

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BÌNH ĐỊNH
SỞ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG



BÁO CÁO TỔNG KẾT

THỰC HIỆN DỰ ÁN “ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ KẾT CẤU BÊ TÔNG VỎ MỎNG LẮP GHÉP ĐỂ XÂY DỰNG MÔ HÌNH KIÊN CỐ HÓA KÊNH MƯƠNG XÃ MỸ TÀI HUYỆN PHÙ MỸ - TỈNH BÌNH ĐỊNH”

(THUỘC CHƯƠNG TRÌNH XÂY DỰNG MÔ HÌNH ỨNG DỤNG TIẾN BỘ
KHCN PHỤC VỤ KINH TẾ - XÃ HỘI NÔNG THÔN VÀ MIỀN NÚI)

ĐƠN VỊ LẬP:

TRUNG TÂM ĐH2 - TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI



Quy Nhơn, Tháng 12/2001

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BÌNH ĐỊNH
SỞ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG**

BÁO CÁO TỔNG KẾT
THỰC HIỆN DỰ ÁN " ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ KẾT CẤU BÊ TÔNG VỎ
MỎNG LẮP GHÉP ĐỂ XÂY DỰNG MÔ HÌNH KIẾN CỐ HÓA KÊNH
MƯỜNG XÃ MỸ TÀI, HUYỆN PHÙ MỸ, TỈNH BÌNH ĐỊNH"

CƠ QUAN CHỦ TRÌ DỰ ÁN:
SỞ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG

GIÁM ĐỐC :

MAN NGỌC LÝ

CƠ QUAN CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ VÀ THỰC HIỆN DỰ ÁN:
TRUNG TÂM ĐHQ2 TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI

PHÓ GIÁM ĐỐC:

CHỦ NHIỆM DỰ ÁN:

THAM GIA THỰC HIỆN:

Th.S ĐỖ VĂN LƯỢNG

TS VÕ VĂN LƯỢC

PGS.TS ĐỖ VĂN HỨA

KS ĐỖ CẢNH HÀO

KS LÊ VĂN LỢI

Quy phon, Tháng 12/2001

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU

Trang 1

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN VÀ CÁC CÔNG VIỆC ĐÃ THỰC HIỆN

I. Đặc điểm tự nhiên kinh tế xã hội vùng dự án	Trang 3
1. Đặc điểm tự nhiên	
2. Đặc điểm kinh tế xã hội	Trang 4
3. Khái quát hệ thống kênh mương thủy lợi vùng dự án	
II. Mục tiêu của dự án	Trang 4
1. Mục tiêu trực tiếp của dự án	
2. Mục tiêu nhân rộng kết quả của mô hình	
3. Mục tiêu đào tạo cán bộ	
III Các công việc đã được thực hiện	Trang 5
1. Điều tra bổ sung các tài liệu, quy hoạch và thiết kế kiên cố hóa kênh mương vùng dự án	
2. Thiết kế định hình	Trang 5
2.1. Thiết kế mặt cắt ngang kênh	
2.2. Thiết kế định hình khuôn đúc	Trang 7
2.3. Thiết kế hệ máy rung	
3. Tổ chức sản xuất các đoạn kênh xi măng lưới thép	Trang 8
4. Lắp ghép tại hiện trường	Trang 10
5. Kiểm chứng các chỉ tiêu	

5.1. Đánh giá chỉ tiêu tổn thất nước dọc đường	
5.2. Đánh giá chỉ tiêu chiếm đất	Trang 11
5.3. Đánh giá mức độ ổn định	Trang 12
5.4. Đánh giá chỉ tiêu tiết kiệm năng lượng và giảm nhân công trong khâu quản lý phân phối nước	Trang 13
5.5. Chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế	
6. Công tác đào tạo cán bộ	Trang 13

CHƯƠNG II

CÁC KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỤ THỂ ĐÃ HOÀN THÀNH

I. Xây dựng bộ hồ sơ thiết kế định hình Trang 14

1. Đã thu thập đặc các tài liệu phục vụ quy hoạch, thiết kế kênh XMLT
2. Trên cơ sở tài liệu đã có, tiến hành tính toán thiết kế và xây dựng bộ hồ sơ thiết kế định hình

II. Vận dụng và cải tiến phương pháp tính toán thủy lực xác định mặt cắt kênh lợi nhất về kinh tế và có lợi về thủy lực Trang 14

1. Vận dụng các công thức đã có Trang 14
2. Mặt cắt lợi nhất về kinh tế và có lợi về thủy lực Trang 15

III. Giới thiệu tính toán thiết kế kết cấu xi măng lưới thép Trang 16

1. Tính toán nội lực hướng dọc của thân máng theo lý thuyết dầm
 - 1.1. Máng kiểu dầm đơn giản
 - 1.2. Máng kiểu dầm đơn giản 2 đầu thừa chịu uốn đều Trang 18
 - 1.3. Máng kiểu hai đầu thừa dài đều
2. Tính toán nội lực hướng ngang của thân máng mặt cắt chữ U
 - 2.1. Giải đồ tính Trang 19

2.2. Công thức tính toán nội lực	Trang 20
2.3. Công thức tính lực dư X_1	Trang 21
2.4. Công thức tính mô men uốn phương ngang	Trang 22
2.5. Công thức tính lực dọc trục	Trang 23
3. Tính toán nội lực giá đỡ	Trang 24
3.1. Ký hiệu và tham số	Trang 24
3.2. Lực X_1	Trang 25
3.3. Tính toán mô men uốn hướng ngang	Trang 26
3.4. Tính toán lực dọc trục	Trang 27
4. Tính toán mô men quán tính I của máng chữ U	Trang 28
4.1 Tham số hình học tăng độ dày đáy thân máng	
4.2. các diện tích bộ phận A_i	Trang 28
4.3. Khoảng cách từ trọng tâm các diện tích bộ phận đến đỉnh máng y_i	
4.4. Mô men quán tính của các bộ phận diện tích đến trục trọng tâm I_i	
4.5. Khoảng cách từ trục trung tâm (I-I) của mặt cắt hình chữ U đến đỉnh máng X_1	Trang 30
4.6. Khoảng cách từ trục (I-I) đến đáy X_2	Trang 30
4.7. Khoảng cách từ trục (I-I) đến trục tâm tròn vỏ máng	
4.8. Khoảng cách từ trọng tâm các bộ phận đến trục $I - I (y_i)$	
4.9. Mô men quán tính I của mặt cắt chữ U đối với trục trọng tâm	
IV. Vật liệu để sản xuất XMLT	Trang 31
1. Vật liệu để sản xuất XMLT	
1.1. Vữa xi măng	Trang 31

1.2. Lưới thép	Trang 32
1.3. Cốt thép chịu lực	Trang 33
1.4. Các chất phụ gia	
2. Cấp phối vật liệu XMLT	Trang 34
V. Công nghệ sản xuất lắp ghép kênh XMLT tại Bình Định	Trang 35
1. Chọn loại mặt cắt kênh và hình thức lắp ghép	
2. Thiết kế hệ máy rung	Trang 36
3. Ván khuôn	Trang 37
4. Quy trình công nghệ sản xuất	Trang 38
4.1. Chuẩn bị mặt bằng sản xuất	
4.2. Lắp ráp dàn rung, ván khuôn	
4.3. Gia công lắp đặt cốt thép khung, lưới thép	Trang 38
4.4. Lắp đặt hoàn chỉnh ván khuôn	Trang 39
4.5 Trộn	
4.6. Nạp vữa và rung	Trang 39
4.7. Vận chuyển ra vị trí bảo dưỡng	
4.8. Tháo dỡ ván khuôn và tiến hành bảo dưỡng	
4.9. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm	Trang 40
4.10. Chuyên chở đi lắp ghép	
4.11. Lắp ráp tại hiện trường	
4.12. Công tác hoàn thiện	Trang 41

CHƯƠNG III

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

I. Đánh giá kết quả phục vụ sản xuất

Trang 42

II. Đánh giá kết quả về khoa học và công nghệ

1. Thu thập đo đạc, tổng hợp, đánh giá các tài liệu cơ bản phục vụ quy hoạch, thiết kế ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng

2. xây dựng được bộ thiết kế định hình phục vụ tra cứu chọn mặt cắt kênh ứng với các diện tích tưới khác nhau

3. Thiết kế định hình khuôn đúc, dàn rung và dây chuyền sản xuất các cấu kiện kênh XMLT

Trang 42

4. Quy trình kỹ thuật xây dựng, lắp ghép kênh XMLT ở hiện trường, và đề xuất các giải pháp kỹ thuật giữ vùng các đoạn kênh đi qua vùng lũ quét, vùng nền đất sình lầy....

III. Đánh giá kết quả mở rộng mô hình

Trang 43

CHƯƠNG IV

TÌNH HÌNH SỬ DỤNG KINH PHÍ

I. Kinh phí thực hiện dự án đã được duyệt

Trang 44

II. Kinh phí đã thực hiện

CHƯƠNG V

NHỮNG VẤN ĐỀ TỒN TẠI CẦN GIẢI QUYẾT VÀ ĐỀ XUẤT MỞ RỘNG MÔ HÌNH

I. Những vấn đề tồn tại cần giải quyết

Trang 47

II. Đề xuất mở rộng mô hình

Trang 47

KẾT LUẬN

MỞ ĐẦU



Kiên cố hóa hệ thống kênh mương là xu hướng ở các nước trong khu vực cũng như trên thế giới. Những lợi ích thu được thông qua các điển hình kiên cố hóa kênh mương thực tế đã được Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông Thôn tổng kết tại hội nghị tỉnh Thanh Hóa 11/1996:

+ Giảm thực tế từ 30% đến 70% diện tích kênh mương chiếm đất để đưa vào canh tác hoặc phục vụ giao thông xây dựng;

+ Giảm thời gian dẫn nước từ 30% ÷ 59%, giảm công lao động tưới nước từ 33% ÷ 60%;

+ Tăng cột nước trong kênh, đảm bảo lưu lượng tưới, từ đó tăng diện tích tưới tự chảy, giảm chi phí điện năng tới 30% và có thể bỏ bớt các trạm bơm cục bộ cuối hệ thống kênh;

+ Giảm công lao động tu sửa, nạo vét kênh mương 55% ÷ 93%;

+ Tưới chủ động tạo điều kiện thuận lợi cho tăng vụ, tăng diện tích, tăng năng suất cây trồng, đưa tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nông nghiệp;

+ Kênh mương được kiên cố có thể lắp đặt được công trình đo nước dễ dàng hơn, tạo điều kiện thu thủy lợi phí theo khối nước, đảm bảo tiết kiệm nước và cộng bằng xã hội.

Tìm kiếm vật liệu để làm áo kênh đã được nhiều nước trên thế giới và nhiều cơ quan trong nước quan tâm. Những biện pháp phổ thông được sử dụng rộng rãi hiện nay là:

- Kênh bọc đất sét (mặt bằng hình thang): Loại kênh này có khả năng chống thấm tốt, hạn chế sạt lở bờ kênh, thường áp dụng cho vùng đất pha cát.

- Kênh xây đá (mặt bằng hình thang hoặc chữ nhật): Có khả năng chống sạt lở bờ kênh, hầu như không tổn thất nước, thường được áp dụng cho vùng có nguồn cung cấp đá thuận lợi.

- Kênh xây gạch (mặt cắt chữ nhật): Đây là loại kênh được áp dụng phổ biến nhờ khả năng tự sản xuất vật liệu, tự xây dựng, các địa phương có thể tự đảm nhận thi công, quản lý. Nhưng việc xử lý nền móng, bảo dưỡng công trình..... phụ thuộc nhiều yếu tố nên còn dễ xảy ra hiện tượng đổ vỡ, nứt gãy lãng phí.

- Kênh lát mái bằng các tấm bê tông cốt thép (mặt cắt hình thang): Loại kênh này thi công nhanh, nhưng khả năng chống mất nước hạn chế vì khi đất lòng kênh biến dạng thì mối chít vữa giữa các tấm bê tông cũng biến dạng theo.

- Kênh đổ bê tông tại chỗ (mặt cắt hình thang hoặc chữ nhật): Loại kênh này hạn chế được nhược điểm của kênh lát bằng tấm bê tông, nhưng tốc độ thi công chậm và ở những nơi đất lòng kênh mềm yếu, mạch đùn lớn thì thi công sẽ khó khăn và tốn kém.

- Kênh xi măng lưới thép (bê tông vỏ mỏng): Loại kênh này tiết kiệm được vật liệu xây dựng, cường độ chịu lực cao do cốt thép được phân bố đều tăng diện tích tiếp xúc giữa cốt thép với vữa xi măng và do rung dúc. Đây là loại kênh thường được đúc sẵn, lắp ghép khối, áp dụng cho mọi điều kiện địa hình, tạo cảnh quan môi trường đẹp, khả năng chống sạt lở cao, nếu kênh mương bị lũ lụt tàn phá thì các cấu kiện vẫn còn và dễ dàng mang lắp ghép trở lại.

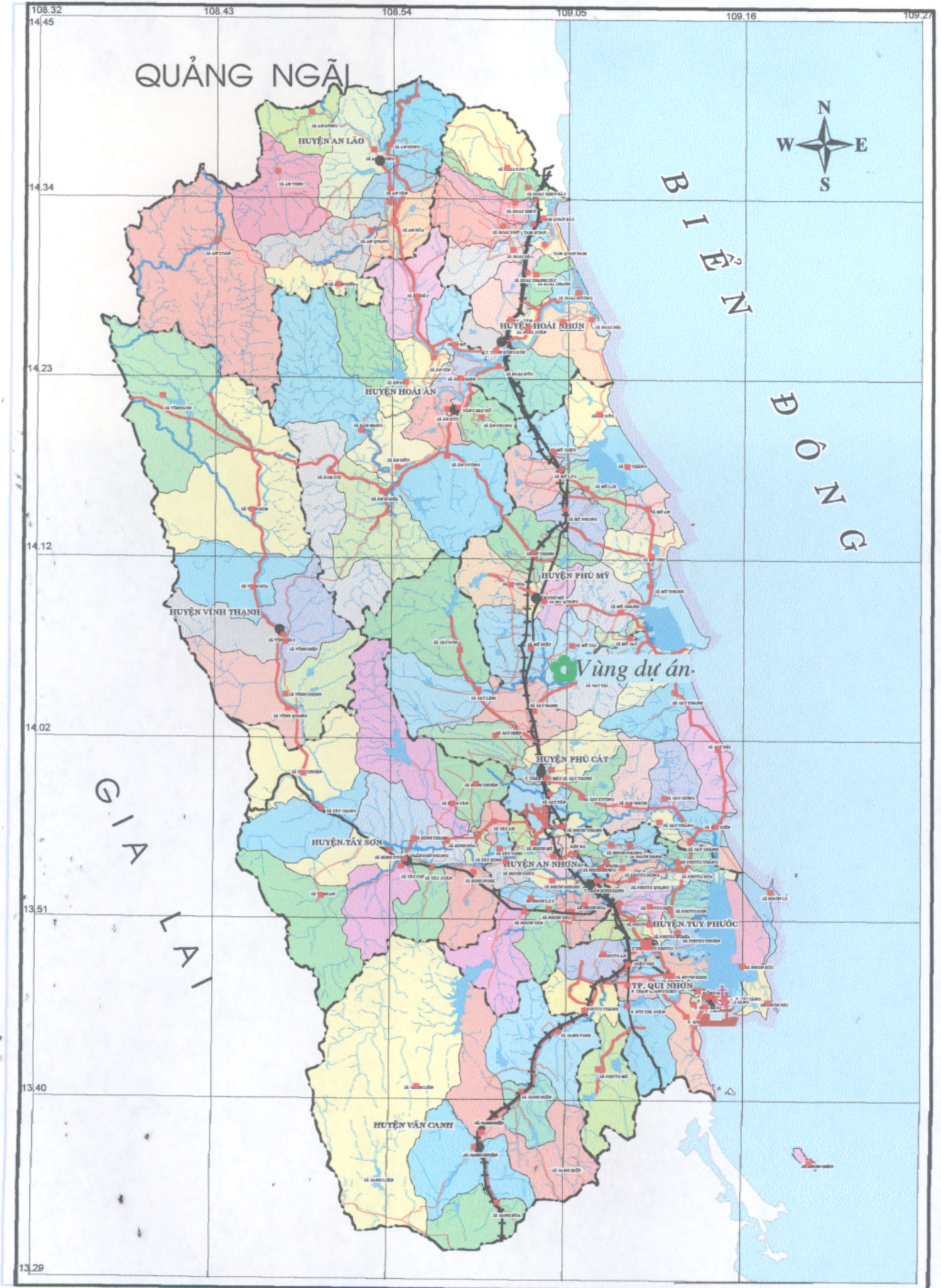
Để góp phần thực hiện Dự án kiên cố hóa kênh mương tỉnh Bình Định 2000 ÷ 2005; Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Định đã giao nhiệm vụ cho Sở KHCN & MT có trách nhiệm nghiên cứu ứng dụng KHCN phục vụ kiên cố hóa kênh mương. Sở KHCN & MT đã phối hợp với Trung Tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi lập Dự án "**Ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép để xây dựng mô hình kiên cố hóa kênh mương xã Mỹ Tài, huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định**", Dự án đã được Ủy ban nhân dân tỉnh Bình Định và Bộ KHCN & MT phê duyệt, và đã được triển khai từ tháng 8 năm 2000, đến nay đã hoàn thành.

Chuyển giao công nghệ thực hiện dự án do PGS.TS Đỗ Văn Hứa Phó hiệu trưởng Trường đại học Thủy Lợi; trực tiếp chỉ đạo và tham gia thực hiện dự án Trung tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi: KS Dương Văn Bướm (Giám đốc Trung tâm), Th.s Đỗ Văn Lượng (Phó Giám đốc Trung tâm), KS Đỗ Cảnh Hào, KS Lê Văn Lợi và chủ nhiệm dự án TS Võ Văn Lực.

Trong quá trình triển khai thực hiện dự án, Trung Tâm ĐH2 đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, quý báu và có hiệu quả của các cấp, các ngành, các đơn vị và các nhà khoa học có liên quan trong tỉnh Bình Định và của trung ương. Trung tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của Bộ KHCN & MT, UBND xã Mỹ Tài, UBND huyện Phù Mỹ và các nhà khoa học đã tạo điều kiện giúp đỡ về vật chất và tinh thần cho Trung tâm ĐH2 tin tưởng phấn khởi quyết tâm thực hiện dự án.

BẢN ĐỒ HÀNH CHÍNH TỈNH BÌNH ĐỊNH

TỶ LỆ : 1/600.000



CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ DỰ ÁN VÀ CÁC CÔNG VIỆC ĐÃ THỰC HIỆN

I. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÙNG DỰ ÁN.

1/ Đặc điểm tự nhiên

+ Vị trí địa lý:

Vùng dự án nằm ở xã Mỹ Tài, cách huyện lỵ Phù Mỹ 15km về phía Đông Nam, cách thành phố Quy Nhơn 60km về phía Bắc - Vị trí địa lý:

$14^{\circ} 35' \div 15^{\circ} 23'$: Vĩ độ Bắc

$109^{\circ} 26' \div 109^{\circ} 32'$: Kinh độ Đông

+ Về địa hình: Đặc trưng địa hình của xã là vùng gò đồi, ruộng đất nằm xen giữa các đồi núi úp bát.

+ Khí tượng thủy văn:

- Nhiệt độ không khí trung bình năm 26°C với biên độ dao động là $6,6^{\circ}\text{C}$. các tháng mùa đông có biến trình dao động nhiệt độ gấp đôi các tháng mùa hè.

- Độ ẩm trung bình nhiều năm là 80%; cực đại khoảng $84\% \div 86\%$ và cực tiểu $60\% \div 70\%$

- Lượng mưa bình quân nhiều năm 1890mm, mùa mưa từ tháng 9 ÷ 12, chiếm $70\% \div 80\%$ lượng mưa cả năm

- Lượng bốc hơi bình quân nhiều năm 900mm

- Tổng số giờ nắng cả năm khoảng 2500 giờ

- Gió: Hướng gió thịnh hành trong mùa Đông là gió Bắc chiếm 52%, Tây Bắc 31%; mùa hè thịnh hành là gió Đông Nam 32% và Tây 35%, Tây Nam 21%; tốc độ gió trung bình năm là 3,4m/s

- Là vùng chịu ảnh hưởng của bão với tần suất chiếm khoảng 23% bão trên toàn quốc. Bão thường bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm

- Không có sông suối lớn đi qua. Mùa mưa ít bị ngập lụt nhưng mùa kiệt hạn hán xảy ra thường xuyên.

+ Thổ nhưỡng và địa chất thủy văn:

- Đất trong xã chủ yếu là đất cát nhẹ, độ phì của đất kém, nhiều vùng đất bị xói mòn, bạc màu, thấm nước lớn (hệ số thấm $k = 9 \cdot 10^{-3} \text{mm/ngđ}$) độ dính kết của đất kém, nên kênh đất dễ bị sạt lở mặt cắt kênh thường xuyên biến dạng.

- Nước ngầm có chất lượng tốt nhưng rất nghèo, không đủ phục vụ khai thác tưới.

2/ Đặc điểm Kinh tế - Xã hội

Dân số xã Mỹ Tài 13.800 người, trong đó nam 6820 người, nữ 6980 người thu nhập bình quân đầu người 150 USD/người/năm. Diện hộ đói nghèo 30%, bình quân diện tích canh tác đầu người 1.200m²/người.

Sản xuất nông nghiệp là chủ yếu, cây trồng chính gồm lúa, sắn, mía, đậu phụng.

Ngành nghề trong xã còn non yếu, chỉ có dịch vụ xay xát gạo, chế biến sản quy mô nhỏ, điện đã đưa về trung tâm xã, khoảng 40% hộ dân trong xã đã có điện.

Đời sống nhân dân trong xã chủ yếu dựa vào sản xuất nông nghiệp. việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng, mùa vụ, tăng năng suất, tăng hiệu quả sử dụng đất trên một đơn vị diện tích rất quan trọng. Xây dựng các công trình thủy lợi và bê tông hóa kênh mương để chủ động tưới phục vụ phát triển nông nghiệp là nhiệm vụ hàng đầu được Đảng bộ và UBND xã Mỹ Tài xác định.

3/ Khái quát hệ thống kênh mương thủy lợi vùng dự án

Kênh NK₅ lấy nước từ hồ Hội Sơn tưới cho xã Mỹ Tài được xây dựng từ năm 1990. Chiều dài kênh NK₅ nằm trong phạm vi xã Mỹ Tài dài 3000m và nhiệm vụ tưới cho 140h. Nhưng từ khi xây dựng cho đến nay, hàng năm chỉ tưới được từ 10 ÷ 15 ha. Nguyên nhân kênh mương đã xây dựng không tưới được là do tuyến kênh phải đi qua vùng đất cát thấm nước lớn, và đoạn giữa kênh đi qua sườn núi gập đá gồ, đáy kênh đã xây dựng không đảm bảo độ dốc để dẫn nước tưới.

II. MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN.

1/ Mục tiêu trực tiếp của dự án

Xây dựng mô hình kiên cố hóa kênh mương xã Mỹ Tài, huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định bằng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép ngoài hiện trường với chiều dài 1600m; nhằm giảm diện tích chiếm đất, giảm tổn thất nước dọc kênh, giảm công lao động tưới, tăng diện tích tưới từ 20% ÷ 30%, giảm giá thành công trình so với kênh bê tông cốt thép bình thường.....

2/ Mục tiêu nhân rộng kết quả của mô hình

Áp dụng rộng rãi vào chương trình bê tông bê tông hóa kênh mương của tỉnh Bình Định.

3/ Mục tiêu đào tạo cán bộ

Đào tạo khoảng 100 cán bộ quản lý và kỹ thuật cho các huyện và xã tiếp nhận công nghệ sản xuất cấu kiện bê tông vỏ mỏng, thi công lắp ghép ở hiện trường và vận dụng các thiết kế định hình.

III. CÁC CÔNG VIỆC ĐÃ ĐƯỢC THỰC HIỆN

1. Điều tra bổ sung các tài liệu, quy hoạch và thiết kế kiên cố hóa kênh mương vùng dự án

Để khắc phục tồn tại kênh mương của hồ Hội Sơn đã xây dựng ở xã Mỹ Tài, căn cứ vào các nội dung của dự án đã được duyệt, Trung Tâm ĐH2 đã phối hợp với Công ty quản lý các công trình thủy lợi tỉnh Bình Định và chính quyền địa phương tiến hành khảo sát địa hình, địa chất và khảo sát nghiên cứu thực địa lập quy hoạch cải tạo, nâng cấp kênh mương của hồ chứa nước Hội Sơn phục vụ tưới cho xã Mỹ Tài. Cụ thể đã đề nghị bỏ đoạn kênh vòng qua sườn núi chùa, chuyển tuyến kênh xuyên qua vùng đất gò đồi, men theo khu dân cư nối với đoạn kênh đã xây dựng trước đây phục vụ tưới chủ yếu cho xã Mỹ Tài, đã rút ngắn chiều dài kênh là 400m, tiết kiệm hàng trăm triệu đồng.

Trên cơ sở quy hoạch đã được thông qua, thiết kế kỹ thuật và tiến hành xây dựng đoạn kênh mới dài 500m. Đến nay đã hoàn thành xây dựng đoạn kênh này bằng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép. Đoạn đầu và đoạn cuối của kênh dài 2100m được xây dựng bằng nguồn vốn của tỉnh.

(Xem phụ lục I, tài liệu khảo sát, thiết kế kỹ thuật bê tông hóa kênh mương xã Mỹ Tài - kèm theo báo cáo)

2/ Thiết kế định hình

2.1. Thiết kế mặt cắt ngang kênh

Thiết kế chọn kích thước mặt cắt ngang của kênh là một trong những nội dung chủ yếu của thiết kế kênh xi măng lưới thép (XMLT = bê tông vỏ mỏng).

Gồm các công việc : Điều tra chọn diện tích tưới điển hình (ω), xác định hệ số tưới (q), chọn độ dốc đáy kênh (i), hệ số sử dụng nước của kênh (η); tính toán thủy lực và tính toán kết cấu... xác định được mặt cắt ngang của kênh đảm bảo chịu lực và dẫn nước đủ để tưới.

Để phục vụ cho các xã, hợp tác xã vận dụng thiết kế định hình bê tông hóa kênh mương nội đồng. Trung Tâm ĐH2 Trường đại học thủy lợi đã nghiên cứu chương trình kiên cố hóa kênh mương của tỉnh Bình Định, đã đi khảo sát nhiều khu tưới ở những vùng khác nhau; kênh tưới nội đồng ở tỉnh Bình Định do nhân dân tự làm nhà nước hỗ trợ chiếm 80% của chương trình kiên cố hóa kênh mương tỉnh Bình Định. Loại kênh này có quy mô tương đối phổ biến từ 50 ha đến 350 ha. Do đó chúng tôi thiết kế định hình mặt cắt ngang đảm bảo tưới 50 ÷ 350ha.

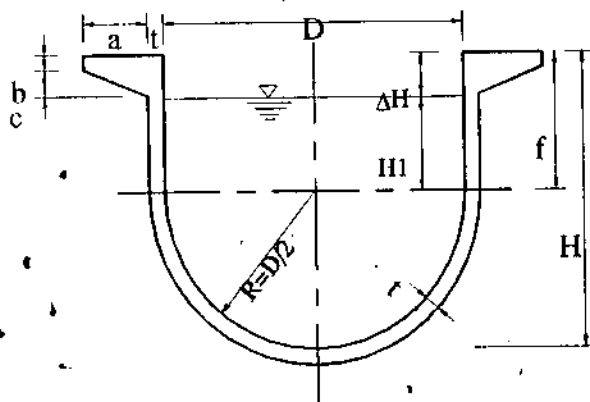
Trong chương II, trình bày các kết quả KHCN đã hoàn thành của dự án, chúng tôi sẽ trình bày chi tiết cách tính toán thủy lực, kết cấu.... chọn các thông số của mặt cắt ngang kênh XMLT.

Kết quả thiết kế định hình, xem bảng 1-1 và hình vẽ 1-1

Bảng 1-1. KÍCH THƯỚC MẶT CẮT KÊNH ĐIỂN HÌNH

Hệ số nhám chọn: $n = 0,017$

TT	Diện tích tưới F (ha)	Lưu lượng TK Q_{TK} (l/s)	Độ dốc i	D (cm)	H_1 (cm)	ΔH (cm)	H (cm)	t (cm)
1	50	70	0,0005	50	25	10	60	3,5
			0,0010	40	20	10	50	3,5
			0,0015	40	20	10	50	3,5
			0,0020	40	20	10	50	3,5
2	100	140	0,0005	60	30	10	70	3,5
			0,0010	60	30	10	70	3,5
			0,0015	50	25	10	60	3,5
			0,0020	50	25	10	60	3,5
3	150	210	0,0005	70	35	10	80	3,5
			0,0010	60	30	10	70	3,5
			0,0015	60	30	10	70	3,5
			0,0020	60	30	10	70	3,5
4	200	280	0,0005	80	40	10	90	3,5
			0,0010	70	35	10	80	3,5
			0,0015	70	35	10	80	3,5
			0,0020	60	30	10	70	3,5
5	250	350	0,0005	90	45	10	100	3,5
			0,0010	80	40	10	90	3,5
			0,0015	70	35	10	80	3,5
			0,0020	70	35	10	80	3,5
6	300	420	0,0005	90	45	10	100	3,5
			0,0010	80	40	10	90	3,5
			0,0015	80	40	10	90	3,5
			0,0020	70	35	10	80	3,5
7	350	490	0,0005	100	50	10	110	3,5
			0,0010	90	45	10	100	3,5
			0,0015	80	40	10	90	3,5
			0,0020	80	40	10	90	3,5



CHÚ THÍCH:

- D: Đường kính bộ phận đáy kênh (chiều rộng kênh)
- H: chiều cao kênh
- f: Chiều cao mặt cắt bộ phận chữ nhật
- H1: Lớp nước chảy trong mặt cắt chữ nhật
- ΔH : Chiều cao an toàn của kênh
- t: Chiều dày máng, Thường $t = (25-40)mm$
- $a = (1,5-2,5)t$
- $b = (1-2)t$
- $c = (1-2)t$

2.2. Thiết kế định hình khuôn đúc

Để kênh xi măng lưới thép (bê tông vỏ mỏng) đạt chất lượng, độ chính xác và thẩm mỹ cao, khi thiết kế khuôn đúc các đoạn kênh phải bảo đảm chính xác về dung sai, khuôn đúc thường làm bằng thép, được chế tạo với yêu cầu đủ độ bền, đủ cứng, đúng kích thước thiết kế của kết cấu máng, khi rung không mất nước và tháo lắp dễ dàng đơn giản. Thép tấm để chế tạo khuôn đúc nên chọn loại thép mới, bề mặt còn nhẵn bóng. Điều này có liên quan mật thiết đến công đoạn lắp ghép thẩm mỹ công trình sau này, nếu trong quá trình sản xuất các đoạn máng khuôn đúc bị biến dạng thì khi lắp ghép sẽ xuất hiện tương vênh lệch dẫn tới sẽ khó lắp ghép và mất đi tính thẩm mỹ của toàn tuyến kênh.

*(Thiết kế chi tiết, xem phụ lục II kèm theo báo cáo)

2.3. Thiết kế hệ máy rung

Cơ sở lý thuyết của công nghệ rung được xây dựng từ lý thuyết dao động. Để sản xuất cấu kiện xi măng lưới thép bằng phương pháp rung thì phải chọn được cơ cấu hệ rung có tần số và biên độ dao động thích hợp.

Việc thiết kế và chế tạo hệ rung để sản xuất kết cấu XMLT có trọng lượng khác nhau được dựa vào các phương trình dao động trong giai đoạn bình ổn:

$$(\sum m_1 + m_2) \cdot \ddot{x} + Cx = -m\omega^2 \cdot a \cos \omega t$$

Trong đó:

- + $\sum m_1$: Khối lượng các bộ phận công tác
- + m_2 : Khối lượng bộ phận kích động
- + $C = \sum C_1$: Tổng độ cứng các lò xo
- + ω : Vận tốc góc
- + a : Độ lệch tâm bộ phận kích động

Giải hệ phương trình trên ta tìm được các thông số cơ bản để thiết kế, chế tạo hệ rung:

- Biên độ dao động:

$$B = \frac{m_2 \cdot a \cdot \omega^2}{(\sum m_1 + m_2) \left(\frac{C}{\sum m_1 + m_2} - \omega^2 \right)}$$

- Công suất động cơ: $P = m_2 \cdot a \cdot \omega (g - B\omega^2 \cos \omega t) \cdot \sin \omega t$

- Lực nén tổng cộng lên các lò xo: $N = B \cdot C \cdot \cos \omega t + g \sum m_1$

Dựa vào trọng lượng và kích thước của khối rung, biên độ và tần số rung được xác định sao cho tốc độ chuyển động vừa nhanh mà không bị phân tầng.

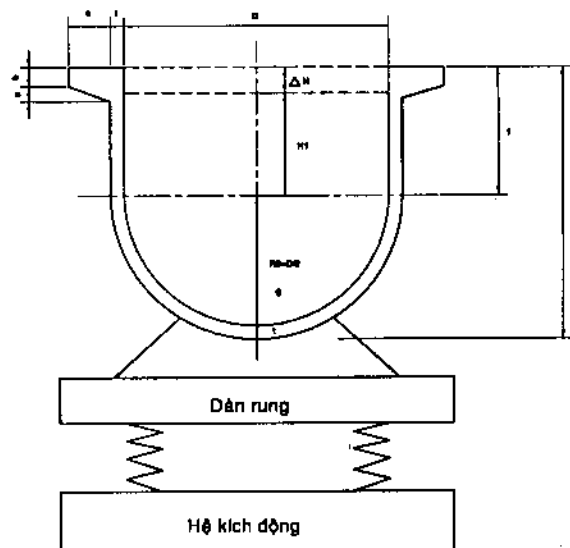
Cấu tạo máy bao gồm dàn rung và hệ kích động (Hình 1-2)

+ Dàn rung bao gồm hệ khung đỡ ván khuôn.

+ Hệ kích động bao gồm động cơ và cơ cấu truyền kích động. Hệ kích động được đặt ở dưới mặt sàn rung, còn động cơ truyền động cho hệ kích động được đặt ngoài sàn rung và truyền động bằng dây cua roa.

Hệ rung được thiết kế rung theo hai phương thẳng đứng (chủ yếu) và lắc dọc (hạn chế nhờ có kết cấu tay đòn giữ).

(Thiết kế chi tiết xem phụ lục III)



3. Tổ chức sản xuất các đoạn kênh xi măng lưới thép

Sau khi thi công khuôn đúc bảo đảm chất lượng, việc tiến hành tổ chức sản xuất các đoạn kênh XMLT phục vụ lắp ghép ở hiện trường, cần phải làm tốt các bước sau đây:

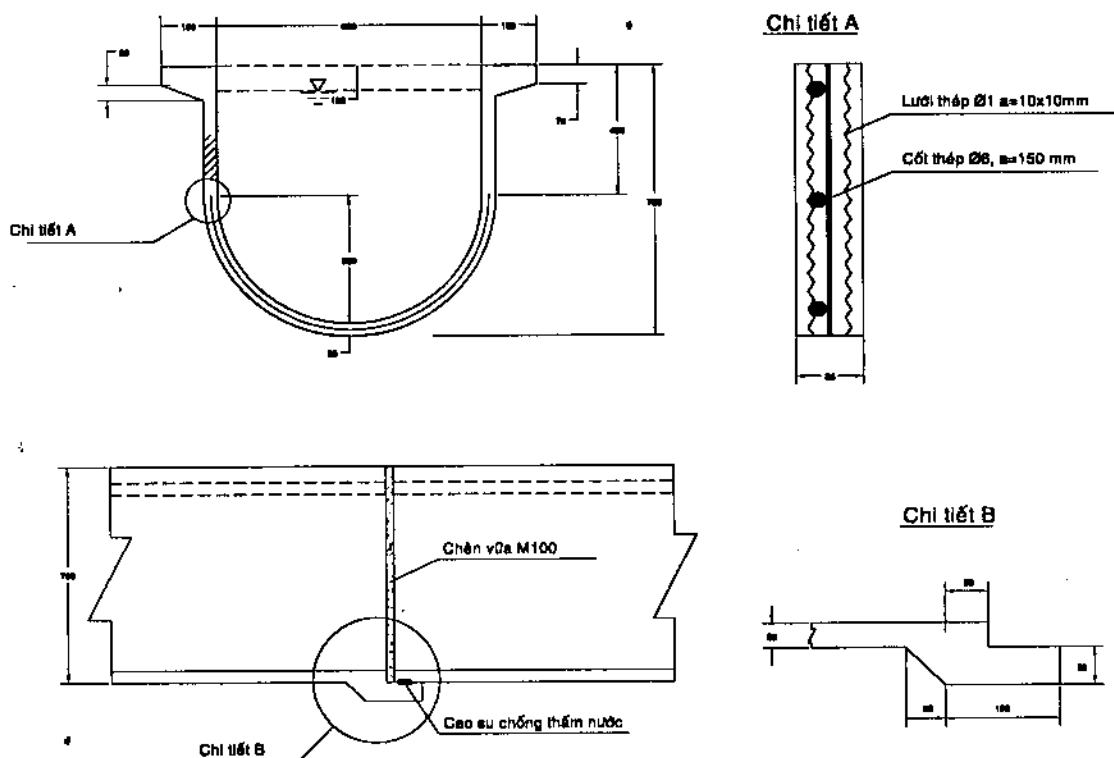
- Chuẩn bị mặt bằng sản xuất;
- Lắp ráp dàn rung, ván khuôn ;
- Gia công lắp đặt cốt thép khung, lưới thép;
- Hoàn chỉnh lắp đặt ván khuôn;
- Trộn vữa;
- Nạp vữa vào rung;
- Vận chuyển ra vị trí bảo dưỡng;

- i. Tháo dỡ ván khuôn và tiến hành bảo dưỡng;
- k. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm;
- m. Chuyên chở đi lắp ghép.

Các nội dung của quy trình công nghệ nêu trên sẽ được trình bày chi tiết trong chương II: “ **Các kết quả KHCN cụ thể đã hoàn thành** ”

Để tổ chức đúc các đoạn kênh XMLT phục vụ lắp ghép ở xã Mỹ Tài, Trung tâm ĐH2 đã phối hợp với Công ty cổ phần xây lắp điện Tuy Phước gia công các khuôn đúc và tổ chức sản xuất các đoạn kênh XMLT mặt cắt kênh Parabol phát triển theo chiều cao: Rộng D = 60cm; cao H = 70cm, dày t = 3,5cm dùng vữa mác 300, cốt thép chịu lực dùng lưới sợi thép $\phi 6$; a = 150mm có gia cường ở các mép xung quanh. Liên kết các sợi thép chịu lực có 02 lớp lưới $\phi 1$ mm đan dày 10x10mm (xem hình 1-3).

Liên kết giữa các đoạn kênh lắp ghép chọn hình thức cấu tạo giáp nối kiểu âm, dương có vật chắn thấm nước bằng cao su dạng ống hoặc dây thừng tẩm nhựa đường và trám vữa lấp khe.



Hình 1-3

+ Kích thước ghi trong hình vẽ 1-3 là mm

4. Lắp ghép tại hiện trường

Từ ngày 1/08/2001 Trung Tâm ĐH2 đã tiến hành lắp ghép các đoạn kênh XMLT đã đúc sẵn tại xã Mỹ Tài. Giai đoạn thi công nằm trong mùa khô của tỉnh Bình Định, nên phải để đoạn kênh đã thi công trải qua mùa mưa (Tháng 9 đến tháng 12) để thử thách công trình.

Qua mùa mưa, đoạn cuối kênh dài 200m bị đẩy nổi lên toàn bộ. Nguyên nhân bị đẩy nổi là chưa lường hết tính chất phức tạp của địa chất nền tuyến kênh đi qua: Trong mùa khô đất nền rắn chặt, trong mùa mưa đất nền trở thành sình lầy, do đó kênh bị đẩy nổi.

Từ ngày 01/01/2002 đến ngày 10/01/2002 đoạn kênh đã được sửa chữa lại, bằng cách bóc dỡ lớp đất bị sình lầy dọc kênh, đóng cọc tre (18 cọc/m^2) dọc tuyến kênh, xây các mố ôm liên kết các đoạn kênh XMLT với các cọc tre và đổ đất sỏi vào hai bên bờ kênh, mỗi bên rộng 1m (phải đầm nén kỹ đạt $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$).

Qua lắp ghép đoạn kênh ở xã Mỹ Tài, chúng tôi rút ra một số kinh nghiệm sau:

- + Trắc đạc xác định cao trình tuyến kênh, nhất là xác định cao trình các đỉnh mố đặt máng; đào, dọn tuyến kênh rộng hơn mặt cắt máng để lắp ghép được thuận lợi;
- + Xây các mố theo đúng thiết kế, chú ý xử lý móng nhất là các vùng đất yếu, đất có tính trương nở khi gặp nước. Ở những vùng có lũ quét hoặc mực nước ngầm cao cần có giải pháp neo giữ máng với nền, tránh đẩy nổi hoặc lũ cuốn trôi;
- + Trước khi đặt máng láng một lớp vữa mỏng để tạo lớp đệm êm và gắn kết với máng;
- + Khi lắp ghép các cấu kiện cần phải lắp lần lượt, hoàn chỉnh cấu kiện này mới lắp tiếp cấu kiện sau.

5. Kiểm chứng các chỉ tiêu

Đoạn kênh lắp ghép ở xã Mỹ Tài là đoạn kênh xây dựng mới hoàn toàn tuyến kênh qua vùng đất cao lan pha cát. Căn cứ vào dự án được duyệt và hoàn cảnh cụ thể, Trung tâm ĐH2 đã tiến hành đo đạc và kiểm chứng các chỉ tiêu:

5.1. Đánh giá chỉ tiêu tổn thất nước dọc đường

Đã tiến hành đo đạc lưu lượng và tốc độ ở đầu đoạn kênh (mặt cắt 1-1) và cuối đoạn kênh (mặt cắt 2-2) cách nhau $S = 500\text{m}$

- Đo tốc độ nước chảy từ (1-1) đến (2-2) xác định V_1

- Đo lưu lượng tại (1-1) và sau thời gian $t_1 = S/V_1$ đo lưu lượng tại (2-2), kết quả xem bảng (1-3):

Bảng 1-3: Kết quả đo đạc đánh giá chỉ tiêu tổn thất nước dọc kênh

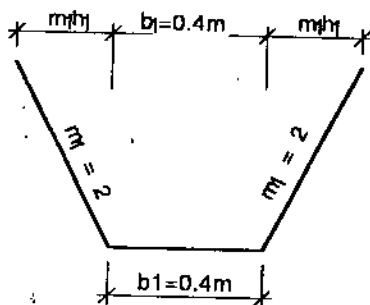
TT	Lưu lượng đầu kênh Q_{dk} (l/s)	Tốc độ V_1 (m/s)	Thời gian nước chảy từ (1-1) đến (2-2) t_1	Lưu lượng cuối kênh Q_{ck} (l/s)	Hệ số sử dụng nước của kênh η	Tổn thất nước (%)
1	152.6	0.6	13'48"	140.4	0.92	8
2	178.5	0.62	13'24"	166.0	0.93	7
3	192.0	0.65	12'48"	182.4	0.95	5
4	200.0	0.66	12'36"	186.0	0.93	7
5	210.0	0.68	12'12"	197.4	0.94	6
Trung bình	186.6	0.64	13'36"	144.4	0.934	6.6

Kênh mương đi qua vùng đất cát pha chưa được kiên cố hóa thì tổn thất nước khoảng $40 \div 50\%$. Vậy trong trường hợp này giảm được lượng nước tổn thất từ $33.4 \div 43.4\%$;

5.2. Đánh giá chỉ tiêu chiếm đất

Để đánh giá chỉ tiêu chiếm đất, cần so sánh diện tích chiếm đất của 3 loại kênh trên cùng một tuyến và cùng một lưu lượng:

+ Kênh đất tự nhiên



Tuyến kênh qua vùng đất cát pha ;

Do đó chọn độ nhám kênh $n = 0.025$;

độ dốc đáy kênh $i = 0.0004$ (xem hình 1-4).

