi trường pascal. Tên file do ta đặt tùy theo ý nghĩa, với tổng số ký tự của tên file là ≤ 8 , gắn thêm đuôi file không quá 3 ký tự. Ví dụ cho bơm ly tâm 7kw, 14m, tên file số liệu và nội dung file như sau :

Tên file : S7kw14.pas

Nội dung ghi : Công suất động cơ Nd (Kw) : 7

Số vòng quay động cơ n (v/p): 1450

Cột nước của bơm H (m) : 14

Lưu lượng Q (m^3/s) : 125

2. File chương trình đơn vị (Unit)

Là tập hợp các chương trình con, trong đó mỗi chương trình con, thực hiện một công đoạn của chương trình chính. Tập hợp các chương trình con này được một chương trình đơn vị theo qui cách của ngôn ngữ lập trình Pascal.

Tên của chương trình đơn vị bắt đầu bằng chữ Unit và gắn theo tên do ta đặt tùy theo ý nghĩa của chương trình. Ví dụ : Tên của chương trình đơn vị tính toán bơm ly tâm UNIT CHUNGLT, tên của file chương trình đơn vị có đuôi là PAS. Ví dụ : CHUNGLT.PAS.

3. File chương trình chính

Đầu chương trình chính có tên PROGRAM sau đó gắn thêm tên của chương trình do ta tùy đặt theo ý nghĩa. Ví dụ: Tên của chương trình tính toán bơm ly tâm : PROGRAM BLT ; trong chương trình chính ghi trình tự các câu lệnh chỉ thị máy tính thực hiện các phép tính hay nhiệm vụ theo câu lệnh. Khi thực hiện các câu lệnh, công đoạn nào có liên quan đến chương trình con ở trong chương trình đơn vị: UNIT CHUNG LT thì máy tính sẽ gọi chương trình con để thực hiện công đoạn đó. Việc gọi chương trình con này được thực hiện theo câu lệnh viết ở trong chương trình chính, với cách truyền tham số từ chương trình con vào chương trình chính.

Trong chương trình chính, mỗi khi thực hiện một phần kết quả tính toán, máy tính có thể thực hiện vẽ đồ họa kết quả tính toán theo câu lệnh lập trình. Ví dụ như :

- Đồ họa kết quả tính toán mặt cắt kính tuyến.
- Đồ họa kết quả tính toán phân bố chiều dày cánh Si theo Ri.
- Đồ họa kết quả tính toán phân bố vận tốc, V_{pmi} , W_i , β_i , theo Ri.
- Đồ họa kết quả tính toán mặt cắt ngang profile cánh.

Cuối chương trình chính, máy tính thực hiện câu lệnh ghi kết quả tính toán vào file kết quả và kết thúc nhiệm vụ tính toán.

4. File kết quả

Tên file kết quả do ta tùy đặt theo ý nghĩa với tổng số ký tự theo qui định của ngôn ngữ Pascal. Nội dung trong file kết quả ghi toàn bộ số liệu kết quả tính toán của chương trình. Muốn xem kết quả tính toán, ta gọi lệnh mở file kết quả, hoặc muốn in kết quả tính toán ta dùng lệnh in. Dựa vào kết quả này ta sẽ vẽ thiết kế được bánh công tác và profil cánh.

III. Kết luận

- Việc ứng dụng công nghệ tin học để tính toán thiết kế máy bơm sẽ cho ra kết quả tính toán nhanh chóng, chính xác, nâng cao năng suất nghiên cứu và chất lượng máy bơm phục vụ sản xuất và đời sống.

- Trong quá trình tính toán, các kết quả có thể biểu diễn bằng đồ họa, giúp người thiết kế dễ dàng nhận dạng đặc tính và kết cấu bánh công tác, từ đó phân tích ưu nhược điểm và định hướng thiết kế tốt hơn cho lần tính tiếp sau.

- Từ một chương trình đã lập, chúng ta nhanh chóng tính toán cho ra kết quả của nhiều loại máy bơm trong thời gian ngắn.

- Để có máy bơm chất lượng tốt, người lập trình phải hiểu rõ lý thuyết về máy bơm, nếu không sẽ bị sai phạm về ý nghĩa vật lý mà chỉ đúng về mặt ngôn ngữ lập trình.

Do vậy không phải chương trình tính toán nào cũng cho ra kết quả tốt và sản phẩm chất lượng cao.