So sánh cùng một lưu lượng $Q = 200 \text{ l/s}$

và cùng chiều dài $L = 500 \text{ m}$

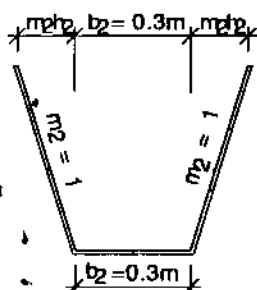
- Tính toán thủy lực được: $b_1 = 0.4 \text{ m}$; $h_1 = 0.5 \text{ m}$

- Diện tích chiếm đất $\omega_1 = (2m_1h_1 + b_1).L$

$$= (2 \times 2 \times 0.5 + 0.4) \cdot 500$$

$$\omega_1 = 1200 \text{ m}^2$$

+ Kênh lát các tấm bê tông



- Chọn $m_2 = 1$ và $i = 0.0008$;

độ nhám lòng kênh $n = 0.017$

- Biết $Q = 200 \text{ l/s}$; chiều dài kênh $L = 500 \text{ m}$

- Tính toán thủy lực xác định được $b=0.3m; h = 0.5m$

- Diện tích chiếm đất $\omega_2 = (2m_2h_2 + b_2).L =$

Thay số vào ta tính được $\omega_2 = 650m^2$ (xem hình vẽ 1-5)

+ Kênh xi măng lưới thép

- Chọn $i = 0.0008$, độ nhám lòng kênh $n = 0.014$; mặt cắt Parabol phát triển theo chiều cao (xem hình 1-3)

- Tính toán thủy lực xác định được $D = 0.6m; H = 0.7m$

- Diện tích chiếm đất $\omega_3 = [D + 2(0.15)].L = [0.6 + 2 \times 0.15] \times 500 = 450m^2$

$$\omega_3 = 450m^2$$

So sánh 3 loại kênh trên ta thấy:

- Loại kênh lát tấm bê tông giảm diện tích chiếm đất so với kênh đất bình thường là 46%;

- Loại kênh XMLT giảm diện tích chiếm đất so với loại kênh đất bình thường là 62.5%.

5.3. Đánh giá mức độ ổn định

+ Về cường độ chịu lực: Qua lấy mẫu của kênh lát tấm bê tông và kênh xi măng lưới thép về phòng thí nghiệm để thử cường độ chịu lực của Xi nghiệp khảo sát thiết kế số III Bộ xây dựng cho thấy:

- Cường độ chịu lực của kênh lát tấm bê tông từ $100 \div 150kg/cm^2$

- Cường độ chịu lực của kênh xi măng lưới thép: $300 \div 400kg/cm^2$

(Xem phụ lục IV báo cáo kết quả kiểm nghiệm của XNKSTK III)

+ Sự ổn định trong mùa mưa lũ

Kênh XMLT so với kênh lát tấm bê tông và kênh xây các vật liệu khác, khi gặp lũ quét làm vỡ kênh thì các tấm bê tông và các loại vật liệu bị trôi lạc khó tìm lại được, và xây dựng lại tốn kém hơn nhiều so với kênh XMLT. Kênh XMLT, nếu vỡ kênh thì các đoạn máng vẫn còn, và sau mùa lũ xây dựng lại một cách dễ dàng và ổn định hơn; mặt khác ở những vùng thường gặp lũ lụt tràn qua việc gia cố chống lũ quét ít tốn kém hơn nhiều so với các loại kênh làm bằng vật liệu khác.

Nhược điểm của kênh XMLT là ở những nơi mực nước ngầm cao, đất khi ngâm nước trương nở, sinh lầy thì dễ bị đẩy nổi. Do đó ở những vùng này phải chú ý xử lý nền móng và neo giữ vững chắc các đoạn móng vào móng công trình.

5.4. Đánh giá chỉ tiêu tiết kiệm năng lượng và giảm nhân công trong khâu quản lý phân phối nước

+ Chỉ tiêu tiết kiệm năng lượng

Kênh XMLT xây dựng ở Mỹ Tài được lấy nước tự chảy từ hồ Hội Sơn, nên chúng tôi không có điều kiện để đo đạc so sánh. Nhưng thông qua chỉ tiêu giảm tổn thất nước đã trình bày ở mục 5.1, cũng có thể đánh giá mức độ giảm tiêu hao năng lượng; tỷ lệ giảm tiêu hao năng lượng tương tự với tỷ lệ giảm tổn thất nước.

+ Chỉ tiêu giảm nhân công

Chỉ tiêu giảm nhân công trong khâu quản lý nước; chúng tôi đã điều tra các số liệu ở trạm quản lý thủy nông hồ Hội Sơn: Trước khi kênh mương chưa được bê tông hóa, hàng năm trạm phải cử 1 cán bộ phối hợp với HTX ở Mỹ Tài để quản lý tưới, nhưng chỉ tưới khoảng $20 \div 30$ ha (khu tưới ở cuối kênh NK₅ và kênh thấm nước lớn, thiếu nước nên có sự tranh chấp tưới thường xuyên, vì vậy hiệu quả thấp). Đến nay, kênh NK₅ được bê tông hóa, trạm quản lý hồ chứa nước Hội Sơn không cần cử cán bộ trực tiếp quản lý, mà công việc này giao cho xã Mỹ Tài tự quản lý tưới 140 ha, Công ty chỉ phụ cấp một định suất lương cho xã Mỹ Tài, vậy chỉ tiêu giảm công lao động phục vụ quản lý tưới khoảng 50% so với trước đây (chưa kể tưới tăng lên 140ha).

5.5. Chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế

So sánh kênh XMLT mặt cắt phát triển theo chiều cao với kênh bê tông cốt thép mặt cắt hình chữ nhật cùng lưu lượng (không tính phần đất đào đắp) cho thấy kênh XMLT rẻ hơn kênh bê tông cốt thép bình thường là $10\% \div 15\%$

6. Công tác đào tạo cán bộ

Đã tổ chức hai buổi hội thảo và tổ chức đào tạo cán bộ với số lượng tham gia là 110 người. Hướng dẫn một số đoàn cán bộ trong tỉnh và ngoài tỉnh (Phú Yên) tham quan công trình. Viết các tài liệu chuyên môn và in các ấn phẩm thông tin tuyên truyền mở rộng kết quả của mô hình, một bài báo được đăng trong tạp san chuyên ngành và tham gia hội thảo tại Thành phố Hồ Chí Minh.

Ngoài việc trực tiếp chuyển giao công nghệ và hỗ trợ kinh phí cho Công ty cổ phần xây lắp điện Tuy Phước (đơn vị có chức năng thi công các công trình thủy lợi) thi công các khuôn đúc và trực tiếp đúc các đoạn kênh XMLT phục vụ lắp ghép ở xã Mỹ Tài; đã trực tiếp chuyển giao công nghệ cho Hợp tác xã Mỹ Hiệp tự bỏ vốn xây dựng trạm đúc sẵn kênh XMLT để lắp đặt kênh mương trong xã và bán ra thị trường.

CHƯƠNG II

CÁC KẾT QUẢ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ CỤ THỂ ĐÃ HOÀN THÀNH

I. XÂY DỰNG BỘ HỒ SƠ THIẾT KẾ ĐỊNH HÌNH

1/ Đã thu thập, đo đạc các tài liệu phục vụ quy hoạch, thiết kế kênh XMLT (xem phụ lục I)

2/ Trên cơ sở tài liệu đã có, tiến hành tính toán thiết kế xây dựng bộ hồ sơ thiết kế định hình gồm các nội dung sau:

- + Tập thiết kế định hình mặt cắt kênh ứng với diện tích tưới khác nhau;
- + Bộ hồ sơ thiết kế các khuôn đúc kênh XMLT tương ứng với các mặt cắt kênh kể trên;
- + Thiết kế định hình máy rung đúc và dây chuyền phục vụ rung đúc (xem phụ lục II và III)

II. VẬN DỤNG VÀ CẢI TIẾN PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN THỦY LỰC XÁC ĐỊNH MẶT CẮT KÊNH LỢI NHẤT VỀ KINH TẾ VÀ CÓ LỢI VỀ THỦY LỰC

1/ Vận dụng các công thức đã có.

Tính toán thủy lực xác định mặt cắt kênh Parabol phát triển theo chiều cao, vận dụng các công thức sau:

$$Q = \omega C \sqrt{Ri} \quad (1)$$

$$\omega = \frac{\pi D^2}{8} + DH_1 \quad (2)$$

$$\chi = \frac{\pi D}{2} + 2H_1 \quad (3)$$

$$R = \frac{\omega}{\chi} \quad (4)$$

Trong đó:

- + Q: Là lưu lượng thiết kế kênh
- + ω : Diện tích mặt cắt ngang Parabol phát triển theo chiều cao
- + D: Đường kính bộ phận đáy máng hoặc chiều rộng của máng.

+ H_1 : Chiều cao lớp nước chảy trong mặt cắt chữ nhật ở phí trên mặt cắt Parabol (xem hình vẽ 1-1 chương I)

+ C: Hệ số CêZi theo công thức của Maninh: $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ hoặc công thức của Pa-vơ-lốp-Ski $C = \frac{1}{n} R^v$ (có bảng sẵn để tra $C = f(R, n)$)

+ n: Hệ số nhám của lòng kênh XMLT = $0.012 \div 0.017$

+ i: Độ dốc đáy kênh XMLT: $i = 0.0005 \div 0.0002$

Trong các công thức trên, hai thông số D và H_1 chưa biết. Cách xác định là tính đúng dần mà các giáo trình thủy lực đã giới thiệu.

2/ Mặt cắt lợi nhất về kinh tế và có lợi về thủy lực

Từ các công thức nêu trên, nếu tăng chiều cao (H_1) thì chiều rộng (D) giảm; giảm diện tích chiếm đất, tăng khả năng khống chế tưới tự chảy và giảm lực đẩy nổi của thân máng, nhưng tăng H_1 không lợi cho tuyến kênh chìm (vì kênh phải đào nhiều) và ít lợi về mặt thủy lực. Do đó việc chọn tỷ số $\beta = \frac{H_1}{D}$ phụ thuộc vào địa hình tuyến kênh đi qua và có lợi về mặt thủy lực.

Qua thiết kế định hình và kiểm chứng các chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật đã báo cáo ở chương I, chúng tôi đề nghị chọn tỷ số $\beta = \frac{H_1}{D}$ như sau:

+ Loại kênh đi qua địa hình phải đào là chủ yếu thì chọn $\beta = \frac{H_1}{D} = 0.3 \div 0.4$

+ Loại kênh mà đáy kênh nổi là chủ yếu $\beta = 0.7 \div 0.8$

+ Loại kênh nửa nổi nửa chìm $\beta = 0.5$

Ví dụ: Tuyến kênh đi qua phải đào là chủ yếu, thì $\beta = \frac{H_1}{D} = 0.3 \div 0.4$ chọn $H_1 = 0.3D$; Độ nhám kênh $n = 0.017$ và độ dốc đáy kênh $i = 0.007$ và hệ số C tính theo công thức Maninh $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$. Thay các số liệu vào (1); (2); (3); (4) tính được:

$$D = (2Q)^{3/8} \quad (5)$$

$$H_1 = 0.3D$$

; - Biết Q tính được D và H_1 và xác định được chiều cao máng $H = \frac{D}{2} + H_1 + \Delta H$

$$\Delta H = (0.1 \div 0.2)m$$

III. GIỚI THIỆU TÍNH TOÁN THIẾT KẾ KẾT CẤU XI MĂNG LƯỚI THÉP

Hiện nay ở nước ta kênh máng kiên cố bằng xi măng lưới thép dẫn nước thủy lợi phổ biến sử dụng mặt cắt dạng Parabol, hình thang, hình chữ nhật có thanh giằng. Trong đó dạng mặt cắt hình chữ U có nhiều ưu điểm không những hợp lý về mặt thủy lực mà cả về phương diện chịu lực.

Mặt cắt chữ U thường bố trí thanh giằng (khoảng cách giữa các thanh giằng S lấy khoảng 1+2m). Kích thước và hình dạng có thể tham khảo hình 3-1:

$$t = (1/7 \sim 1/10) R_0$$

Thường chọn $t = 25 \sim 40 \text{ mm}$

$$f = (0,1 \sim 0,3) D$$

$$a = (1,5 \sim 2,5) t$$

$$b = (1 \sim 2) t$$

$$c = (1 \sim 2) t$$

$$t_0 = (1 \sim 1,5) t$$

$$d_0 = (0,5 \sim 0,6) R_0$$

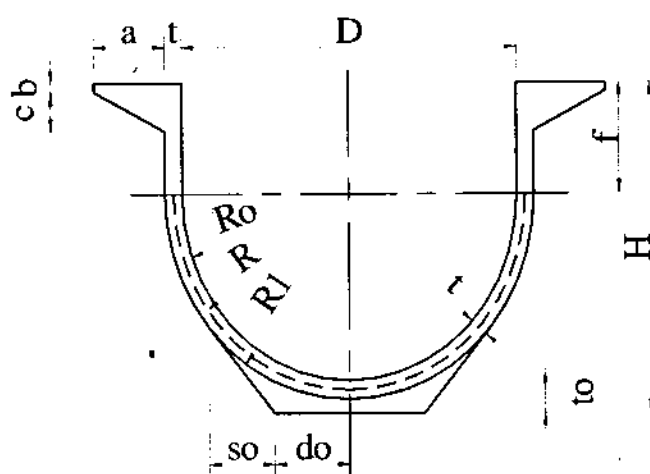
$$S_0 = (0,35 \sim 0,4) R_0$$

$$H/t \leq 15 \sim 20$$

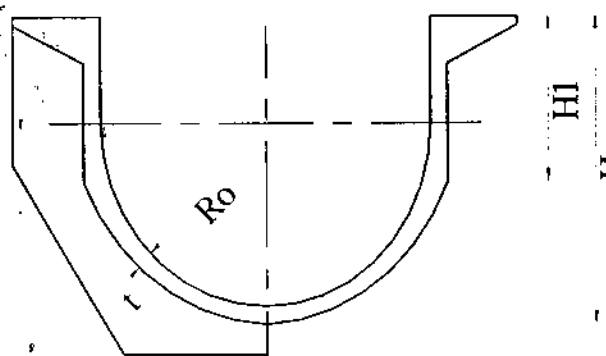
$$H/D < 1$$

$$H_1 = (0,4 \sim 0,5) H$$

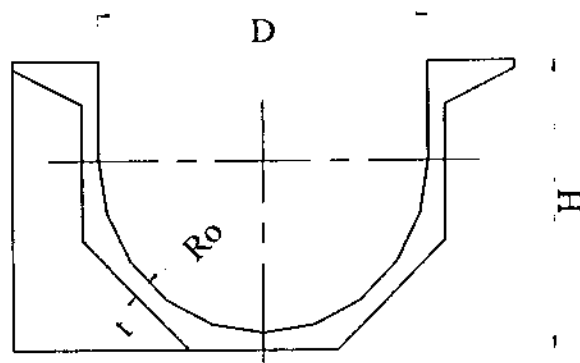
$$t_1 = (1 \sim 2) t_0$$



a)



b)



c)

Hình 3- 1

1. Tính toán nội lực hướng dọc của thân máng theo lý thuyết dầm

Khi tính toán thân máng, nội lực thân máng thường tính theo hướng dọc, hướng ngang.

Thân máng có tỷ lệ dài / cao lớn hơn 4 thì nội lực hướng dọc có thể tính theo lý thuyết dầm. Khi tỷ lệ dài / cao nhỏ hơn 4 tính toán nội lực theo kết cấu tấm vỏ gấp không gian. Nhưng để đơn giản trong tính toán thiết kế, hiện nay các nhà công trình thường tính gần đúng theo lý thuyết dầm.

Khi tính toán nội lực hướng dọc thân máng thì tải trọng đều xem như là phân bố đều (Trọng lượng bản thân, trọng lượng nước...). Khi tải trọng nhỏ tập trung như tải trọng người cũng chuyển thành tải trọng phân bố đều để tính.

Trong thực tế thường thiết kế các đoạn máng làm việc như dầm đơn, dầm đơn có nút thừa.

1.1. Máng kiểu dầm đơn giản (Hình 3 - 2 a)

Với máng kiểu dầm đơn giản có thể tính nội lực hướng dọc của thân máng theo công thức sau:

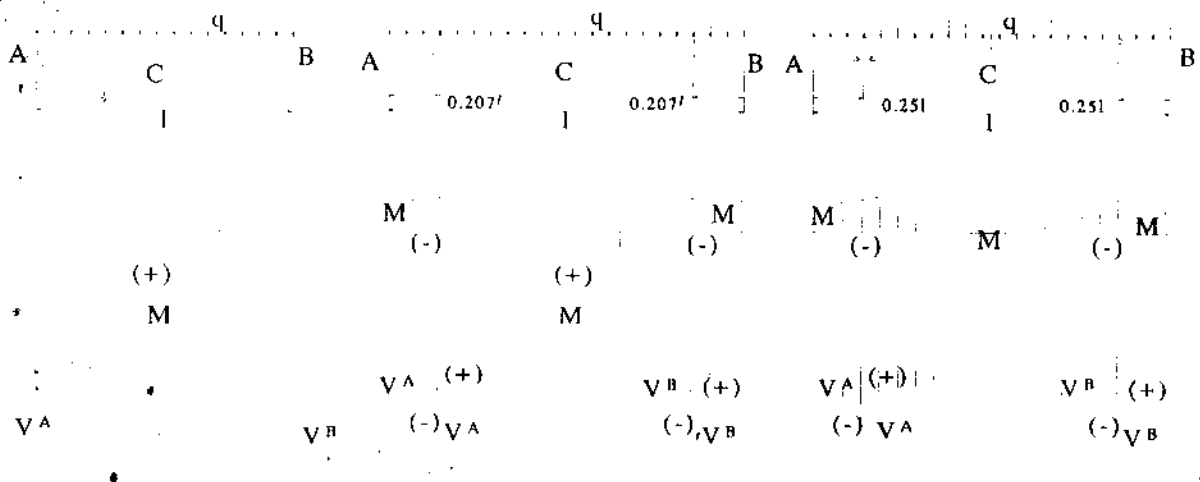
$$Mc = \frac{1}{8} \cdot q \cdot l_0^2 \quad V = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l_0$$

Trong đó: Mc- mô men lớn nhất trong một nhịp của thân máng kiểu dầm đơn giản.

V - Lực phản của giá đỡ thân máng

Q - Toàn bộ tải trọng dọc máng (Trọng lượng bản thân, trọng lượng nước, trọng lượng người... mà thân máng kiểu dầm đơn giản gánh chịu.)

L_0 - Độ dài nhịp máng



a) Dầm đơn giản

b) Hai dầm thừa chịu uốn đều

c) Hai dầm thừa dài đều

Hình 3- 2 : Sơ đồ tính nội lực hướng dọc

1.2. Máng kiểu dầm đơn giản 2 đầu thừa chịu uốn đều (Hình 3-2b)

Phần thừa 2 đầu của máng kiểu dầm đơn giản 2 đầu thừa chịu uốn đều có độ dài là $0,207\ell$. Khi đó mô men dương giữa nhịp bằng mô men âm tại gối tựa (Giá đỡ). Nội lực có thể tính theo công thức:

$$M_A = M_B = -\frac{1}{46,7} \cdot q \cdot l^2 = -0,0214 q \cdot l^2$$

$$M_C = \frac{1}{46,7} \cdot q \cdot l^2 = 0,0214 q \cdot l^2$$

$$V_{Aph} = V_{Btr} = \pm 0,293 \text{ ql}$$

$$V_{Atr} = V_{Bph} = \pm 0,207 \text{ ql}$$

Trong đó:

M_A, M_B - Mô men âm của gối tựa của máng kiểu dầm đơn giản 2 đầu thừa chịu uốn

M_C - Mô men dương trong nhịp của máng kiểu dầm đơn giản 2 đầu thừa chịu uốn

V_{Atr}, V_{Aph} - Lực cắt mặt cắt trái, phải gối tựa A

V_{Btr}, V_{Bph} - Lực cắt mặt cắt trái, phải gối tựa B

ℓ - Độ dài mỗi đoạn máng

1.3. Máng kiểu hai đầu thừa dài đều (Hình 3-2c)

Phần thừa hai đầu của máng kiểu 2 đầu thừa dài đều có độ dài bằng $0,25$ độ dài l của thân máng, như vậy độ dài 2 đầu và độ dài giữa hai gối bằng nhau

$$V = \frac{1}{2} \cdot q \cdot l, \quad M_A = M_B = -\frac{1}{32} \cdot q \cdot l^2 = -0,313 q \cdot l^2$$

$$M_C = 0$$

$$V = 0.25 \text{ ql}$$

Trong đó:

M_A, M_B - Mô men uốn âm của gối tựa dọc thân máng

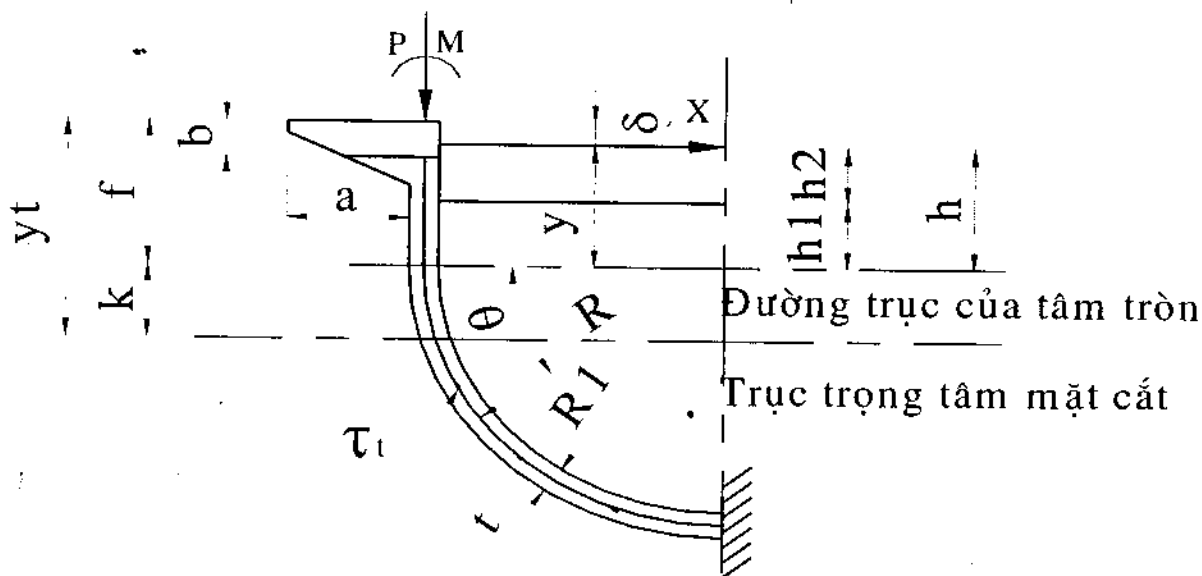
M_C - Mô men uốn dương lớn nhất giữa nhịp thân máng

V - Lực cắt tại gối tựa thân máng

l - Độ dài thân máng mỗi nhịp

Khi tính toán nội lực hướng ngang của thân máng mặt cắt chữ U cũng phân tích theo bài toán phẳng lấy theo đơn vị chiều dài của thân máng. Tác dụng của tải trọng lên thân máng bao gồm tải trọng bản thân, tải trọng nước trong máng và tải trọng người.