- Sau khi tính toán thiết kế xong, việc chế tạo và thử nghiệm là khâu rất quan trọng để đánh giá chất lượng thực của máy bơm.

- Sau này, khi có điều kiện chúng tôi sẽ tiếp tục trình bày việc ứng dụng máy tính trong tính toán thiết kế :

- Bơm ly tâm cánh cung trung gian.
- Bơm hỗn lưu (hướng chéo).
- Bơm hướng trục.

Ứng dụng công nghệ tin học để tính toán thiết kế máy thủy lực ở nước ta còn mới mẻ và chưa hoàn chỉnh. Ngành máy thủy lực đang rất cần sự đóng góp trí tuệ của nhiều người góp phần xây dựng và phát triển đất nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lômakin – (Lê Phụ dịch từ tiếng Nga). Bơm ly tâm và bơm hướng trục. NXB khoa học kỹ thuật. Hà Nội, 1971.
2. Quách Tuấn Ngọc, ngôn ngữ lập trình Pascal. NXB Giáo dục, Hà Nội. 1998.

MỤC LỤC

PHẦN I. PHÒNG CHỐNG LŨ LỤT VÀ GIẢM NHẹ THIÊN TAI, TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ MÔI TRƯỜNG	Trang 5
Đánh giá sự xâm nhập mặn vùng cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy bằng số liệu điều tra khảo sát cơ bản 1993-1998	6
To evaluate salt infiltration at coastal estuary areas of Balat, Traly, Ninhco, Day by 1993-1998 basic survey data	
Quản lý nước lưu vực sông Hồng - triển vọng và thách thức Watershed management of red river - perspective and challenge	10
TS. Nguyễn Tuấn Anh - TS. Đoàn Doãn Tuấn	
Một số thành tựu khoa học công nghệ thủy lợi và hướng phát triển trong giai đoạn 2001-2005	15
Achievement and orientation to develop water resources science and technology in the period of 2001-2005	
Tăng khả năng thoát lũ bảo vệ đê điều đồng bằng Bắc Bộ To promote the capacity of getting out of flood for protection of dyke system of northern plain of Vietnam	20
TS. Nguyễn Tuấn Anh	
Sạt lở bờ sông Hồng, sông Thái Bình - thực trạng, nguyên nhân, dự báo và một số kiến nghị Bank erosion on Red Thai Binh river - exiting situation, causes, forecast and some proposal	24
PGS.TS. Trần Xuân Thái	
Một số kết quả nghiên cứu trường dòng chảy cửa sông Đáy bằng mô hình số trị thủy động hai chiều với biên di động và hiệu ứng đường biên Some Research results of flow field of day estuarry by 2-D moving boudary model with boundary effects	33
TS. Trịnh Việt An, TS. Trương Văn Bốn, SV. Trịnh Trung Dũng	
Tính toán trường sóng khúc xạ và nhiễu xạ vùng cửa sông MX Computing refraction and diffraction wave fields at estuary MX	43
TS. Trịnh Việt An, TS. Trương Văn Bốn, SV. Trịnh Trung Dũng	
Một số kết quả điều tra khảo sát sự xâm nhập mặn vùng cửa sông Ba Lạt, Trà Lý, Ninh Cơ và Đáy từ năm 1993 đến năm 1998 Some field investigation results of saline intrusion at Ba Lat, Tra Ly, Ninh Co and Day estuaries from 1993 to 1998	53
TS. Trịnh Việt An, TS. Trương Văn Bốn	