Vì kết cấu của thân máng là đối xứng, tải trọng cũng đối xứng vì vậy giản đồ tính có thể lấy theo hình 3 — 3.



Hình 3 -3

P - Lực tập trung tác dụng lên phần đỉnh của máng (bao gồm trọng lượng bản của phần gia cố ở phần đỉnh và người bộ hành truyền cho một bên của đỉnh máng)

τ_1 - Lực cắt phân bố lên mặt cắt vỏ máng, tác dụng theo hướng tiếp tuyến dọc theo máng.

T_1 - Lực cắt tác dụng lên diện tích phần gạch chéo ở đỉnh máng, diện tích gạch chéo có thể lấy bằng $(a + t) b$

X - Lực kéo của thanh giằng bình quân hoá (Lực kéo thực tế của thanh giằng là $X_1.S$, trong đó S là khoảng cách giữa các thanh giằng

t - Chiều dày của vỏ máng.

h - Khoảng cách từ trục tâm tròn vỏ máng đến đường trung tâm thanh giằng

h_1, h_2 - Khoảng cách từ đường mặt nước đến trục tâm tròn và đường trung tâm thanh giằng

k - Khoảng cách từ trục trọng tâm mặt cắt vỏ mỏng đến trục tâm tròn.

y_1, f - Khoảng cách từ trục trung tâm mặt cắt vỏ mỏng và trục tâm tròn đến đỉnh máng

R_o, R - Bán kính trong và bán kính bình quân của vỏ máng

y - Khoảng cách thẳng đứng từ mặt cắt tính toán đến đường trung tâm thanh giằng.

ϕ - Góc kẹp giữa mặt cắt tính toán với trục tâm tròn.

2.2. Công thức tính toán nội lực

Trong tính toán nội lực, mô men uốn M lấy dấu dương khi mặt ngoài vỏ máng chịu kéo, lực trục N chịu nén là dương

$$I_1 = \frac{I A^3}{12} \quad (m^4)$$

I_1 - Mô men quán tính mặt cắt thân máng trên một đơn vị dài

I - Mô men quán tính của mặt cắt ngang tính với trục trọng tâm (Xem Đ4)

A - Hệ số : $A = h/R$

γ - Dung trọng nước: $\gamma = 10 \text{ KN/m}^3$

γ_c - Dung trọng của bê tông cốt thép $\gamma_c = 25 \text{ KN/m}^3$

E - Mô đun đàn hồi của bê tông cốt thép (KN/m^2)

q_{ng} - Tải trọng người tác dụng lên đơn vị chiều dài thân máng (KN/m)

q_{nc} - Trọng lượng nước tác dụng lên đơn vị chiều dài lên thân máng (KN/m)

q_{bt} - Trọng lượng bản thân của đơn vị chiều dài lên thân máng (Bao gồm phân gia cố đỉnh máng, cầu bộ hành, lan can và thanh giằng) (KN/m)

P - Lực tập trung tác dụng lên một bên đỉnh máng trên đơn vị chiều dài máng

$$P = P_{ng} + P_{bt}$$

P_{ng} - Tải trọng người tập trung trên đỉnh máng

P_{bt} - Trọng lượng bản thân của kết cấu trọng lực tập trung đỉnh máng bao gồm phân gia cố một bên đỉnh (Cầu bộ hành lan can và thanh giằng)

M_o - Mô men lực tác dụng lên một bên đỉnh máng trên đơn vị chiều dài máng

$$M_o = M_{ung} + M_{bt}$$

M_{ong} - Mô men lực của tải trọng người (Một bên) đối với trung tâm phân đỉnh (KNm/m)

M_{obt} - Mô men do trọng lượng bản thân kết cấu tập trung đỉnh máng P đối với trung tâm phân đỉnh của đoạn thẳng vỏ máng. (KNm/m)

T_{ng}, T_{nc}, T_{bt} - Lần lượt là tổng lực cắt do tải trọng người, trọng lượng nước, trọng lượng bản thân máng trên đơn vị dài thân máng tác dụng lên phân gia cố đỉnh và đoạn thẳng vỏ máng.

$$T_{ng} = q_{ng} (k_{11} + k_{12}) \quad (\text{KN/m})$$

$$T_{nc} = q_{nc} (k_{11} + k_{12})$$

$$T_{bt} = q_{bt} (k_{11} + k_{12})$$

$T_{lng}, T_{lnc}, T_{lbt}$ - Lực cắt sinh ra do tải trọng người, tải trọng nước, trọng lượng bản thân tác dụng lên diện tích phần gạch chéo (hình 2 - 3)

$$T_{lng} = q_{ng} k_{11} \quad T_{lnc} = q_{nc} k_{11} \quad T_{lbt} = q_{bt} k_{11} \quad (\text{KN/m})$$

Trong đó hệ số k_{11}, k_{12} tính theo công thức sau:

$$k_{11} = \frac{1}{I} \left(\frac{y_1 b^2}{2} - \frac{b^3}{6} \right) (t + a)$$

$$k_{12} = \frac{1}{I} \left[t y_1 \left(\frac{f^2}{2} - b f + \frac{b^2}{2} \right) - t \left(\frac{f^3}{6} - \frac{b^2 f}{2} + \frac{b^3}{3} \right) + (t + a) \left(y_1 b - \frac{b^2}{2} \right) (f - b) \right]$$

2.3. Công thức tính lực dư X_I

Công thức tính lực dư X_I (Lực kéo thanh giằng bình quân hoá, lực kéo là dương) có thể tính theo công thức sau :

$$X_I = X_{lng} + X_{lnc} + X_{lbt}$$

Trong đó:

$X_{lng}, X_{lnc}, X_{lbt}$ lần lượt là lực kéo thành phần do trọng lượng người, trọng lượng nước, trọng lượng bản thân sinh ra

$$X_{lng} = - (P_{ng} \Delta_P + M_{ong} \Delta_M + q_{ng} \Delta_{t1} + T_{ng} \Delta_{t2} + T_{lng} \Delta_{t3}) / \delta_{11}$$

$$X_{lnc} = - (\Delta_{nc} + q_{nc} \Delta_{t1} + T_{nc} \Delta_{t2} + T_{lnc} \Delta_{t3}) / \delta_{11}$$

$$X_{lbt} = - (P_{bt} \Delta_P + M_{obt} \Delta_M + \Delta_{bt} + q_{bt} \Delta_{t1} + T_{bt} \Delta_{t2} + T_{lbt} \Delta_{t3}) / \delta_{11}$$

Các hệ số $\delta_{11}, \Delta_P, \Delta_M, \Delta_{nc}, \Delta_{bt}, \Delta_{t1}, \Delta_{t2}, \Delta_{t3}$ trong công thức trên tính theo các công thức sau:

$$\delta_{11} = \frac{R^3}{EI_1} (0.333A^3 + 1.571A^2 + 2A + 0.785)$$

$$\Delta_p = - \frac{R^3}{EI_1} (0.571A + 0.5)$$

$$\Delta_M = \frac{R^2}{EI_1} (0.5A^2 + 1.57A + 1)$$

$$\Delta_{t1} = - \frac{\gamma_c t R^4}{EI_1} (0.571A^2 + 0.929A + 0.393)$$

$$\Delta_{nc} = - \frac{\gamma}{EI_1} (0.033h^5 - 0.125 h_2 h^4 + 0.167 h_2^2 h^3 - 0.083 h_2^3 h^2 + 0.008 h_2^5) -$$

$$\frac{\gamma}{EI} R \left[h_1^3 (0.262h + 0.167R) + h_1^2 R (0.5h + 0.393R) + h_1 R R_o (0.57h + 0.5R) \right] + R R_o^2 (0.215h + 0.197R)$$

$$\Delta_{t1} = \frac{1}{EI_1} \frac{t}{I} R^6 (0.214A - 0.294A \frac{k}{R} + 0.197 - 0.265 \frac{k}{R})$$

$$\Delta_{t2} = \frac{R^3}{EI_1} (0.571A + 0.5)$$

$$\Delta_{t3} = \frac{1}{EI_1} \frac{a}{2} R^2 (0.5A^2 + 1.57A + 1)$$

2.4. Công thức tính mô men uốn phương ngang

- Phần đoạn thẳng

$$M_{ng} = M_{ong} + X_{lng} y + T_{lng} a/2$$

$$M_{nc} = - \frac{y}{6} (y - h_2)^3 + X_{lnc} y + T_{lnc} a/2$$

$$\text{Khi } y \leq h_2 \text{ thì } M_{nc} = X_{lnc} y + T_{lnc} \frac{a}{2}$$

- Phần đoạn tròn

$$M_{ng} = M_{ong} + P_{og} m_1 + q_{og} m_2 + T_{ng} m_3 + T'_{lng} \frac{a}{2} + X_{lng} m_4$$

$$M_{nc} = - \gamma \left[(0.5 h_1^2 R + 0.5 R R_o^2) \sin \phi - 0.5 R R_o^2 \phi \cos \phi \right]$$

$$- RR_o h_l \cos \phi + 0,167 h_l^3 + RR_o h_l] + q_{nc} m_2 + T_{nc} m_3 + T_{lnc} \frac{a}{2} + X_{lnc} m_4$$

$$+ q_{lnc} m + T_{nc} m^3 + T_{lnc} \frac{a}{2} + X_{lnc} m_4$$

$$M_{bt} = M_{obt} + P_{bt} m_1 + q_{bt} m_2 + T_{bt} m_3 + T_{lbt} \frac{a}{2} + X_{lbt} m_4$$

$$- \gamma_c + R^2 [A (1 - \cos \phi) + \sin \phi - \phi \cos \phi]$$

Trong các công thức trên

$$m_1 = - R (1 - \cos \phi) = R (\cos \phi - 1)$$

$$m_2 = \frac{tR^4}{2I} \left[\sin \phi - \phi \cos \phi + \frac{k}{R} (\phi^2 - \pi \phi + 2 \cos \phi + \pi \sin \phi - 2) \right]$$

$$m_3 = R (1 - \cos \phi) = - m_1$$

$$m_4 = h + R \sin \phi$$

2.5. Công thức tính lực dọc trục N

$$N_{ng} = \begin{cases} P_{ng} & \text{Đầu Đoạn thẳng} \\ P_{ng} - T_{ng} & \text{Cuối Đoạn thẳng} \end{cases}$$

$$N_{nc} = \begin{cases} 0 & \text{Đầu Đoạn thẳng} \\ - T_{nc} & \text{Cuối Đoạn thẳng} \end{cases}$$

$$N_{bt} = \begin{cases} P_{bt} + \gamma_c t y & \text{Đầu Đoạn thẳng} \\ P_{bt} + \gamma_c t y + T_{bt} & \text{Cuối Đoạn thẳng} \end{cases}$$

- Đoạn cong

$$N_{ng} = (P_{ng} - T_{ng}) \cos \phi + X_{lnc} \sin \phi + q_{lnc} n$$

$$N_{nc} =$$

$$\left(\frac{1}{2} \gamma R_0^2 \phi + \gamma h_l R_0 - T_{nc} \right) \cos \phi + \left[X_{lnc} - \frac{1}{2} \gamma (R_0^2 + h_l^2) \right] \sin \phi - \gamma h_l R_0 + q_{nc} n$$

$$\text{Trong đó : } N_{bt} = [P_{bt} + \gamma_c t R (A + \phi) - T_{bt}] \cos \phi + X_{lbt} \sin \phi + q_{bt} n$$

$$n = \frac{t}{2I} R^3 \left[\phi \cos \phi + \left(1 - \pi \frac{k}{R} \right) \sin \phi - \frac{2k}{R} (\cos \phi - 1) \right]$$

3. Tính toán nội lực giá đỡ

Giá đỡ dầm máng chữ U là bộ phận quan trọng hình thành máng, nó đỡ 1/2 tải trọng của máng và truyền lực lên kết cấu giá đỡ

Khi tính toán giá đỡ máng chữ U thì kết cấu mô tả như sơ đồ 2 — 4 người ta đưa từ mặt cắt thực tế về dạng đơn giản hình tròn có độ dày bằng nhau và tính toán diện tích mặt cắt giá đỡ F , mô men tĩnh S , mô men quán tính I và $y_1, y_2, k \dots$ theo hình này.

3.1. Ký hiệu và tham số

a (m) - Khoảng cách từ điểm phản lực giá đỡ đến trục trung tâm vỏ máng

δ - Độ dày cung tròn (m) đã đơn giản hoá thành độ dày bằng nhau, xác định như hình 2 — 4

γ - bán kính (m) của cung tròn.

ϕ - Góc kẹp của mặt cắt tính toán với trục hoành

ϕ_0 - Góc kẹp giữa giao điểm của phản lực R với đường trục trong mặt cắt tính toán đến tâm tròn vỏ máng với đường trung tâm máng $\phi_0 = \sin^{-1} \frac{a}{R}$

B (m) - Độ rộng của giá đỡ theo chiều nước chảy

L (m) - Độ dài thân máng bao gồm cả độ rộng giá đỡ

r_0 - Bán kính trong thân máng

P - Tải trọng một bên của đoạn thẳng thân máng theo đơn vị chiều dài

$$P = P_{ng} + P_{bt} + P_{nc} \text{ (KN/m)}$$

P_{ng} - Là tải trọng người lên đơn vị chiều dài thân máng

P_{bt} - Trọng lượng bản thân cầu bộ hành, trọng lượng lan can của đơn vị đoạn thẳng thân máng (KN/m)

P_{nc} - Trọng lượng nước của một đơn vị chiều dài thân máng (KN/m)

Q - Tổng lực cắt của 1/2 chiều dài một nhịp thân máng (KN)

$$Q = Q_{ng} + Q_{bt} + Q_{nc}$$

Trong đó :

$$Q_{ng} = \frac{L-2B}{2} q_{ng}; \quad Q_{bt} = \frac{L-2B}{2} q_{bt}; \quad Q_{nc} = \frac{L-2B}{2} q_{nc}$$

q_{ng}, q_{bt}, q_{nc} - Phụ tải người, trọng lượng bản thân (Vỏ máng cầu bộ hành lan can thanh giằng) trọng lượng nước của một đơn vị chiều dài thân máng (KN/m)

R - Phản lực giá đỡ: $R = R_{ng} + R_{bt} + R_{nc}$

Trong đó :

$$R_{ng} = \frac{G_{ng}}{4}; R_{bt} = \frac{G_{bt}}{4}; \frac{G_{nc}}{4}$$

G_{ng} , G_{bt} , G_{nc} - Tổng phụ tải của người, trọng lượng bản thân và trọng lượng nước của một nhịp thân máng (KN)

T - Tổng lực cắt của một bên đoạn thẳng giá đỡ (KN)

$$T = T_{ng} + T_{bt} + T_{nc}$$

Trong đó :

$$T_{ng} = Q_{ng} K_T; T_{bt} = Q_{bt} K_T; T_{nc} = Q_{nc} K_T$$

$$\text{Với } K_T = \frac{1}{2} - \frac{\delta \pi^2}{1} \left(\frac{11\pi}{4} - K \right)$$

3.2/ Tính lực X_1 (Chiều kéo là dương)

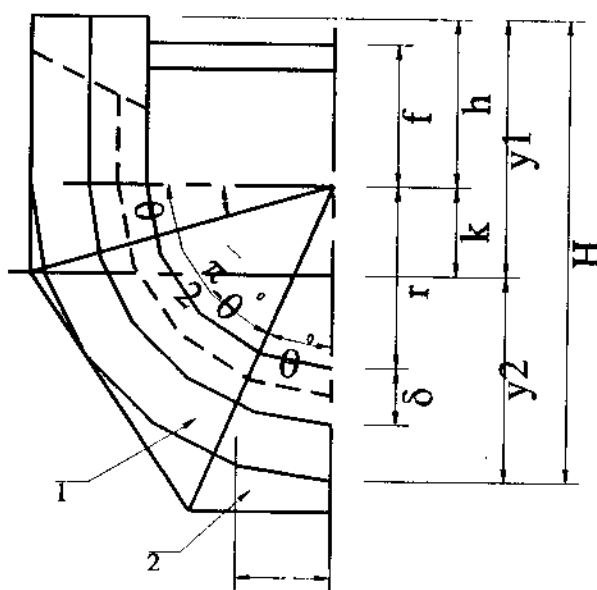
$$X_1 = X_{lng} + X_{lbt} + X_{lnc}$$

$$X_{lng} = - (P_{ng} D_P + T_{ng} D_T + R_{ng} D_R + q_{ng} D_t) / \delta_{11}$$

$$X_{lbt} = - [P_{bt} D_P - \frac{\gamma_c \delta_T^4 B}{EI_\delta} (0.429A + 0.393) + T_{bt} D_T + q_{bt} D_t + R_{bt} D_R] / \delta_{11}$$

$$X_{lnc} = - [- \frac{\gamma_c \delta_T^5 B}{EI_\delta} (0.0333 A^5 + 0.262 A^4 + 0.667 A^3 + 0.57A^2 \beta_1$$

$$+ 0.393 A^2 + 0.5A\beta_1 + 0.214 A\beta_1^2 + 0.197 \beta_1^2) + T_{nc} D_T + Q_{ng} D_t + R_{nc} D_R] / \delta_{11}$$



1- Mặt cắt tính

2- Mặt cắt thực tế

Hình 3-4 : Sơ đồ kết cấu tính toán giá đỡ

Trong các công thức trên

$$I\delta = B\delta_3/12$$

$$\delta_{11} = \frac{T^3}{EI_\delta} (0.333 A^3 + 1.571 A^2 + 2A + 0.785)$$

$$D_p = - \frac{T^3 B}{EI_\delta} (0.571 A + 0.5)$$

$$D_T = D_p / B$$

$$D_R = \frac{T^3}{EI_\delta} [A (\phi_o \sin \phi_o + \cos \phi_o - 1) + \frac{1}{2} \sin^2 \phi_o]$$

$$D_t = - \frac{\delta_T^6}{EI_\delta} (0.2144 - 0.294 A\beta_2 - 0.265 \beta_2 + 0.197)$$

3.3. Tính toán mô men uốn hướng ngang (Lấy chiều kéo bên ngoài giá đỡ làm chiều dương)

$$M_{ng} = M_{p_{ng}} + M_{l_{ng}} + M_{T_{ng}} + M_{R_{ng}} + M_{X_{ng}} = P_{ng} m_p + Q_{ng} m_l + T_{ng} m_T + R_{ng} m_R + X_{ng} m_X$$

$$M_{bt} = M_{p_{bt}} + M_G + M_{l_{bt}} + M_{T_{bt}} + M_{R_{bt}} + M_{bt} = P_{ng} m_p + \gamma_c \delta_T^2 B (\phi \cos \phi - \sin \phi) + Q_{bt} m_l + T_{bt} m_T + R_{bt} m_R + X_{bt} m_X$$

$$M_{nc} = M_B + M_{nc} + M_{nc} + M_{nc} + M_{nc} = - \frac{1}{2} \gamma_T^3 B [0.333 A^3 + \sin \phi (A^2 + \beta_1^2) - \cos \phi (2A\beta_1 + \phi \beta_1^2) + 2 A \beta_1] + Q_{nc} m_l + T_{nc} m_T + R_{nc} m_R + X_{nc} m_X$$

Trong các công thức trên

$$m_p = rB (1 - \cos \phi)$$

$$m_t = - \frac{\delta r^4}{2I} [\sin \phi - \phi \cos \phi + \beta_2 (\phi^2 - \pi \phi + 2 \cos \phi - \pi \sin \phi - 2)]$$

$$m_T = m_l / B$$

$$m_R = r (\sin \phi_o - \cos \phi)$$

$$m_X = f + r \sin \phi$$

$$\beta_1 = r_o / r$$

$$\beta_2 = k / r$$

$$A = f/r$$

3.4. Tính toán lực dọc trục (Chiều nén là dương)

$$N_{\phi\lambda} = N_{p\lambda} + N_{\tau\lambda} + N_{T\lambda} + N_{R\lambda} + N_{X\lambda}$$

$$= P_{\lambda} n_p + Q_{\lambda} n_{\tau} + T_{\lambda} n_T + R_{\lambda} n_R + X_{\lambda} n_x$$

$$N_{\phi bt} = N_{pbt} + N_c + N_{\tau bt} + N_{Tbt} + N_{Rbt} + N_{Xbt}$$

$$= P'_{bt} n_p + \gamma_c \delta B \phi \cos \phi + Q_{bt} n_{\tau} + T_{bt} n_T + R_{bt} n_R + X_{bt} n_x$$

$$N_{\phi nc} = N_B + N_{\tau nc} + N_{Tnc} + N_{Rnc} + N_{Xnc}$$

$$= \gamma r^2 B \left[\frac{1}{2} \sin \phi (A^2 + \beta_1^2) - \cos \phi (A \beta_1 + \frac{\phi}{2} \beta_1^2) + A \beta_1 \right] + Q_{nc} n_{\tau} + T_{nc} n_T + R_{nc} n_R + X_{nc} n_x$$

Trong các công thức trên

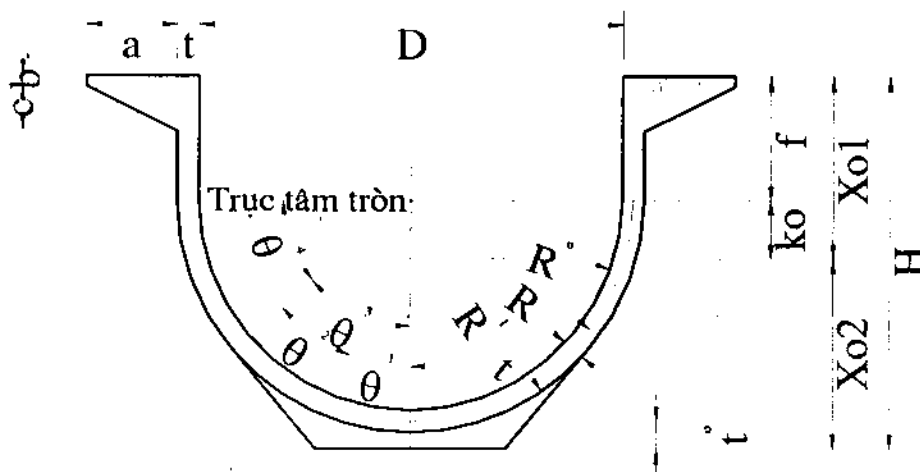
$$n_{\tau} = B \cos \phi$$

$$n_T = \frac{1}{2} \frac{\delta r^3}{I} [\phi \cos \phi + (1 - \pi \beta_2) \sin \phi - 2 \beta_2 (\cos \phi - 1)]$$

$$n_R = \cos \phi$$

$$n_R = - n_T$$

$$n_x = \sin \phi$$



Hình 3-5: Kích thước thân máng chữ U

4. Tính toán mô men quán tính I của máng chữ U

Tính toán nội lực ngang của máng chữ U, mô men quán tính I của mặt cắt thân máng có thể tính theo phương pháp sau (Hình 2-5)

4.1. Tham số hình học tăng độ dày đáy thân máng

$$\phi_1 = \text{tg}^{-1} \left(\sqrt{\frac{1}{4} d_o^2 + t_o^2 + 2R_1 t_o / R_1} \right)$$

$$\phi_2 = \text{tg}^{-1} \frac{d_o}{2(R_1 + t_o)}$$

$$\phi_3 = \phi_1 + \phi_2$$

$$\phi_4 = \frac{\pi}{2} - \phi_3$$

Khi không tăng độ dày đáy thân máng, có thể không tính $\phi_1 \quad \phi_2 \quad \phi_3 \quad \phi_4$

$$d_o = 2 \left(\frac{R_o + t}{\cos \phi_3} - R_o - t - t_o \right) \text{ctg} \phi_3$$

$$s_o = R_1 \sin \phi_3 - \frac{d_o}{2}$$

$$R = R_o + t/2$$

$$H = f + R_o + t + t_o$$

Khi không tăng độ dày đáy thân máng $A_5 = A_6 = 0$

4.2. Các diện tích bộ phận A_i

$$A_1 = 2 ab$$

$$A_2 = ac$$

$$A_3 = 2t f$$

$$A_4 = \pi t R$$

$$A_5 = t_o \left(\frac{d_o}{2} + R_1 \text{tg} \frac{\phi_3}{2} \right) \quad \phi_3 \text{ đơn vị Radian}$$

$$A_6 = R_1^2 \left(2 \text{tg} \frac{\phi_3}{2} - \phi_3 \right)$$

Khi không tăng độ dày đáy thân máng $A_5 = A_6 = 0$

4.3. Khoảng cách từ trọng tâm các diện tích bộ phận đến đỉnh máng y_1 .

$$y'_1 = b/2 \quad y'_2 = b + \frac{C}{3} \quad y'_3 = \frac{f}{2}$$

$$y'_4 = f + \frac{4(R_1^3 - R_0^3)}{3\pi(R_1^2 - R_0^2)}$$

$$y'_5 = \frac{2t_0(R_1 \tan \frac{\phi_3}{2} + d_0)}{3(2R_1 \tan \frac{\phi_3}{2} + d_0)} + R_1 + f$$

$$y'_6 = \frac{1}{A_6} \left\{ R_1^2 \sin \phi_3 \tan^2 \frac{\phi_3}{2} \left((R_1 - \frac{1}{3} R_1 \tan \frac{\phi_3}{2} \sin \phi_3 + f) - R_1^2 (\phi_3 - \sin \phi_3) \right) \left[\frac{4R_1 \sin^3 \frac{\phi_3}{2} \cos \frac{\phi_3}{2}}{3(\phi_3 - \sin \phi_3)} + f \right] \right\}$$

Khi không tăng độ dày đáy máng, không tính y_5 y_6 .