Thử nghiệm áp dụng mô hình tựa ba chiều về hoàn lưu đại dương tính thủy triều cho Biển Đông <i>An application of the quasi-three dimensional ocean circulation model for the simulation of the tide in the East sea</i>	58
TS. Trương Văn Bốn, TS. Lê Trọng Đào	
Một số ý kiến về hiện trạng môi trường và quản lý môi trường nông thôn - nơi có làng nghề sản xuất hàng tiêu dùng, vật liệu xây dựng, lương thực, thực phẩm ở đồng bằng sông Hồng <i>Some opinions on the present environment situation and management in country side, where, there are trade villages for production of consumer's goods, building materials, food products and food-stuffs in the Red River Delta</i>	66
TS. Nguyễn Thế Truyền	
Kết quả ứng dụng Phương pháp ma trận của FAO để đánh giá tác động môi trường hồ chứa nước Cửa Đạt tỉnh Thanh Hoá <i>Application of Fao's Matrix method for Environmental Impact Assessment for Cua Dat Reservoir in Thanh Hoa province</i>	76
ThS. Nguyễn Việt Chiến, ThS. Dương Hiếu Minh	
KS. Đặng Ngọc Hạnh, KS. Tô Việt Thắng	
Công nghệ cấp nước sinh hoạt vùng cao <i>Domestic water supply technology in mountainous area</i>	84
TS. Vũ Đình Hùng	
Một số nguyên nhân gây nhiễm bẩn nguồn nước ngầm do khai thác bằng giếng khoan tại Hà Nội <i>Some causes make ground water to be waste because of getting ground water source by well in Ha Noi</i>	92
ThS. Trần Mạnh Đồng	
Môi trường đất nước ven biển Kiến thuy thành phố Hải Phòng với mô hình khai thác hiệu quả cao <i>Water environment in Kien Thuy coastal area of Hai Phong city with highly effective exploitation pilot</i>	98
KS. Phạm Quang Vũ	
PHẦN II. THUYẾT NÔNG CẢI TẠO ĐẤT, KINH TẾ THỦY LỢI	105
Kết quả ứng dụng công nghệ tưới phun mưa áp lực cao tại khu thí nghiệm ngô giống của Viện nghiên cứu ngô (Đan Phượng-Hà Tây) <i>Application results of high pressure sprinkler irrigation for corn nursery in experimentation area of corn research institute (Dan Phuong-Ha Tay)</i>	106
TS. Nguyễn Thế Quảng, KS. Phạm Văn Ban,	
KS. Trần Kim Cúc	
Giải pháp khoa học công nghệ tưới cây vùng đồi núi và trung du phía Bắc <i>Irrigation technology for crop in the mountainous and midland areas of North Vietnam</i>	113
KS. Vũ Thế Hải, KS. Hà Văn Thái,	
KS. Sái Hồng Dương	

Chuyển giao quản lý thủy nông ở Tuyên Quang <i>Irrigation Management Transfer in Tuyen Quang province</i>	121
TS. Hà Lương Thuận Kết quả áp dụng công nghệ tưới tiêu nước cải tạo đất mặn ở các hệ thống nông nghiệp có tưới vùng ven biển Bắc Bộ trong những năm gần đây <i>Reselects of application irrigation and drainage technology for salacity land reclamation in irrigated agricultural system of northern coastal area in secant years</i>	137
KS. Phạm Quang Vũ, KS. Lại Ngọc Điểm Tiềm năng đất bãi bồi ven biển Bắc Bộ- Giải pháp khai thác bền vững <i>Potential of war plan coattail area in Northern Vietnam - Sustainable exploit ran miasmas</i>	144
KS. Phạm Quang Vũ, KS. Lại Ngọc Điểm Một vài ý kiến về việc quản lý thủy nông có sự tham gia của nông dân (PIM) ở cơ sở hợp tác xã thuộc Thừa Thiên Huế <i>Some opinions on the participatory irrigation management (PIM) in the co - operatives of Thua Thien Hue Province</i>	150
TS. Nguyễn Thế Truyền Thực trạng thủy lợi phí ở một số địa phương hiện nay <i>Existing status of water fee in some localities areas</i>	160
CN. Trần Thị Quế Thủy nông trước yêu cầu đổi mới của nền kinh tế tri thức <i>Irrigation management for requirement of the knowledge economics</i>	164
CN. Trần Thị Quế Tính toán Thủy lợi phí và tiền nước cho các đối tượng sử dụng nước từ công trình thủy lợi <i>Setting up water fees and water pricing for different water users of hydraulic structures</i>	168
KS. Đỗ Hồng Quân Một số suy nghĩ về vấn đề đánh giá hiệu quả đầu tư trong các công trình thủy lợi <i>Some ideas on assessment of investment efficiency for hydraulic structures</i>	173
ThS. Nguyễn Ngọc Tuấn	
PHẦN III. VẬT LIỆU, ĐỊA KỸ THUẬT; KẾT CẤU; PHÒNG TRỪ MỐI	179
Nghiên cứu sử dụng tro bay từ phế thải nhà máy nhiệt điện Phả Lại I làm phụ gia hoạt tính nhằm tăng tuổi thọ, chống lại hiện tượng nứt do nhiệt thủy hoá trong bê tông khối lớn <i>Research results of using fly ash from Pha Lai electric power plant improving durability of concrete and reducing formed cracks by thermal stress in massive concrete</i>	180
TS. Hoàng Phó Uyên, KS. Nguyễn Tiến Trung	

Nghiên cứu sử dụng tro trấu từ nguồn phế thải nông nghiệp để chế tạo phụ gia làm bê tông chất lượng cao <i>Research results of using rice husk admixture from agriculture waste to produce high quality concrete</i>	187
TS. Đào Đạt, KS. Nguyễn Quang Bình, KS. Nguyễn Tiến Trung	
Công nghệ bê tông đầm lăn ở Việt Nam - thực trạng và triển vọng <i>Rolled compacted concrete in Vietnam - present state and perspective</i>	193
TS. Lê Minh	
Sử dụng phụ gia cuốn khí cho bê tông công trình thủy lợi <i>Use of air - entraining admixture in hydraulic construction</i>	198
KS. Nguyễn Tiến Trung	
Một số kết quả nghiên cứu sử dụng vật liệu đất chứa nhiều hạt to để đắp đập hồ chứa <i>Some studies on physic - mechanical properties of soil materials containing with much coarse grain for dams building</i>	201
TS. Phạm Văn Thìn	
Phương pháp thuận tiện xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu đất hỗn hợp dùng đắp đập đầm nén <i>Determination of construction properties of contained coarse granin soil for dam building by simple - favorable method</i>	209
TS. Phạm Văn Thìn	
Nghiên cứu ảnh hưởng của đặc tính tan rã- trương nở trong vật liệu đất đắp tới điều kiện ổn định đập hồ Cây Đa <i>The influences of disintegration and swelling characteristics of soil material on stability of Cay Da reservoir's dam</i>	217
ThS. Phạm Thị Thoa và các cộng sự	
Xác định giới hạn chảy của đất dính bằng phương pháp CASAGRANDE và VASILIEV. Những yếu tố dẫn đến sự sai lệch kết quả <i>To determine the liquid limit of cohesive soil with the methods of Casagrande & Vasiliev the factors leading to the difference in their result</i>	224
KS. Đào Thị Hiền	
Các quan điểm về hệ số an toàn thường dùng hiện nay <i>Some concepts about the factor of safety</i>	229
ThS. Phan Trường Giang	
Chống ăn mòn kết cấu thép của các công trình thủy lợi vùng nhiễm mặn bằng phun phủ kẽm <i>Anti - corrosion of hydraulic steel structure from salt attack by a metal covered layer</i>	234
KS. Nguyễn Đăng Hình	
Hiện trạng hư hỏng cống dưới đê Hà Nội và giải pháp sửa chữa, nâng cấp sử dụng kết cấu - vật liệu mới <i>Broken down status of dike culverts in Hanoi and using new material - composition for improvement solutions</i>	238
TS. Lê Đình Thắng, KS. Nguyễn Văn Lợi	

- Tổng kết một số biện pháp tăng ổn định mái dốc công trình
Some technical means to the stability constructional slopes 245
KS. Ngô Anh Quân
- Cống ngầm của hồ chứa nước suối Ong huyện Lương Sơn - Hoà Bình
A alternative construction treatment correction, upgrading dike culver in suoi ong lake at Luongsong district - Hoa Binh province 252
KS. Đỗ Việt Thắng
- Ứng dụng vải địa kỹ thuật trong việc xử lý nền đất yếu của các công trình thủy lợi
The application of geotextile in weak soil treatment for hydraulic constructions 257
KS. Đỗ Hoài Nam
- Nghiên cứu khả năng gây chết loài mối *Coptotermes formosanus* bởi bào tử một số chủng *metarhizium*
Research on ability causing death of Coptotermes Formosanus by spore Metarhizium 261
CN. Trịnh Văn Hạnh, CN. Võ Thu Hiền
CN. Phan Trọng Nhật
- Nghiên cứu khả năng lây nhiễm của bào tử *Metarhizium* đối với loài mối *Coptotermes formosanus*
Research on infection ability of spore Metarhizium for Coptotermes Formosanus 266
CN. Trịnh Văn Hạnh, CN. Võ Thu Hiền
CN. Phan Trọng Nhật
- Thành phần loài mối ở các đập Bắc Trung bộ và đặc điểm của các loài gây hại chính
Component of termite species in dams in the North Middle and character of main harmful species 270
TS. Lê Văn Triển
CN. Ngô Trường Sơn
- Một số kết quả ứng dụng Rada xuyên đất dò tìm đối tượng bị chôn vùi trong mô hình đề
Some results of using ground penetrating radar on detecting buried targets in dyke model 276
KS. Ngô Trí Côi, ThS. Phạm Văn Động
và cộng tác viên