4.4. Mô men quán tính của các bộ phận diện tích đến trục trọng tâm I_i

$$I_1 = \frac{1}{6} ab^3$$

$$I_2 = \frac{1}{18} ac^3$$

$$I_3 = \frac{1}{6} t f^3$$

$$I_4 = 0.3927 (R_1^4 - R_0^4) - 0.283 \frac{(R_1^3 - R_0^3)^2}{R_1^2 - R_0^2}$$

$$I_5 = \frac{t_0^3 [(2R_1 \tan \frac{\phi_3}{2})^2 + 8R_1 \tan \frac{\phi_3}{2} d_0 + d_0^2]}{36(2R_1 \tan \frac{\phi_3}{2} + d_0)}$$

$$I_6 = E \left(\frac{G^4}{2} - \frac{4}{3} Y_K G^3 + Y_K^2 G^2 \right) + B \left(\frac{2}{3} G^3 - 2Y_K G^2 + 2Y_K G \right) + \frac{G}{2} (2R_1 G - G^2)^{3/2} \\ + \sqrt{2R_1 G - G^2} \left[\frac{1}{12} (15R_1^3 + 5R_1^2 G - 10R_1 G^2) - \frac{2}{3} Y_K (3R_1^2 + R_1 G - 2G^2) + Y_K^2 (R_1 - G) \right] \\ + \cos^3 \left(1 - \frac{G}{R_1} \right) (2Y_K R_1^3 - \frac{5}{4} R_1^4 - R_1^2 Y_K^2)$$

Trong các công thức

$$E = \frac{\cos \phi_4 - \operatorname{tg} \frac{\phi_3}{2}}{1 - \sin \phi_4}; B = R_1 \operatorname{tg} \frac{\phi_3}{2}; G = R_1 (1 - \sin \phi_4); Y_K = R_1 + f - Y'_6$$

Khi không tăng độ dày đáy máng, không tính I_5, I_6

4.5. Khoảng cách từ trục trung tâm (I-I) của mặt cắt hình chữ U đến đỉnh máng X_1^*

$$X_1^* = \frac{\sum_{i=1}^n A_i y_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

khi không tăng độ dày đáy máng $n = 4$, khi tăng độ dày $n = 6$

4.6. Khoảng cách từ trục I-I đến đáy x_2^*

$$x_2^* = H - x_1^*$$

4.7. K khoảng cách từ trục I-I đến trục tâm tròn vỏ máng

$$K = x_1^* - f$$

Khi $k < 0$ biểu thị trục trọng tâm nằm trên trục tâm tròn

4.8. Khoảng cách từ trọng tâm các bộ phận đến trục I-I (y_i)

$$y_i = |x_1^* - y_i^*|$$

4.9. Mô men quán tính I của mặt cắt chữ U đối với trục trọng tâm

$$I = \sum_{i=1}^n A_i y_i^2 + \sum_{i=1}^n I_i$$

Khi tăng độ dày đáy máng $n = 6$, khi không tăng $n = 4$

IV. VẬT LIỆU ĐỂ SẢN XUẤT XMLT

XMLT là loại vật liệu gồm vữa xi măng và các lưới thép được đan dệt từ các sợi thép, cùng với lưới thép còn có cốt thép để làm khung xương chịu lực. So với bê tông cốt thép XMLT là vật liệu đồng chất hơn vì trong đó các sợi thép nhỏ được phân bố đều và dày đặc. Các tính chất khác như tính đàn hồi, cường độ chịu kéo, khả năng chống nứt, chống thấm của XMLT cao hơn bê tông cốt thép. Sử dụng XMLT cho tiết kiệm được vật liệu và giảm được trọng lượng bản thân của kết cấu.

Tuy vậy việc sử dụng XMLT trong môi trường xâm thực hay chịu tác dụng của nhiệt độ cao (trên 100°C), khi kết cấu chịu tác dụng va đập, mài mòn phải tính toán và cấu tạo có biện pháp bảo vệ cho thích hợp.

Cấu kiện XMLT thường có chiều dày chỉ bằng 25 — 40mm. Chiều dày của các sườn viền theo chu vi của một số cấu kiện có thể lớn hơn 35mm. Khác với bê tông cốt thép có cốt thép tập trung, trong XMLT các sợi thép lưới được phân bố đều trên tiết diện. Như chúng ta đã biết, khả năng chịu kéo của bê tông cốt thép càng lớn khi diện tích tiếp xúc cốt thép với bê tông càng lớn. Tính chất đó được tận dụng trong XMLT. Những sợi thép phân bố dày đặc tuy không làm thay đổi được trị số độ giãn cực hạn của bê tông trước khi xuất hiện vết nứt, nhưng sau khi vết nứt xuất hiện, chúng cản trở biến dạng của bê tông, làm cho bê tông khe nứt phát triển chậm và đến khi gần bị phá hoại chỉ bằng khoảng 0,05 - 0,1mm. Đó là tính chất ưu việt của XMLT. Trong nhiều bộ phận chịu lực của cấu kiện XMLT, phải đặt thêm các sợi thép thường hay ứng lực trước. Chiều dày tối thiểu của lớp bê tông bảo vệ đối với lưới thép 4mm, đối với các cốt thép khác là 8mm.

1. Vật liệu để sản xuất XMLT

1.1. Vữa Xi măng

Để chế tạo xi măng lưới thép người ta dùng vữa xi măng hay còn gọi là bê tông cốt liệu nhỏ (kích thước cỡ hạt nhỏ). Thành phần của vữa xi măng để chế tạo XMLT khác với bê tông thường, trong vữa chỉ có Xi măng, cát, nước, phụ gia (nếu cần), không có đá dăm hoặc sỏi nhỏ.

Vữa xi măng cũng khác với vữa thường là nó có cường độ cao hơn nhiều và tỷ lệ N : X nhỏ. Tỷ lệ xi măng / cát khoảng từ 1 / 4 đến 1 / 1 tùy theo max vữa thiết kế; tỷ lệ N : X chỉ nên lấy khoảng 0,3 - 0,4 vì nếu nhiều nước thì lượng nước sẽ tạo ra trong vữa xi măng những lỗ rỗng có ảnh hưởng xấu đến cấu trúc và làm giảm cường độ của nó. Vữa xi măng dùng trong kết cấu XMLT thường có số hiệu 300, 400, 500 và 600. Vữa xi măng có số hiệu cao sẽ nâng cao được cường độ, chất lượng và độ lâu bền của kết cấu. Tuy vậy, trong nhiều trường hợp cũng không cần tăng số hiệu vữa lên cao quá, vì khi số hiệu tăng cường độ chịu kéo tăng chậm hơn cường độ chịu nén. Đối với kết cấu XMLT dùng trong kiến trúc hóa kênh mương nên dùng số hiệu 300 là được.

Vữa xi măng phải được trộn đều cát với xi măng theo đúng tỷ lệ, sau đó đóng nước đổ vào tiếp tục trộn cho đến khi đạt độ dẻo. Kết cấu XMLT đòi hỏi vật liệu sạch để sản xuất, vì vậy các thành phần vật liệu cần có sự lựa chọn phù hợp với yêu cầu sử dụng.

+ Xi măng: theo TCVN 2682:1992.

Để chế tạo vữa xi măng, qui định dùng xi măng pooc-lăng với số 400-600 với khối lượng khoảng 400-700kg cho 1m³ vữa. Trong thực tế, người ta đã sử dụng xi măng mác 300, 400 (Nói chung mác không thấp hơn PC30), Hàm lượng xi măng, tỷ lệ nước-xi măng càng cao thì biến dạng co ngót và từ biến càng tăng.

+ Cát: theo TCVN 1770:1986.

Cát dùng cho XMLT thường là cát vàng, phải sạch, ít tạp chất, đúng cấp phối, kích thước hạt cát lớn nhất phụ thuộc vào số lượng lưới thép và kích thước mắt lưới. Lưới thép càng dày đặc, kích thước hạt cát càng phải nhỏ. Nhưng cũng không nên dùng cát toàn hạt nhỏ vì sẽ làm giảm cường độ của vữa xi măng. Cát vàng thường khai thác tại địa phương, trước khi sử dụng cần kiểm tra kỹ, cát không lẫn chất hữu cơ, không có tiềm năng gây phản ứng kiềm-silic, hàm lượng Cl trong cát $\leq 0,5\%$. Trước khi sử dụng cát phải được rửa sạch, sau đó để khô, sàng lọc sạch sẽ và quây gọn ở nơi khô ráo. Cấp phối cát lý tưởng đối với cát sản xuất XMLT như bảng 4-1:

Bảng 4- 1 : Cấp phối cát

Lỗ sàng	9,5mm	4,75mm	2,36mm	1,18mm	600 μ m	150 μ m
% lọt sàng	100	95 — 100	80 — 100	50 — 85	25 — 60	2 - 10

+ Nước: theo TCVN 4506:1987.

Sử dụng nước có thể uống được là tốt nhất. Nước trộn vữa chứa hàm lượng Cl $\leq 500\text{mg/lit}$

Không bao giờ được dùng nước mặn để pha trộn, rửa cát.

1.2. Lưới thép.

Để chế tạo XMLT, người ta dùng lưới dệt mắt hình vuông hoặc mắt hình chữ nhật, hình quả trám... Để tăng cường khả năng dính bám giữa bê tông và sợi thép, lưới thép cần tẩy sạch rỉ trước khi buộc lưới thép vào cốt thép khung xương. Để tẩy sạch các chất bẩn người ta ngâm lưới thép vào trong nước sạch trong khoảng 24 giờ để giảm thấp nhất han rỉ, chất ăn mòn, chất hữu cơ, phát hiện chỗ nứt gãy, lỗ do nổ sắt.... sau đó lấy ra phơi khô trong khoảng 12 giờ, sau đó làm sạch các chất bẩn còn lại trước khi buộc lưới như dầu mỡ, gỉ... Sau khi buộc lưới chú ý kiểm tra độ phẳng của lưới, nhất là những chỗ cong chỗ nối của thép chịu lực. Sợi thép buộc lưới vào khung xương chọn loại mềm, sạch.

Kênh XMLT thường có chiều dày chỉ bằng 25÷35mm. Chiều dày của các sườn viên theo chu vi của một số cấu kiện có thể lớn hơn 35mm.

Như chúng ta đã biết khả năng chịu kéo của bê tông có cốt thép càng lớn khi diện tích tiếp xúc của cốt thép với bê tông càng lớn. Tính chất đó được tận dụng trong xi măng lưới thép. Những sợi thép phân bố dày đặc tuy không làm thay đổi được trị số độ giãn cực hạn của bê tông trước khi xuất hiện vết nứt, nhưng sau khi vết nứt xuất hiện, chúng cản trở biến dạng của bê tông, làm cho bề rộng khe nứt phát triển chậm và đến khi gần bị phá hoại chỉ bằng khoảng $0,05 \div 0,1 \text{ mm}$. Đó là tính chất ưu việt của xi măng lưới thép.

Trong nhiều bộ phận chịu lực của kết cấu xi măng lưới thép, phải đặt thêm các sợi thép thường hay ứng lực trước. Chiều dày tối thiểu của lớp bê tông bảo vệ đối với lưới thép là 4 mm , đối với các cốt thép khác là 8 mm .

Hàm lượng lưới thép phải nằm trong khoảng $0,4 \div 0,5\%$. Đồng thời trong 1 cm chiều dày của tiết diện không được đặt quá bốn lưới. Các kết cấu xi măng lưới thép chịu tác dụng va đập hay mài mòn cần có hàm lượng lưới thép tối đa $\mu = 2,5\%$.

Để giữ đúng vị trí của lưới thép khi thi công có thể dùng cốt thép phân bố với khoảng cách $10 \div 15 \text{ cm}$, đường kính thường dùng $6 \div 8 \text{ mm}$.

Có thể nối lưới thép bằng phương pháp nối ghép. Chiều dài tối thiểu của đoạn lưới chồng lên nhau lấy theo quy phạm, thông thường từ $10 - 20 \text{ cm}$

Các lưới thép chịu kéo nên nối so le. Tại một tiết diện hay trên đoạn dài nối ghép, diện tích cả lưới thép bị nối không được vượt quá 50% . Đối với lưới hàn, thì trên đoạn nối ghép, mỗi lưới phải có ít nhất là bốn thanh ngang đã được hàn với tất cả các thanh dọc chịu lực.

1.3. Cốt thép chịu lực

Trong kết cấu XMLT cốt thép chịu lực (hay còn gọi là cốt thép khung xương) thường dùng loại thép tròn AI có đường kính từ $\phi 6$ đến $\phi 10$. Cốt thép cũng phải đảm bảo độ sạch như lưới thép. Khi gia công cốt thép chịu lực cần kéo thẳng trước, sau đó gia công từng thanh theo đúng kích thước thiết kế. Để đảm bảo độ chính xác và sản xuất nhanh có thể gia công các thiết bị riêng hoặc uốn trên các bàn phóng dạng. Dù gia công theo cách nào các sản phẩm đầu tiên phải được kiểm tra cẩn thận trước khi gia công hàng loạt. Trong quá trình gia công hàng loạt sau một số lượng nhất định lại phải kiểm tra. Khi kiểm tra chú ý những vị trí có sự uốn cong và đầu thanh. Các thanh thép khung cố gắng hạn chế nối. Nếu phải nối thì không làm tăng chiều dày và phải đảm bảo các quy định cấu tạo cốt thép nối.

1.4. Các chất phụ gia

Để tăng nhanh khả năng đông kết, tăng độ dẻo của vữa xi măng, tăng khả năng chống thấm có thể sử dụng các chất phụ gia như dùng cho bê tông, thường dùng phụ gia Puzolan (khoảng 10%).

2. Cáp phối vật liệu XMLT

Để sản xuất các kết cấu xi măng lưới thép người ta dùng vữa xi măng hay còn gọi là bê tông cốt liệu nhỏ (kích thước cỡ hạt nhỏ). Thành phần của vữa xi măng khác với bê tông thường (bảng 4-2). Vữa xi măng cũng khác với vữa thường là nó có cường độ cao hơn nhiều và tỉ lệ N:X nhỏ. Tỉ lệ xi măng:cát khoảng 1:4 đến 1:1, tỉ lệ N:X chỉ nên lấy khoảng 0,3 -:- 0,4 vì nếu nhiều nước thì lượng nước thừa sẽ tạo ra trong vữa xi măng những lỗ rỗng có ảnh hưởng xấu đến cấu trúc và làm giảm cường độ của nó.

Bảng 4-2: Tỷ lệ thể tích của các cốt liệu trong hỗn hợp bê tông thường và vữa xi măng (%).

Loại bê tông	Nước	Xi măng	Cát	Đá sỏi hay đá dăm
Bê tông thường	7-14	15-20	20-25	40-58
Vữa xi măng (bê tông cốt liệu nhỏ)	10-20	25-35	50-60	không có

Lượng xi măng trong vữa chọn tùy thuộc vào mác vữa thiết kế. Tùy thời tiết và nhiệt độ trong quá trình sản xuất cấu kiện XMLT có thể điều chỉnh lượng nước pha trộn nhưng không nên vượt quá 0,4 lượng xi măng.

V. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT LẮP GHÉP KÊNH XMLT TẠI BÌNH ĐỊNH

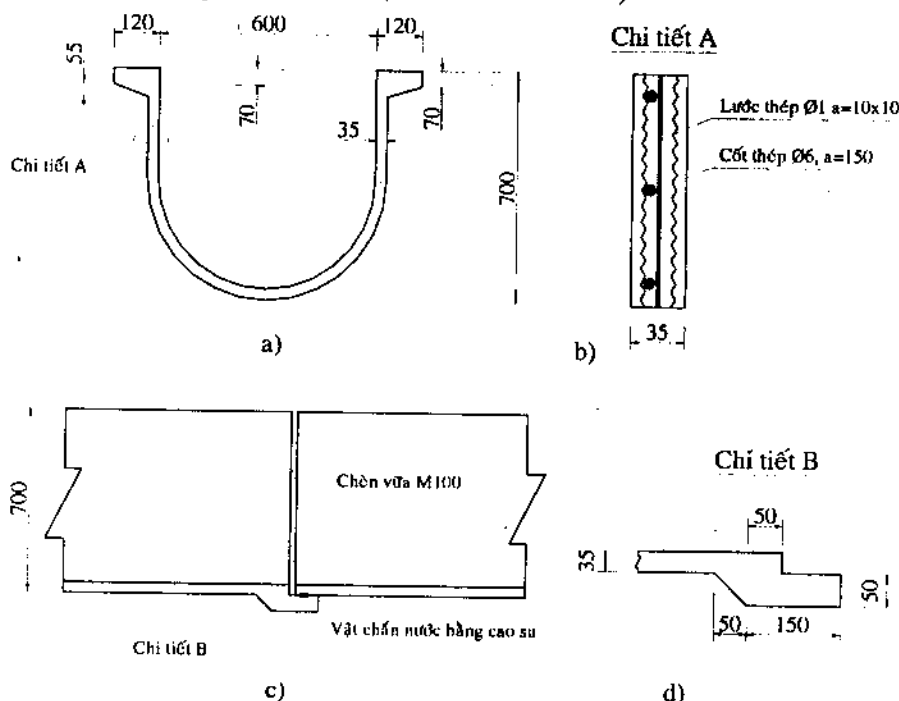
Kênh Mỹ tài Huyện Phù Mỹ thuộc hệ thống thủy nông Hội Sơn, cách Quy Nhơn khoảng 60 Km. Đây là công trình dẫn cấp nước tưới cho 140 ha với lưu lượng 200 l/s.

Kênh thuộc vùng cát nên hai bờ kênh bị sạt lở, lòng kênh bị lấp không đảm bảo điều kiện cấp nước. Sản lượng nông nghiệp thấp do thiếu nước trầm trọng.

Sau khi khảo sát nghiên cứu thực địa dọc tuyến kênh, nhiều phương án xây dựng đã được đặt ra như kênh xây đá, xây gạch, kênh bê tông, kênh đáy bằng bê tông thành xây gạch...Được Sở Khoa học công nghệ môi trường, Sở Nông nghiệp và phát triển nông thôn Bình Định và lãnh đạo Tỉnh ủng hộ, Trường Đại học thủy lợi đã tiến hành nghiên cứu sản xuất chế tạo kênh xi măng lưới thép (XMLT) dài 500m trên tuyến kênh 3000m của hệ thống thủy nông Hội Sơn. Trên cơ sở hoàn chỉnh công nghệ sản xuất và lắp ghép sẽ phổ biến ứng dụng trên diện rộng thuộc địa bàn tỉnh Bình Định.

1. Chọn loại mặt cắt kênh và hình thức lắp ghép

Kênh Mỹ tài được thiết kế với mặt cắt Parabol phát triển theo chiều cao. Kênh có kích thước: Rộng 60cm, cao 70cm, dày 35 cm, dùng vữa mác 300. Cốt thép và lưới được tính toán theo Quy phạm Liên xô cũ (CHIII 2.02.03.85) đảm bảo điều kiện bền, chống nứt cả khi thi công lắp ráp và khi chịu tải. Cốt thép chịu lực dùng lưới sợi thép $\varnothing 6$, $a=150$ mm có gia cường ở các mép xung quanh. Liên kết các sợi thép chịu lực có 02 lớp lưới $\varnothing 1$ mm đan dày 10×10 mm (Xem hình 5 - 1)



Hình 5 - 1

Liên kết giữa các đoạn kênh lắp ghép chọn hình thức cấu tạo giáp nối kiểu âm dương có vật chắn nước bằng cao su dạng ống hoặc dây thừng tấm nhựa đường và trám vữa lấp khe.