PHẦN IV. THỦY LỰC, THỦY CÔNG, CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TỰ ĐỘNG HOÁ 283

- Hiện đại hoá điều khiển hệ thống thủy nông
Modernization of flow control of the irrigation systems 284
TSKH. Nguyễn Như Đỗ

Kết quả nghiên cứu của đề tài KHCN 08 -10: "Nghiên cứu các giải pháp thủy lợi tiên tiến để khai thác nước phù sa, nâng độ phì đất đồng bằng sông Hồng"	291
<i>The research results of science technology subject 08 -10 (state level research subject) "study on the advanced measures for using the alluvial water for irrigation of rice field in the red river delta"</i>	
GS. Nguyễn Thanh Nga, PGS.TS. Lê Đình Thịnh	
Kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực tràn Dương Đông – Kiên Giang	297
<i>Result of experiment on hydraulic model of Duongdong overflow weir – Kiengiang province</i>	
TS. Trần Quốc Thuồng	
Tràn sự cố ở hồ chứa kiểu vỡ đập	303
<i>Emergency spillway from a dam break of reservoir</i>	
PGS.TS. Lưu Như Phú	
Vấn đề bồi lắng bùn cát hồ Ba Bể	309
<i>Some problems on sedimentation of Ba Be reservoir</i>	
PGS.TS. Lưu Như Phú, Bùi Văn Định	
Về nguyên nhân gây mất ổn định các bờ mái đất thẳng đứng khi gặp mưa dài ngày	316
<i>The cause making the instability of the cohesive soil vertical banks under longtime rainfall conditions</i>	
TS. Nguyễn Đình Bảo	
Mô phỏng chuyển động của dòng thấm trong môi trường đất không bão hòa bằng phương pháp sai phân hữu hạn đoán – sửa	320
<i>A method of simulation of infiltration movement in unsaturated field by applying predictor - corrector finite different scheme</i>	
ThS. Phạm Anh Tuấn	
Một số kết quả nghiên cứu áp dụng mô nhám trên dốc nước qua công tác thí nghiệm mô hình	325
<i>Some researching results of the application artificial roughness on the slope flow through out model experimental task</i>	
KS. Nguyễn Ngọc Nam	
Công nghệ xây dựng đập trụ đỡ được hoàn thiện qua dự án thử nghiệm cống sông Cui – tỉnh Long An	331
<i>Piers dam technology has been perfected with song Cui sluice</i>	
GS. Trương Đình Du và những cộng sự	
Tổng kết công tác điều tra cơ bản cống dưới đê và các đoạn đê xung yếu thuộc hệ thống sông Hồng & sông Thái Bình Hà Nội, Hà Tây, Hà Nam và Bắc Ninh (1997 - 2000)	337
<i>Review for making fundamental surveys about sluices into the dikes and crucial dikes on Hong and Thai Binh river systems</i>	
GS. TS. Trương Đình Du, ThS. Nguyễn Thành Công	
Lựa chọn biện pháp thi công hợp lý các hạng mục chính công trình ngăn mặn giữ ngọt Thảo Long - Thừa Thiên Huế	346
<i>Selection of appropriate construction methods for main item of Thao Long barrage in Thua Thien Hue province</i>	
GS. TS. Trương Đình Du, KS. Vũ Hồng Sơn	
KS. Trần Văn Thái, KS. Phùng Vinh An	
KS. Thái Quốc Hiến	