2. Thiết kế hệ máy rung

Cơ sở lý thuyết của công nghệ rung được xây dựng từ lý thuyết dao động. Để sản xuất một cấu kiện XMLT bằng phương pháp rung thì phải chọn được cơ cấu hệ rung có tần số và biên độ dao động thích hợp.

Việc thiết kế và chế tạo hệ rung để sản xuất kết cấu XMLT có trọng lượng khác nhau được dựa vào các phương trình dao động trong giai đoạn bình ổn :

$$(\sum m_1 + m_2). \ddot{x} + C.x = -m_2. \omega^2 .a. \cos \omega t$$

Trong đó :

- $\sum m_1$: khối lượng các bộ phận công tác
- m_2 : Khối lượng bộ phận kích động
- $C = \sum C_1$: Tổng độ cứng các lò xo
- ω : vận tốc góc
- a : Độ lệch tâm bộ phận kích động

Giải phương trên ta tìm được các thông số cơ bản để thiết kế , chế tạo hệ rung :

- Biên độ dao động :

$$B = \frac{m_2 a. \omega^2}{C}$$

$$(\sum m_1 + m_2) \left(\frac{C}{(\sum m_1 + m_2)} \right)^2 - \omega^2$$

- Công suất động cơ :

$$P = m_2. a. \omega .(g - B. \omega^2. \cos \omega t). \sin \omega t$$

- Lực nén tổng cộng lên các lò xo :

$$N = B.C. \cos \omega t + g \sum m_1$$

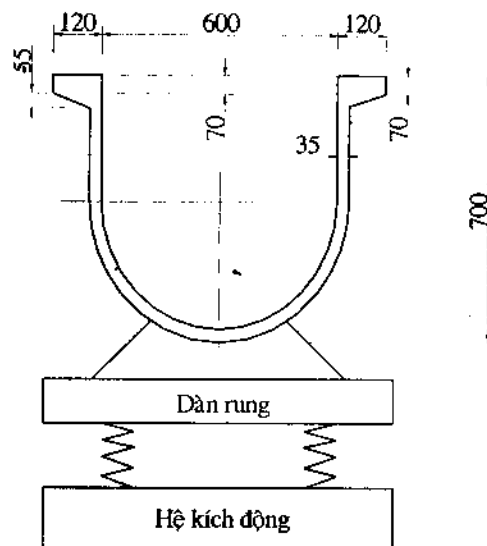
Dựa vào trọng lượng và kích thước khối rung, biên độ và tần số rung được xác định sao cho tốc độ chuyển động vừa nhanh mà không bị phân tầng.

Cấu tạo máy bao gồm dàn rung và hệ kích động (Hình 5 - 2)

+Dàn rung bao gồm hệ khung đỡ ván khuôn.

+Hệ kích động bao gồm động cơ và cơ cấu truyền kích động. Hệ kích động được đặt ở dưới mặt sàn rung, còn động cơ truyền động cho hệ kích động được đặt ngoài sàn rung và truyền động bằng dây cua roa.

Hệ rung được thiết kế rung theo hai phương thẳng đứng (chủ yếu) và lắc dọc (hạn chế nhờ có kết cấu tay đòn giữ).



Hình 5 - 2

3. Ván khuôn

Để có được những sản phẩm chất lượng cao, đạt độ chính xác về dung sai kích thước thiết kế lắp ghép và lại láng bóng thì ván khuôn thường làm bằng thép, được chế tạo với yêu cầu đủ độ bền, đủ cứng, đúng kích thước thiết kế của kết cấu máng, khi rung không mất nước và tháo lắp dễ dàng đơn giản. Thép tấm để chế tạo ván khuôn nên chọn loại thép mới, bề mặt còn nhẵn bóng. Thông thường ván khuôn được chế tạo gồm nhiều mảnh ghép với nhau sao cho dễ tháo lắp và đảm bảo giữ đúng kích thước hình học của dạng kết cấu thiết kế, không bị biến dạng. Điều này có liên quan mật thiết đến công đoạn lắp ghép và thẩm mỹ công trình sau này, nếu trong quá trình sản xuất các đoạn máng ván khuôn bị biến dạng thì khi lắp ghép sẽ xuất hiện hiện tượng vênh lệch dẫn tới rất khó ghép và mất đi tính mỹ thuật của toàn tuyến kênh. Liên kết giữa các mảng ván khuôn dùng bu lông $\geq M14$. Khoảng cách giữa các bu lông nên từ 15 — 20 cm.

Để sản xuất các đoạn máng cho kênh Mỹ tài Bình định, ván khuôn được thiết kế chỉ có bốn mảng: mảng ván khuôn trong và mảng ván khuôn ngoài bằng tôn dày 3mm có sườn gia cường bằng thép L: hai mảng bịt hai đầu. Để tránh mất nước mặt hai đầu ván khuôn trong và ván khuôn ngoài phải được mài nhẵn, phẳng. Hai tấm ván khuôn ốp hai đầu đủ dày (>10 mm) để giữ phẳng tạo tiếp xúc khít giữa ván khuôn ốp hai đầu và ván khuôn thân máng, mặt khác hai tấm ván khuôn đầu hồi cũng được thiết kế theo kiểu âm dương (5mm) với ván khuôn thân máng. Ván khuôn bịt hai đầu còn là kết cấu giữ cố định chuẩn xác khoảng cách hai ván khuôn trong và ngoài theo chiều dày của kết cấu đã thiết kế.

Để tiện lắp ghép, chống rò rỉ nước, một đầu ván khuôn được thiết kế theo kiểu âm dương và tạo sẵn khe trong bê tông để đặt vật chắn nước bằng cao su ống.

4. Quy trình công nghệ sản xuất

4.1. Chuẩn bị mặt bằng sản xuất

Chọn mặt bằng sản xuất cấu kiện phải thoả mãn các điều kiện:

- Có diện tích đủ rộng để có mặt bằng gia công cốt thép, đặt dàn rung, thiết bị nâng hạ, bảo dưỡng sản phẩm, lưu sản phẩm cho đủ tuổi cho tới khi xuất xưởng.
- Thuận tiện cho việc cung cấp vật liệu, cung cấp điện, nước.
- Thuận tiện cho việc bốc dỡ, chuyên chở đi lắp ráp
- Đảm bảo an toàn cho sản phẩm, cần thiết phải có biện pháp công trình để bảo vệ.

Vì vậy nên chọn các bãi bằng phẳng, gần đường giao thông, điều kiện cấp điện nước thuận lợi.

4.2. Lắp ráp dàn rung, ván khuôn

- Chọn vị trí lắp đặt dàn rung thuận tiện cho việc thao tác, cung cấp điện nước.
- Xác định vị trí bảo dưỡng, lắp đặt ván khuôn. Nên chọn vị trí gần chỗ đặt dàn máy rung.

- Đổ bê tông móng dàn máy rung: Khi đổ móng cần đặc biệt chú ý độ bằng phẳng của mặt móng. Sự chênh lệch cao độ sẽ ảnh hưởng đến chất lượng cấu kiện đúc. Thường dàn rung liên kết với móng thông qua các bu lông neo chôn sẵn. Vì vậy để chuẩn xác vị trí bu lông chôn sẵn cần căn cứ vào vị trí lỗ bu lông trên dàn rung. Có thể hàn sẵn bu lông vào tấm sắt định vị rồi chôn trong bê tông. Cao trình mặt móng chọn sao cho thuận tiện cho việc thao tác nạp vữa và các thao tác khác trong quá trình sản xuất.

- Khi bê tông đủ cứng tiến hành lắp toàn bộ hệ máy rung, cho chạy thử, xiết chặt lại các bu lông liên kết, các bu lông liên kết cần dẽm long dẽn vênh. Trước khi lắp ván khuôn cần dùng ống nước để kiểm tra độ bằng phẳng của bề mặt. Ván khuôn ngoài có thể lắp ngay trên bề mặt hoặc lắp rồi rồi chuyển lên bề mặt. Bề mặt trong của ván khuôn tiếp xúc với vữa xi măng cần quét một lớp dầu bôi trơn mỏng để giảm dính bám của vữa vào ván khuôn và tăng tốc độ di chuyển vữa khi rung. Lớp dầu bôi trơn còn tạo ra độ láng bóng bề mặt bê tông và tháo dỡ ván khuôn dễ dàng. Trên ván khuôn cần hàn sẵn các móc để cẩu khi tháo lắp, vận chuyển sau khi rung.

4.3. Gia công lắp đặt cốt thép khung, lưới thép.

Công việc này có thể gia công ở nơi khác chuyển đến. Trước khi lắp vào khuôn phải kiểm tra lại các yêu cầu về kích thước, độ căng phẳng, độ chính xác. Buộc các “miếng cỡ” chế tạo sẵn vào khung thép hoặc dùng các sợi dây cáp có đường kính phù hợp với lớp bảo vệ căn chiều dày lớp bảo vệ. Khi đưa cốt thép khung có lưới vào ván khuôn cần chỉnh sao cho thật cân đối, kiểm tra không để sợi thép nào dính vào ván khuôn.

4.4. Hoàn chỉnh lắp đặt ván khuôn

Sau khi lắp khung thép có lưới, ván khuôn trong đã quét một lớp dầu bôi trơn được lắp vào vị trí cùng đồng thời với ván khuôn ốp hai đầu. Trước khi xiết chặt bu lông liên kết các mảng ván khuôn với nhau cần kiểm tra lại các kích thước lần cuối.

Sau khi lắp hoàn chỉnh ván khuôn và cốt thép dùng ống nước kiểm tra lại một lần nữa độ bằng phẳng của mặt ván khuôn, sau đó cho bật máy chạy thử để kiểm tra và xiết chặt bu lông lần cuối cùng trước khi nạp vữa. Động tác này rất quan trọng vì khi ván khuôn kín nó sẽ hạn chế tối đa sự rỉ nước xi măng khi rung.

4.5. Trộn vữa :

Để đảm bảo đúng cấp phối, vật liệu phải được đo theo chỉ dẫn của cán bộ kỹ thuật. Vữa trộn bằng máy là tốt nhất. Trước hết trộn cát với xi măng trước cho đều rồi mới đổ nước cho vào trộn tiếp. Thời gian trộn vữa khoảng 2 — 3 phút. Mỗi cối trộn cần tính toán cho vừa đủ một đơn nguyên máng. Nên để lại một đến ba xô vữa khô để xử lý hiện tượng nước nổi trên mặt sau khi rung hoặc là phần vữa bù nếu thiếu.

4.6. Nạp vữa và rung

Đây là khâu đòi hỏi sự phối hợp đồng bộ cao, vì vậy bố trí nhân lực sao cho hợp lý. Việc nạp vữa vào khuôn phải đảm bảo rải đều trên toàn bộ chiều dài nhịp máng tránh hiện tượng “lệch” máy. Trong quá trình rung cần theo dõi sự xuống vữa có đều không. Những chỗ vữa không xuống được cần xử lý ngay bằng cách dùng gỗ đập nhẹ vào ván khuôn hoặc dùng thanh sắt ($\phi 6 + \phi 8$) chọc để phá vỡ khối đông chặt đó. Trong quá trình rung phải cử một người theo dõi sự làm việc của máy, kiểm tra độ chặt đều của vữa bằng cách nghe tiếng “kêu” khi gõ nhẹ vào mặt ván khuôn. Khi phát hiện vùng vữa không xuống chặt phải xử lý ngay bằng cách gõ nhẹ vào ván khuôn và chọc sâu tạo đường vữa xuống. Sau khi vữa đã dồn chặt toàn bộ ván khuôn thì dừng máy và gia công bề mặt đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Công đoạn này diễn ra trong khoảng từ 15 đến 30 phút tùy theo quy cách nhịp máng. Tuy thời gian ngắn nhưng rất nhiều việc phải làm đồng thời, công tác khẩn trương nên rất dễ xảy ra sự cố và tai nạn lao động nên cán bộ kỹ thuật phải bao quát xử lý kịp thời.

4.7. Vận chuyển ra vị trí bảo dưỡng.

Sau khi rung xong cần vận chuyển ngay khi vữa chưa đông kết ra nơi bảo dưỡng. Khi vận chuyển tránh va chạm mạnh, tránh tạo biến dạng. Để vận chuyển tốt nhất dùng cầu hoặc dùng pa lăng đưa lên xe chuyên dụng để đưa máng ra vị trí quy định.

4.8. Tháo dỡ ván khuôn và tiến hành bảo dưỡng

Sau khi rung khoảng 6 — 10 giờ (tùy theo nhiệt độ môi trường) có thể tháo được ván khuôn hai đầu và ván khuôn trong. Trước khi nhấc ván khuôn trong cần dùng tăng đơ làm tách lớp giữa ván khuôn và bê tông bằng cách co hẹp hai mép ván khuôn trong một cách nhẹ nhàng. Do tuổi bê tông còn non nên động tác này có tác dụng giảm sút bề mặt miêng máng.

Sau khi dỡ ván khuôn được 2-3 giờ thì thực hiện chế độ bảo dưỡng bằng cách phủ bao tải dày rồi phun nước lên bao tải tạo độ ẩm. Khoảng 2 — 3 giờ phun tưới ẩm

một lần là tốt nhất. Trời càng hanh khô càng phải tưới nhiều. Ở những cơ sở sản xuất có điều kiện có thể bảo dưỡng bằng hơi nóng và ngâm chìm trong bể nước để rút ngắn thời gian đủ tuổi của bê tông. Công tác bảo dưỡng cần được thực hiện nghiêm túc, đúng quy trình. Đây là một trong những yếu tố quyết định chất lượng kết cấu.

Trong giai đoạn này nếu thanh giằng đúc riêng thì cần hàn nối và trám lại. Khi đục (nếu sau khi rung chưa khoét lỗ ghép thanh giằng) để nối thanh giằng phải đục nhẹ nhàng theo phương đứng, sau đó hàn thép, tẩy sạch vẩy hàn và trám bằng vữa xi măng. Để tránh có vết cần xoa vết bằng cách dùng mút xoa nhẵn.

4.9. Kiểm tra và nghiệm thu sản phẩm.

Việc kiểm tra chất lượng cấu kiện kênh bê tông được tiến hành theo từng lô sản phẩm. Lô sản phẩm được quy định là những cấu kiện có cùng hình dạng, kích thước mặt cắt và được bảo dưỡng trong cùng một điều kiện của đợt giao nhận sản phẩm.

- Phương pháp lấy mẫu: Mỗi lô sản phẩm lấy ra 1% số cấu kiện kênh để kiểm tra kích thước và hình dạng bên ngoài, nhưng không ít hơn 5 cấu kiện. Tiếp theo mỗi lô sản phẩm đó lấy ra 3 cấu kiện kênh để kiểm tra tải trọng. Sau đó lấy 1 cấu kiện kênh để kiểm tra chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Trình tự kiểm tra: Kiểm tra ngoại quan (Bề mặt bê tông phải nhẵn, không rỗ, không rạn nứt, ...) bằng mắt thường. Kiểm tra sai lệch các kích thước bằng các dụng cụ có độ chính xác đến 1mm. Kiểm tra tải trọng của cấu kiện kênh được tiến hành bằng cách bơm đầy nước (tải trọng tối đa), giữ nguyên như vậy trong 8h. Sau đó kiểm tra mặt ngoài cấu kiện kênh. **Cấu kiện kênh XMLT là đạt yêu cầu khi không có hiện tượng thấm nước.**

- Sản phẩm cần ghi ngày sản xuất bằng sơn đỏ lên thành.

4.10. Chuyên chở đi lắp ghép.

Khi bê tông đã đủ cường độ và sau khi kiểm tra nghiệm thu thì cho phép vận chuyển ra hiện trường để tiến hành lắp ghép. Tùy thuộc kích thước, trọng lượng của cấu kiện mà sử dụng hình thức cẩu, vận chuyển thích hợp. Khi cẩu, vận chuyển không được để va đập, rơi tự do. Nên có thiết kế khung gá chuyên chở để có thể chở được nhiều cấu kiện và tiện cho việc xếp dỡ.

4.11. Lắp ráp tại hiện trường.

Trước khi chở các cấu kiện đến lắp ráp, tuyến kênh cần phải được hoàn chỉnh các công việc sau:

- Trắc đạc xác định cao trình tuyến kênh nhất là xác định cao trình các đỉnh mố đặt máng.

- Xây các mố theo đúng kích thước thiết kế, chú ý xử lý móng nhất là vùng đất yếu, đất có tính trương nở đặc biệt khi gặp nước. Ở những vùng có lũ quét hoặc áp lực nước ngầm cao cần có giải pháp neo giữ máng với nền, tránh đẩy nổi hoặc lũ cuốn trôi.

- Kiểm tra cao độ các mố theo đúng cao trình thiết kế. Trước khi đặt máng láng một lớp vữa mỏng để tạo lớp đệm êm và gắn kết với móng.

Khi lắp ghép các cấu kiện cần phải lắp lần lượt, hoàn chỉnh cấu kiện này mới lắp tiếp cấu kiện sau. Hướng mặt bát của nhịp máng ngược chiều với dòng chảy. Chú ý an toàn lao động khi lắp đặt.

Tuyến kênh lắp đặt phải đảm bảo độ dốc phẳng đều của toàn tuyến, những chỗ nối ghép không có hiện tượng vênh, cập kênh hoặc so le. Để đạt được yêu cầu này thì các công đoạn sản xuất từ chế tạo ván khuôn, sản xuất cấu kiện, bảo dưỡng, xây dựng hệ thống mố tuyến kênh đều phải chuẩn xác.

4.12. Công tác hoàn thiện.

Sau khi lắp ghép xong từng đoạn cần trám vữa xi măng M100 vào các chỗ mối nối đảm bảo nhẵn, phẳng. Lấp đất trả lại mặt bằng theo thiết kế.

CHƯƠNG III

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

I. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ PHỤC VỤ SẢN XUẤT

Dự án được Bộ KH-CN & MT duyệt cho thực hiện trên địa bàn xã Mỹ Tài, huyện Phù Mỹ, là nơi kênh mương thuộc công trình hồ chứa nước Hội Sơn, đã xây dựng cách đây hơn 10 năm, nhưng chưa năm nào ruộng đồng được tưới nước, vì kênh mương qua vùng đất cát pha thấm nước lớn, đáy kênh bị dốc ngược Việc triển khai xây dựng mô hình 500m kênh XMLT đã góp phần cùng với nguồn vốn cũ tỉnh hoàn thành bê tông hóa kênh NK₅ của hồ Hội Sơn nằm trong phạm vi xã Mỹ Tài dài 3000m, tăng diện tích tưới lên khoảng 200ha. Nước về xã Mỹ Tài không chỉ phục vụ tưới mà còn phục vụ nước sinh hoạt cho nhân dân và chăn nuôi gia súc.....

Trong quá trình triển khai dự án, Trung tâm DH2 đã phối hợp với Công ty quản lý các công trình Thủy lợi tỉnh Bình Định, Ủy ban nhân dân xã Mỹ Tài chỉnh lại tuyến kênh đã xây dựng trước đây rút ngắn hơn 400m, tiết kiệm kinh phí xây dựng kênh hàng trăm triệu đồng; Đặc biệt dự án được thực hiện đúng vào thời kỳ mà tỉnh Bình Định đang bắt đầu thực hiện chương trình kiên cố hóa kênh mương nên đã góp phần đưa công nghệ mới vào tiến trình bê tông hóa kênh mương tại tỉnh Bình Định.

Kênh xi măng lưới thép (XMLT) sản xuất theo công nghệ rung cho cường độ tăng khoảng 24%, tiết kiệm kinh phí xây dựng từ 10% ÷ 15% so với kênh bê tông cốt thép bình thường; khả năng chống thấm mất nước tốt nhất so với kênh đã xây dựng hiện nay; bề mặt nhẵn, độ dốc đáy kênh (i) có thể tăng lớn nên tăng khả năng dẫn nước khoảng 10% so với kênh bê tông cốt thép, và kết cấu công trình sắc nét, thẩm mỹ.

II. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ VỀ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Các kết quả KH-CN đã trình bày chi tiết ở chương II. Trong quá trình thực hiện dự án, đã đạt được các kết quả KH-CN sau:

- 1. Thu thập, đo đạc, tổng hợp, đánh giá các tài liệu cơ bản phục vụ quy hoạch, thiết kế ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng;*
- 2. Xây dựng được bộ thiết kế định hình phục vụ tra cứu chọn mặt cắt kênh ứng với các diện tích tưới khác nhau;*
- 3. Thiết kế định hình khuôn đúc, dàn rung và dây chuyền sản xuất các cấu kiện kênh XMLT;*

4. Quy trình kỹ thuật xây dựng, lắp ghép kênh XMLT ở hiện trường, và đề xuất các giải pháp kỹ thuật giữ vững các đoạn kênh đi qua vùng có lũ quét, vùng nền đất sinh lầy...

Ngoài bốn sản phẩm cụ thể về KHCN đã thực hiện nêu trên, đã chuyển giao toàn bộ phương pháp tính toán kết cấu, tính toán thủy lực chọn mặt cắt có lợi nhất về kinh tế và thủy lực phù hợp với từng địa hình khác nhau.

Trong quá trình thực hiện dự án, đã huy động được một lực lượng cán bộ khoa học của Trung tâm ĐH2 và Trường đại học Thủy Lợi giúp cho địa phương chuyển giao công nghệ về thiết kế thi công các công trình thủy lợi nói chung, và xây dựng mô hình ứng dụng kết cấu bê tông vỏ mỏng (XMLT) nói riêng. Đào tạo cho địa phương một lực lượng cán bộ và công nhân kỹ thuật, xây dựng tiềm lực ứng dụng KHCN thủy lợi nói chung và kết cấu bê tông vỏ mỏng nói riêng, góp phần vào sự nghiệp thủy lợi hóa tại tỉnh Bình Định. Các kết quả đã đạt được là quá trình kết hợp giữa “**Đào tạo với nghiên cứu khoa học và phục vụ sản xuất**” ở địa bàn Miền trung trong 25 năm qua của Trung tâm ĐH2 trường đại học Thủy Lợi.

III. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ MỞ RỘNG MÔ HÌNH

Trong quá trình xây dựng mô hình ứng dụng kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép kiên cố hóa kênh mương ở xã Mỹ Tài, đã có một số đơn vị trong và ngoài tỉnh (Phú Yên) đến Trung tâm ĐH2 và xưởng sản xuất tham quan học tập để về địa phương tổ chức ứng dụng.

Đến nay, ngoài Xí nghiệp cổ phần xây lắp điện Tuy Phước tỉnh Bình Định được hỗ trợ kinh phí của dự án gia công các khuôn đúc và các cấu kiện kênh XMLT, Hợp tác xã nông nghiệp I xã Mỹ Hiệp, huyện Phù Mỹ đã cử cán bộ đến Trung tâm ĐH2 tiếp nhận công nghệ và tự bỏ vốn xây dựng xưởng đúc sẵn kênh XMLT phục vụ kiên cố hóa kênh mương trong huyện và bán ra thị trường.