Một số ý kiến về công tác tổng kết thiết kế tràn xả lũ công trình thủy lợi hồ chứa	359
<i>Several comments on reviewing design of reservoir spillways</i>	
TS. Vũ Đình Hùng, KS. Phạm Gia Phong	
Tính năng tác dụng của vải Địa kỹ thuật làm cốt cho đất yếu - cơ sở lý luận công nghệ đất cốt vải địa kỹ thuật	369
<i>Effect of geotextile as reinforcing material for weak soil - the basic theory of geotextile reinforced soil technology</i>	
TS. Vũ Đình Hùng, TS. Khổng Trung Duân, TS. Nguyễn Hùng Sơn	
Một số ý kiến về đập dâng miền núi	377
<i>Several comments on mountainous weir</i>	
TS. Vũ Đình Hùng, KS. Phạm Thế Khoa	
Đê biển Việt Nam và những vấn đề cần nghiên cứu	385
<i>Vietnam sea dykes and needed research problems</i>	
TS. Vũ Đình Hùng, KS. Phan Tiến An	
Tính toán công nghệ đất cốt vải địa kỹ thuật cho xây dựng bờ bao vùng đất yếu đồng bằng sông Cửu Long	391
<i>Applying geotextile reinforced soil technology for construction of embankment on weak ground in Mekong delta</i>	
TS. Vũ Đình Hùng, TS. Khổng Trung Duân	
Định hướng nghiên cứu và áp dụng công nghệ tự động hoá trong quản lý hệ thống tưới ở Việt Nam	398
<i>Research strategy and prospect of automation technology applied in irrigation management practices in Vietnam</i>	
TS. Nguyễn Quốc Dũng	
Giám sát và điều khiển hệ thống tưới tiêu	407
<i>Irrigation system monitoring and control</i>	
TS. Vũ Đình Hùng	
PHẦN V. THỦY ĐIỆN, BOM, MÁY CHUYÊN DỤNG THỦY LỢI	413
Giới thiệu mô hình trình diễn công nghệ thủy điện nhỏ hợp tác Việt Nam - Nhật Bản	414
<i>Introduction of Japan-Vietnam cooperation micro-hydro power technology demonstration model</i>	
ThS. Hoàng Văn Thắng	
Giới thiệu một số công nghệ cấp nước miền núi bằng bơm thủy luân	420
<i>Introduction of some technologies supplying water for mountainous areas: by Hydraulic pumps</i>	
ThS. Hoàng Văn Thắng, ThS. Nguyễn Vũ Việt	
Thiết bị điều khiển cho các trạm thủy điện nhỏ dựa trên công nghệ vi xử lý	426
<i>Electronic control base micro-controller</i>	
KS. Lê Hồng Tiến	

Nghiên cứu và ứng dụng bơm thủy luân buồng kín phục vụ cấp nước tại công trình thủy lợi Tà Sa huyện Mai Châu - tỉnh Sơn La <i>Research and application of close flume hydraulic pump supplying water at Tasa irrigation work, Maichau district, Sonla province</i>	435
KS. Phó Đức Hưng	
Đặc điểm kết cấu bơm hướng trục HT – 145. <i>Introduction on the structure of the HT – 145 axial flow pump</i>	439
KS. Phạm Văn Thu, PGS. TS. Đinh Ngọc Ái	
KS. Đỗ Hồng Vinh	
Một số vấn đề về hiện trạng các trạm bơm khu vực đồng bằng Bắc Bộ <i>Some issues on the present condition of pumping stations located in Northern delta</i>	444
KS. Phạm Văn Thu, KS. Nguyễn Quang Minh	
Thiết kế cánh bơm hướng trục bằng phương pháp phân bố xoáy trên cung mỏng của LÊXÔKHIN và SIMÔNÔP với sự trợ giúp của máy tính cá nhân <i>Design of the axial pump blades using method of vortex distribution on the finite thin arch of Lexokin - Simonov</i>	450
TS. Lê Danh Liên, KS. Phạm Văn Thu	
Máy bơm HT – 145 - Những vấn đề lắp ráp, căn chỉnh tổ máy tại vị trí vận hành <i>Some issues on assembling and regulation for pump HT – 145 in working place</i>	456
TS. Hoàng Văn Nại, KS. Phạm Văn Thu	
Nghiên cứu và chế tạo hệ thống trạm bơm di chuyển trên ray cho các vùng bãi ven sông, trung du, miền núi có mực nước dao động lớn <i>Researching and manufacturing for on – rail mobile pumping station</i>	459
KS. Nguyễn Hữu Quế	
Hệ thống thử nghiệm máy bơm <i>Water pump experimental system</i>	465
ThS. Nguyễn Ngọc Thắng	
Đánh giá sai số của hệ thống thử nghiệm máy bơm <i>Valuing the error of the water pump experimental system</i>	471
ThS. Nguyễn Ngọc Thắng	
Nghiên cứu nâng cao chiều hút của bơm ly tâm <i>Researching of increasing suction head of centrifugal pump</i>	476
PGS. TS. Đinh Ngọc Ái, TS. Trần Văn Công	
Ứng dụng công nghệ tin học để tính toán thiết kế bơm li tâm cánh trụ <i>Application of information technology in calculating and designing impeller of centrifugal pumps</i>	483
PGS.TS. Lê Danh Liên, TS. Trần Văn Công	