Trung tâm ĐH2 đã viết các ấn phẩm và in nhiều tài liệu, tổ chức đào tạo hàng trăm cán bộ và công nhân ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép cho các địa phương và các đơn vị trong và ngoài quốc doanh

Việc xây dựng xưởng đúc sẵn các cấu kiện kênh XMLT cũng rất đơn giản và rẻ tiền. Các xưởng cơ khí nằm ở các huyện đều có thể tiếp nhận công nghệ và gia công chế tạo, đặt xưởng ở nơi cố định hoặc vận chuyển đến chân công trình trong một chuyến ô tô để gia công kênh XMLT. Kinh phí xây dựng xưởng sản xuất kênh XMLT từ 30 triệu đồng đến 50 triệu đồng.

Lý thuyết tính toán kết cấu bê tông vỏ mỏng thì tương đối phức tạp, nhưng quy trình công nghệ thì đơn giản, tổ chức xưởng sản xuất rẻ tiền, dễ ứng dụng nên khả năng mở rộng mô hình sẽ có triển vọng tốt.

CHƯƠNG IV

TÌNH HÌNH SỬ DỤNG KINH PHÍ

I. KINH PHÍ THỰC HIỆN DỰ ÁN ĐÃ ĐƯỢC DUYỆT

Tổng nguồn vốn thực hiện dự án đã được duyệt là: **1.900 triệu đồng**, được phân bố như bảng (4 - 1)

Bảng (4 - 1): Kinh phí thực hiện dự án đã được duyệt

TT	Nguồn kinh phí	Tổng số (10 ⁶ đ)	Phân ra					
			Thuê khoán chuyên môn (10 ⁶ đ)	nguyên vật liệu nặng lượng (10 ⁶ đ)	Lao động trực tiếp (10 ⁶ đ)	Máy móc thiết bị (10 ⁶ đ)	Xây dựng (10 ⁶ đ)	Chi khác (10 ⁶ đ)
	Tổng kinh phí	1.900	220	208	140	85	1187	60
	Trong đó:							
1	Vốn SNKHT.W	500	220	208		57		15
2	Vốn nhân dân đóng góp	140			140			
3	Vốn ngân sách tỉnh	1260				28	1187	45

II. KINH PHÍ ĐÃ THỰC HIỆN

Với kinh phí thực hiện dự án đã được duyệt, trình bày trong bảng (4-1) gồm có 3 nguồn kinh phí, nên khi thực hiện dự án, đã chia kênh NK₅ ra làm 03 đoạn: Đoạn đầu và đoạn cuối do nguồn vốn ngân sách tỉnh đầu tư và vốn huy động trong nhân dân; UBND tỉnh đã giao cho Công ty quản lý các công trình Thủy lợi Bình Định làm chủ đầu tư và quyết toán nguồn vốn ngân sách tỉnh theo quy định xây dựng cơ bản; nguồn vốn huy động trong nhân dân, do UBND xã Mỹ Tài quyết toán và công khai cho dân biết.

Đoạn giữa kênh NK₅ là đoạn xây dựng mới hoàn toàn dài 502.4m, giao cho Trung tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi dùng nguồn vốn hỗ trợ của Bộ KHCN & MT tổ chức thực hiện. Chúng tôi xin báo cáo tóm tắt việc chi tiêu nguồn vốn do bộ KHCN & MT đã hỗ trợ 500 triệu đồng như sau:

Khoản 1: Thuê khoán chuyên môn.

Tổng kinh phí đã được duyệt cho việc thuê khoán chuyên môn là 220 triệu đồng, và đã chi được thống kê như bảng (4-2):

Bảng 4-2: Thuê khoán chuyên môn

TT	Nội dung đã thực hiện thuê khoán chuyên môn	Kinh phí đã chi (10 ⁶ đ)	Ghi chú
1	Điều tra bổ sung tình hình kinh tế xã hội và tự nhiên: - Tình hình sản xuất Nông - Lâm nghiệp - Đặc điểm tự nhiên - Hiện trạng sử dụng đất - Hiện trạng hệ thống thủy lợi - Hạ tầng cơ sở và đời sống nhân dân - Lập dự án	14	
2	Điều tra khảo sát địa hình, địa chất tuyến kênh và Thiết kế kỹ thuật - Thi công kiên cố hóa kênh mương tại xã Mỹ Tài: - Khảo sát địa hình - Khảo sát địa chất - Thiết kế kỹ thuật - Thi công	74 25 5 44	
3	Thuê thẩm định thiết kế và dự toán, giám sát thi công, giám định chất lượng công trình	18	
4	Thù lao cán bộ quản lý và KHKT địa phương tham gia thực hiện dự án	6	
5	Hợp đồng chuyển giao công nghệ		
5.1	Thiết kế các mặt cắt kênh điển hình với các cấp lưu lượng $Q = 70, 140, 210, 280, 350$ (l/s) ứng với diện tích tưới: 50, 100, 150, 200, 250 (ha) và độ dốc $i = 0.0005; 0.001; 0.0015; 0.002$	20	
5.2	Xây dựng quy trình kỹ thuật thi công, lắp ghép kênh XMLT ở hiện trường, và đề xuất các giải pháp kỹ thuật, giữ vững các đoạn kênh đi qua vùng có lũ quét, vùng nền đất sinh lầy...	15	
5.3	Thiết kế và dự toán 05 bộ ván khuôn chuẩn theo 05 loại mặt cắt đã nêu trên	20	
5.4	Thiết kế bộ dàn rung dúc	5	
5.5	+ Chi phí đi lại và ăn ở cho 03 chuyên gia chuyển giao công nghệ (01 chuyên gia kết cấu công trình: 01 chuyên gia thủy văn công trình: 01 kỹ sư trưởng thi công) - Vé máy bay khứ hồi Quy Nhơn - HCM-Hà Nội - Tiền ăn ở tại Quy Nhơn - Tiền đi lại Quy Nhơn - Phù Mỹ- Mỹ Tài + Bồi dưỡng cho cán bộ của Trung tâm ĐH2 tham gia thực hiện dự án	30	

Báo cáo tổng kết: Ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép để xây dựng mô hình kiên cố hóa kênh mương tỉnh Bình Định

6	Đào tạo cán bộ kỹ thuật và quản lý: - Tài liệu bao gồm: Các bản vẽ thiết kế kèm theo cách lập dự toán và quy trình thi công - Chi bồi dưỡng cho học viên (hỗ trợ 1 phần) - Thù lao giáo viên giảng dạy - Xăng xe đi lại...	18	
	Tổng cộng	220	

Khoản 2: Chi phí xây dựng công trình

Chi phí xây dựng công trình là 208 triệu đồng; bao gồm các khoản chi như sau:

- + Đúc các đoạn kênh XMLT phục vụ lắp ghép;
- + Vận chuyển các cấu kiện đến chân công trình
- + Thi công lắp ghép ở hiện trường;
- + Đền bù giải tỏa mặt bằng
- + Đào mới đoạn kênh dài 502,4m phục vụ lắp ghép
- + Sửa chữa sự cố sau trận bão lũ số 8 năm 2001

Khoản 3: Máy móc thiết bị thi công

Chi phí cho việc gia công 7 bộ khuôn đúc và một bộ dàn rung (máy nổ + dàn rung) là 57 triệu đồng.

Khoản 4: Chi khác

Bao gồm các khoản chi sau:

- + Thông tin tuyên truyền: 5 triệu đồng
- + Viết báo cáo tổng kết dự án: 5 triệu đồng
- + nghiệm thu các cấp: 5 triệu đồng

Cộng 15 triệu đồng

Tổng chi = $K_1 + K_2 + K_3 + K_4 = 5000.000$ triệu đồng

CHƯƠNG V

NHỮNG VẤN ĐỀ TỒN TẠI CẦN GIẢI QUYẾT VÀ ĐỀ XUẤT MỞ RỘNG MÔ HÌNH

I. NHỮNG VẤN ĐỀ TỒN TẠI CẦN GIẢI QUYẾT

Kênh xi măng lưới thép mặt cắt Parabol phát triển theo chiều cao, có nhiều ưu điểm như: chắc chắn, tiết kiệm được nguyên vật liệu và kinh phí, có lợi về mặt thủy lực.....Sở với các loại kênh khác, nhưng vì mỏng nhẹ và quá kín nước nên dễ bị đẩy nổi khi đi qua vùng kênh bị ngập lũng chũng trong nước và vùng có mực nước ngầm cao. Do đó khi thiết kế và thi công tuyến kênh đi qua những vùng này phải chú ý có giải pháp công trình liên kết thân máng với các mố được xây dựng đảm bảo không bị đẩy nổi; trong mùa lũ cần chú ý cho nước trữ đầy máng là tốt nhất.

Ngoài ra cần chú ý giải quyết tốt các vấn đề sau đây:

- + Khớp nối giữa hai đoạn máng: phải dùng bao tải tấm nhựa đường hoặc cao su để chống thấm nước;
- + Chiều dài mỗi đoạn máng, phải đảm bảo vận chuyển, lắp ghép thuận lợi, không quá nặng gây khó khăn khi vận chuyển đến nơi lắp ghép. Kinh nghiệm chọn chiều dài từ $(2 \div 4)$ m là tốt nhất;
- + Các đơn vị sản xuất kênh XMLT phải có cán bộ kỹ thuật được đào tạo trong lĩnh vực này, vì chất lượng và thẩm mỹ của kênh XMLT phụ thuộc vào quá trình đúc sẵn các đoạn kênh, cũng là quá trình phức tạp nhất trong ứng dụng kênh bê tông vỏ mỏng lắp ghép.

II. ĐỀ XUẤT MỞ RỘNG MÔ HÌNH

Tiếp theo dự án “*Ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép để xây dựng mô hình kiên cố hóa kênh mương xã Mỹ Tài, huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định*”, hiện nay có 02 đơn vị tự bỏ vốn tiếp nhận công nghệ xây dựng xưởng đúc sẵn kênh XMLT, đó là: Hợp tác xã I, xã Mỹ Hiệp, huyện Phù Mỹ, tỉnh Bình Định; và Công ty quản lý các công trình Thủy lợi Ninh Thuận.

Để mở rộng mô hình, trước hết Trung tâm ĐH2 sẽ giúp đỡ tích cực cho 02 đơn vị trên hoàn thiện và mở rộng thị trường tiêu thụ. Lấy hai đơn vị này và mô hình đã xây dựng ở xã Mỹ Tài làm điểm lang tỏa và nhân rộng mô hình. Trung tâm ĐH2 sẵn sàng cung cấp tài liệu và hỗ trợ chuyển giao công nghệ cho các đơn vị trong và ngoài tỉnh Bình Định áp dụng công nghệ XMLT để kiên cố hóa kênh mương.

KẾT LUẬN

Từ những trình bày trong các chương mục ở trên có thể đi đến các kết luận:

+ Kênh MXLT mặt cắt Parabol phát triển theo chiều cao là loại kênh có tuổi thọ cao, giá thành thấp hơn kênh bê tông cốt thép, có lợi nhất về mặt thủy lực, giảm diện tích chiếm đất, tổn thất nước ít nhất so với các mặt cắt kênh có cùng tiết diện Cần được nghiên cứu áp dụng rộng rãi trong chương trình bê tông hóa kênh mương của tỉnh Bình Định nói riêng và các tỉnh trong vùng nói chung.

+ Qua việc tổ chức thực hiện mở rộng dự án “ *Ứng dụng công nghệ kết cấu bê tông vỏ mỏng lắp ghép xây dựng mô hình kiên cố hóa kênh mương xã Mỹ Tài huyện Phù Mỹ tỉnh Bình Định* ” đã xây dựng được bộ tài liệu thiết kế định hình, quy trình kỹ thuật đúc các đoạn kênh XMLT và thi công lắp ghép ở hiện trường, giúp cho các xã, Hợp tác xã.... có điều kiện ứng dụng vào chương trình bê tông hóa kênh mương của các địa phương.

+ Đào tạo cán bộ và chuyển giao công nghệ cho các cá nhân, đơn vị cùng với việc cung cấp các tài liệu và hướng dẫn tham quan ở hiện trường, đây là lực lượng quan trọng để nhân rộng mô hình ra các vùng khác.

Trong quá trình thực hiện dự án, ban chủ nhiệm dự án và Trung tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, quý báu và có hiệu quả của các cấp, các ngành, các đơn vị và các nhà khoa học có liên quan trong tỉnh Bình Định và của Trung ương. Ban chủ nhiệm dự án và Trung tâm ĐH2 Trường đại học Thủy Lợi chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của BKHCN & MT, UBND tỉnh Bình Định, Sở KHCN & MT, các sở ngành có liên quan; UBND huyện Phù Mỹ, UBND xã Mỹ Tài và các nhà khoa học đã tạo điều kiện vật chất và tinh thần cho chúng tôi tin tưởng phấn khởi thực hiện dự án.

Quy Nhơn, Tháng 12 năm 2001

Người viết báo cáo



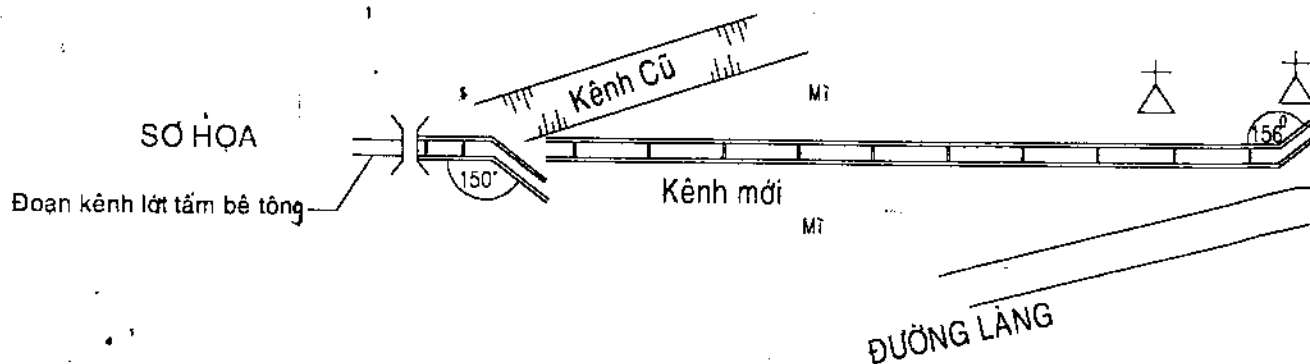
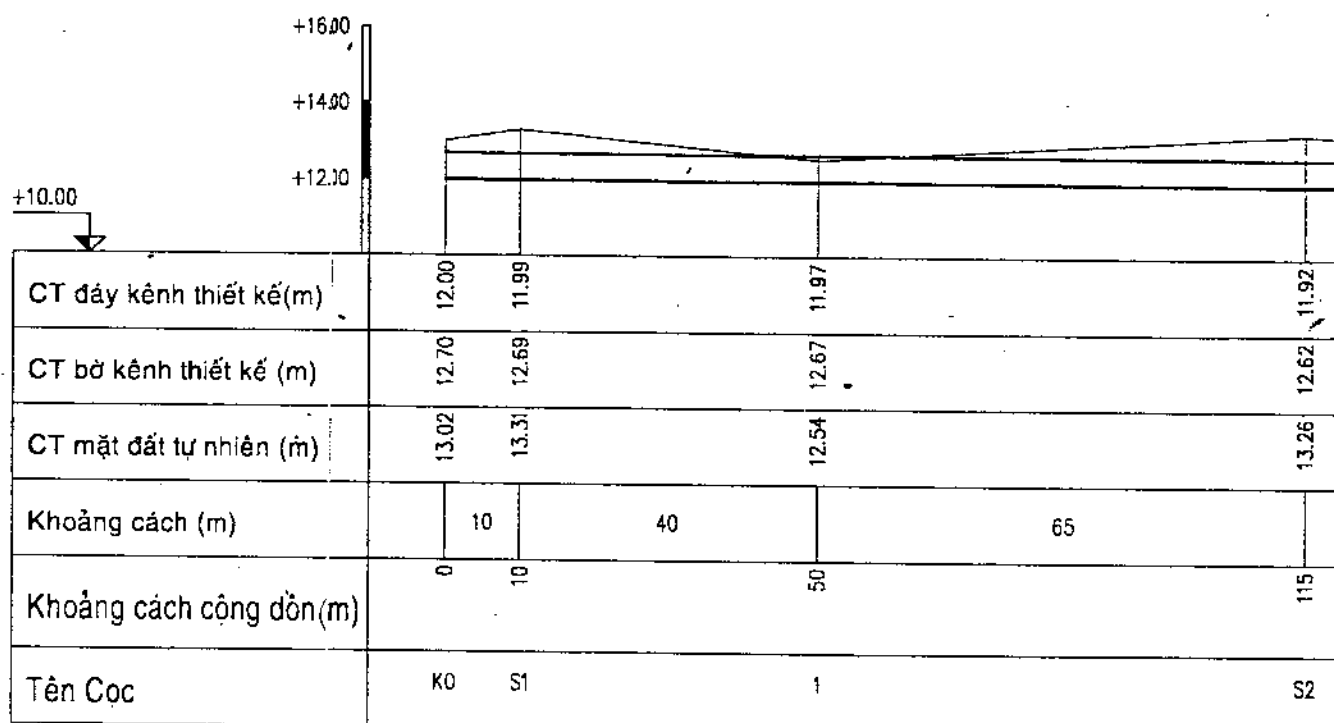
TS. Võ Văn Lược

CẮT DỌC ĐOẠN KÊNH BÊ TÔNG VỎ MỎNG MỸ TẠI TỪ K2

Tỷ lệ Dọc 1/200

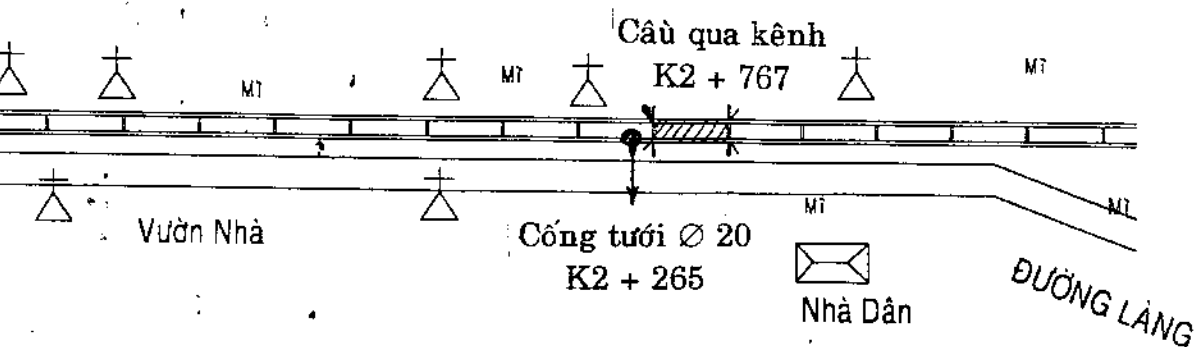
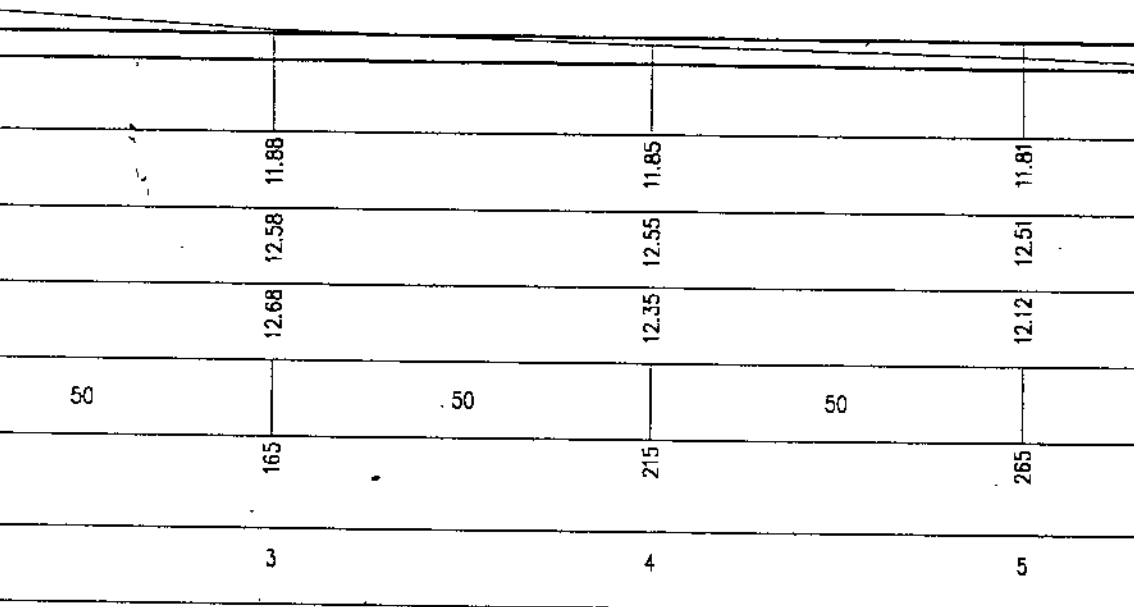
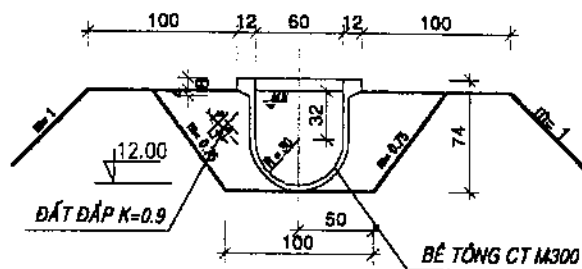
Ngang 1/1000

Diện Tích (ha)	q_x (l/s.ha)	Q (m ³ /s)	E (m)
100	1.6	0.208	0.1



00÷K3+50 (KÊNH N5 NÚI CHÙA)

m	n	i	H _q (m)	H _m (m)
00	0.014	0.0007	0.55	0.70



Đường đáy kênh thiết kế

Đường bờ kênh thiết kế

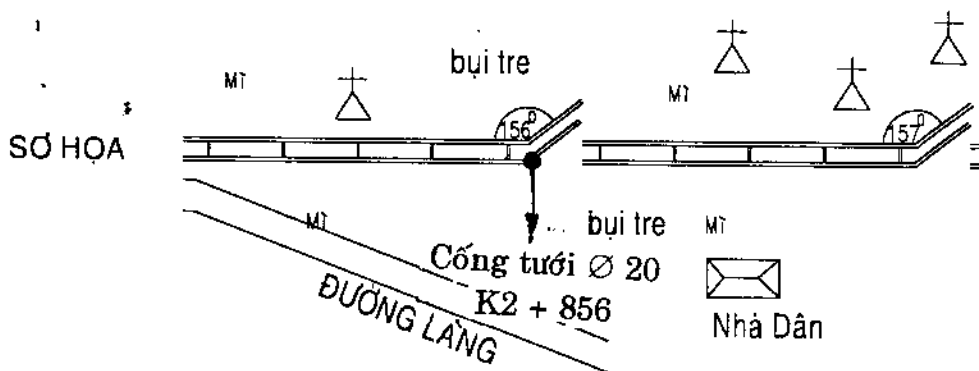
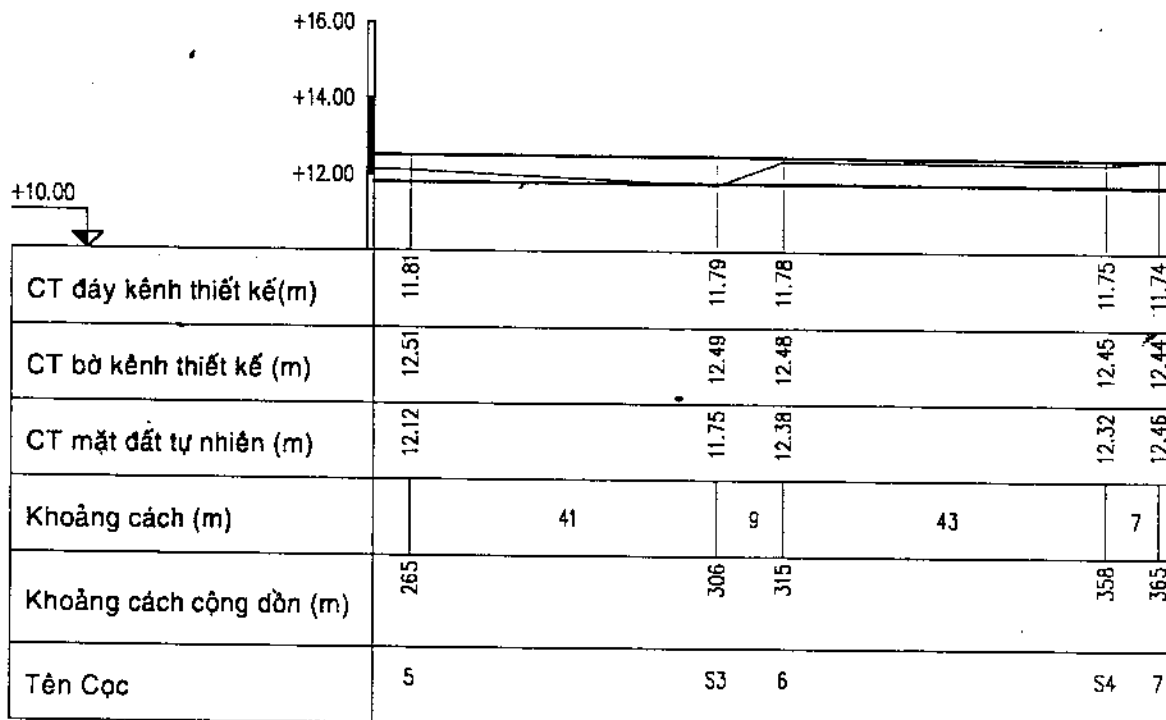
Đường mặt đất tự nhiên

CẮT DỌC ĐOẠN KÊNH BÊ TÔNG VỎ MỎNG MỸ TÀI TỪ K2+550÷K3+5

Tỷ lệ Đứng 1/ 200

Ngang 1/ 1000

Diện Tích (ha)	$q_{\pi\kappa}$ (l/s.ha)	Q (m ³ /s)
100	1.6	0.208



Đường đáy kênh thiết kế

Đường bờ kênh thiết kế

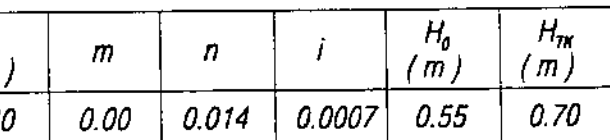
Đường mặt đất tự nhiên

GHI CHÚ :

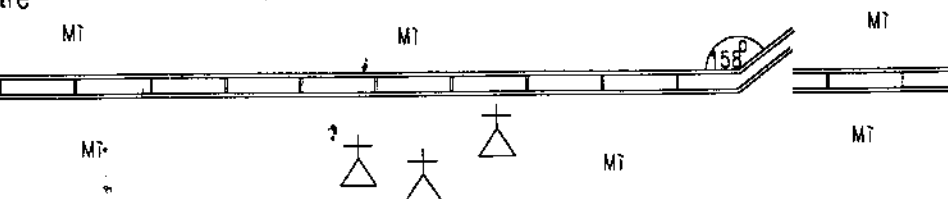
- Kích thước bản vẽ ghi là cm, cao trình

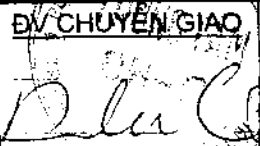
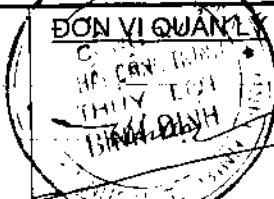
tre

Tỷ lệ 1:50

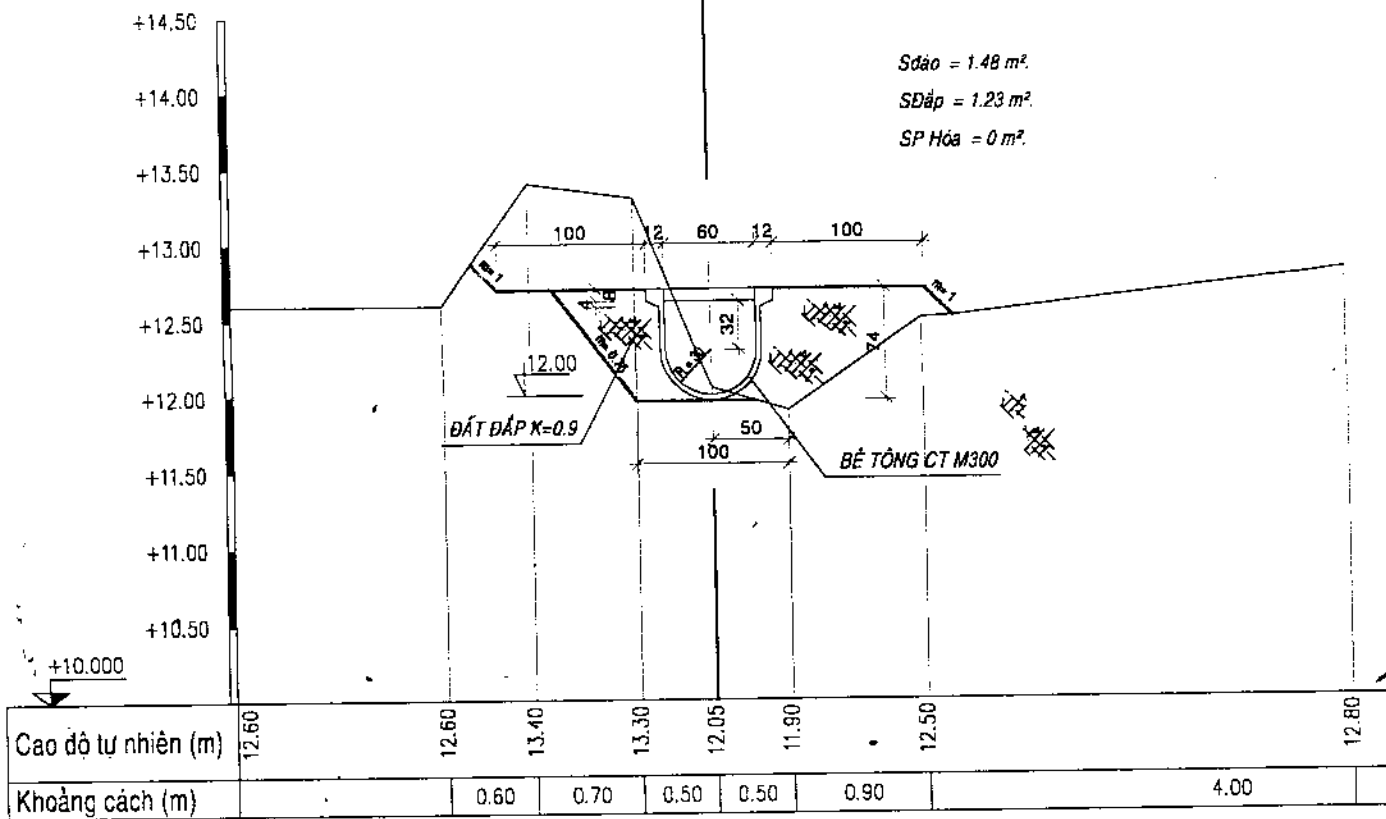


8	415	50	12.76	12.41	11.71
9	465	50	12.83	12.37	11.67
55	472	7	12.88	12.37	11.67
CT	500	28	13.50	12.35	11.65

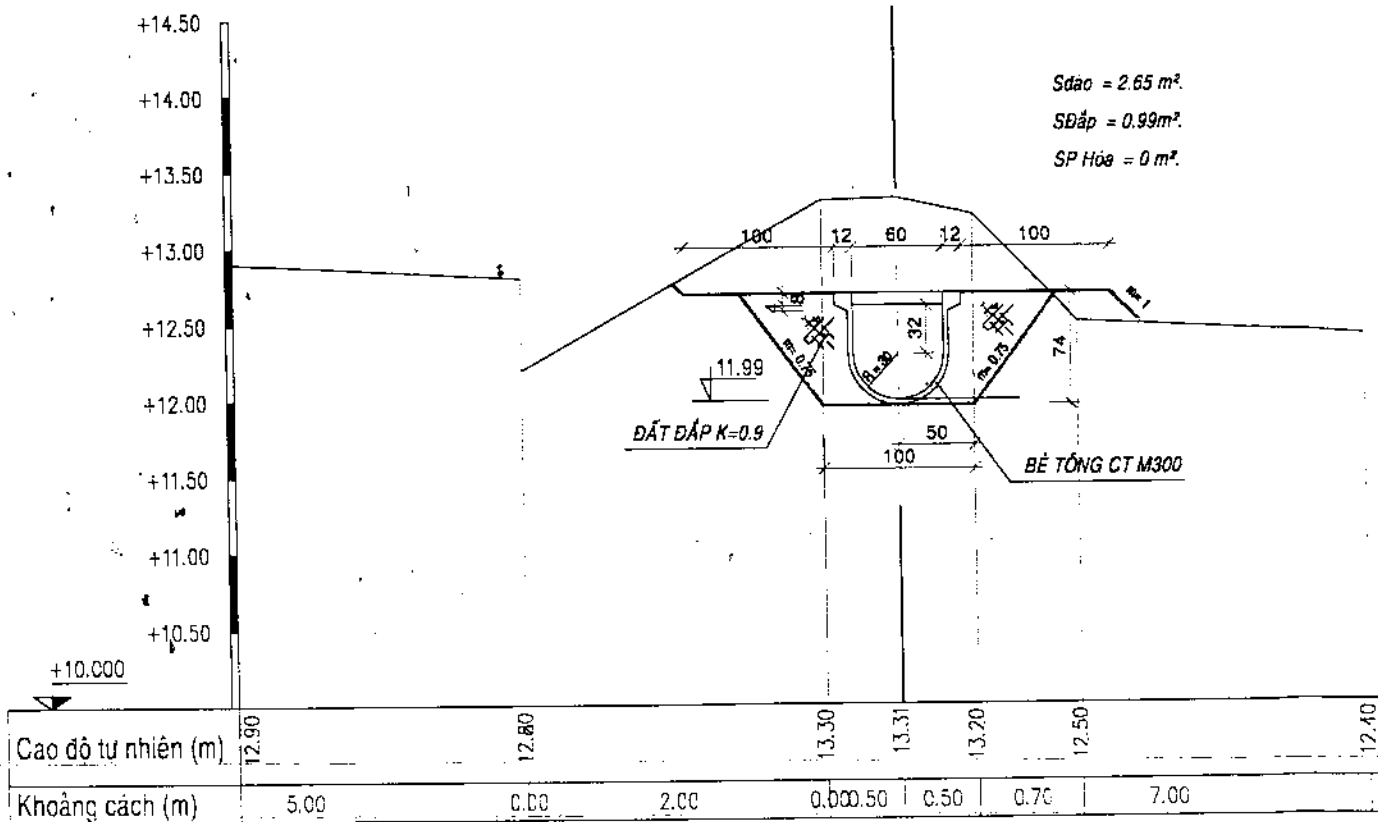


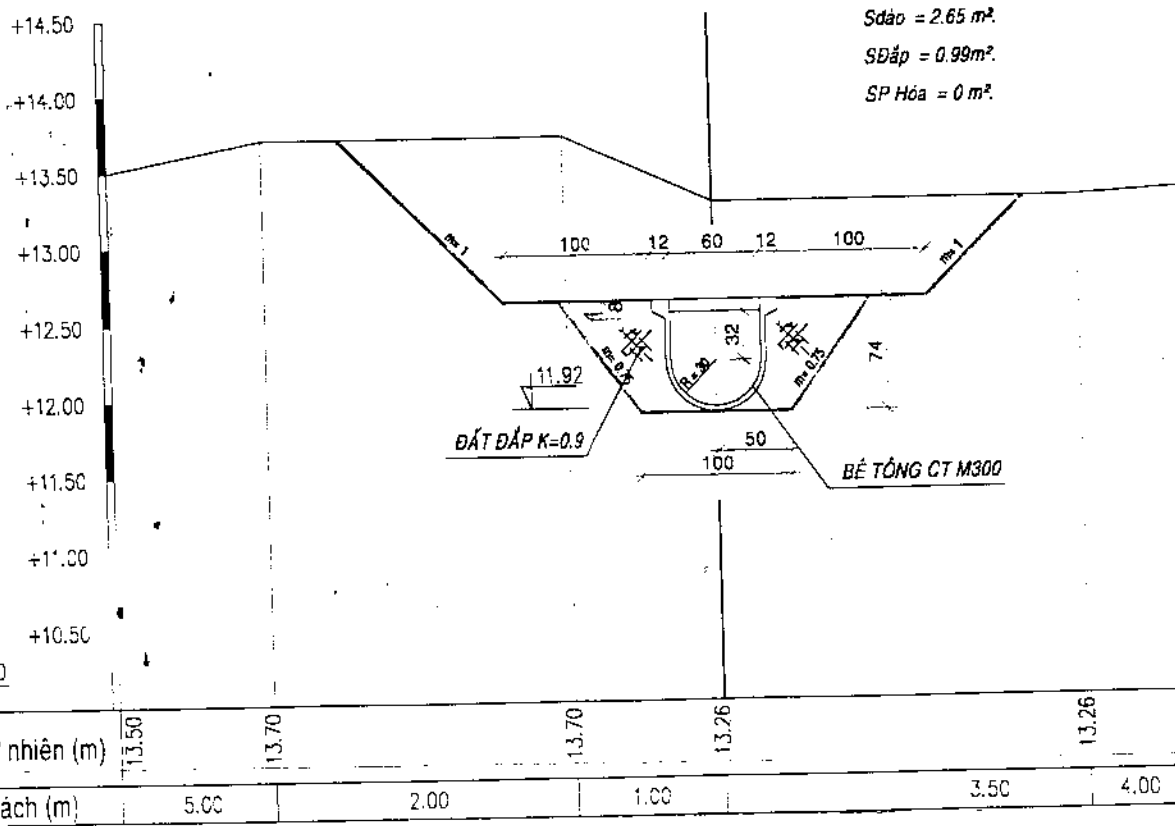
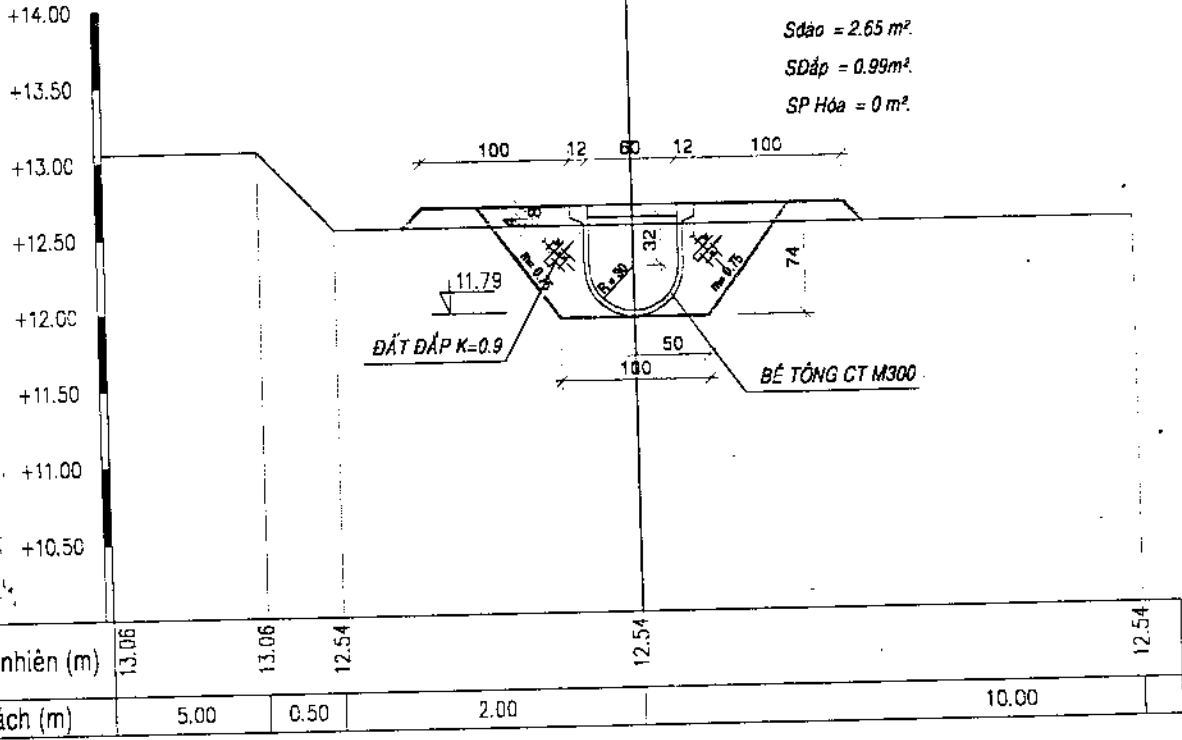
TỈNH BÌNH ĐỊNH	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM		ĐỀ TÀI NCKH 2000-2001
	CT: ỨNG DỤNG KẾT CẤU BT VỎ MỎNG & KIẾN CỐ HÓA KÊNH MƯỜNG XÃ MỸ TÀI		
CÁT DỌC TUYẾN KÊNH TUỔI			
ĐV CHUYÊN GIAO	KIỂM TRA	ĐƠN VỊ QUẢN LÝ	BẢN VẼ HOÀN CÔNG
			NGÀY KHỞI CÔNG
			NGÀY HOÀN THÀNH
			18/02/2001
			02/07/2001

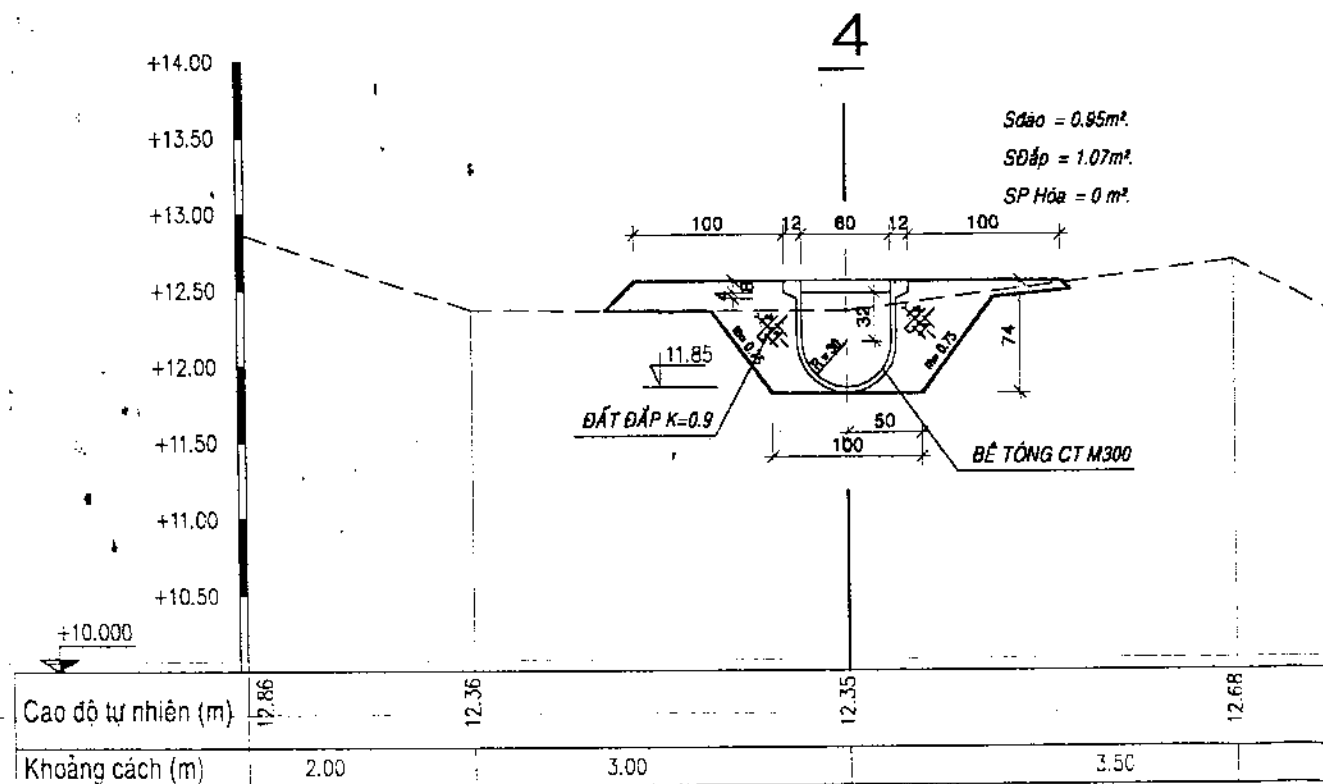
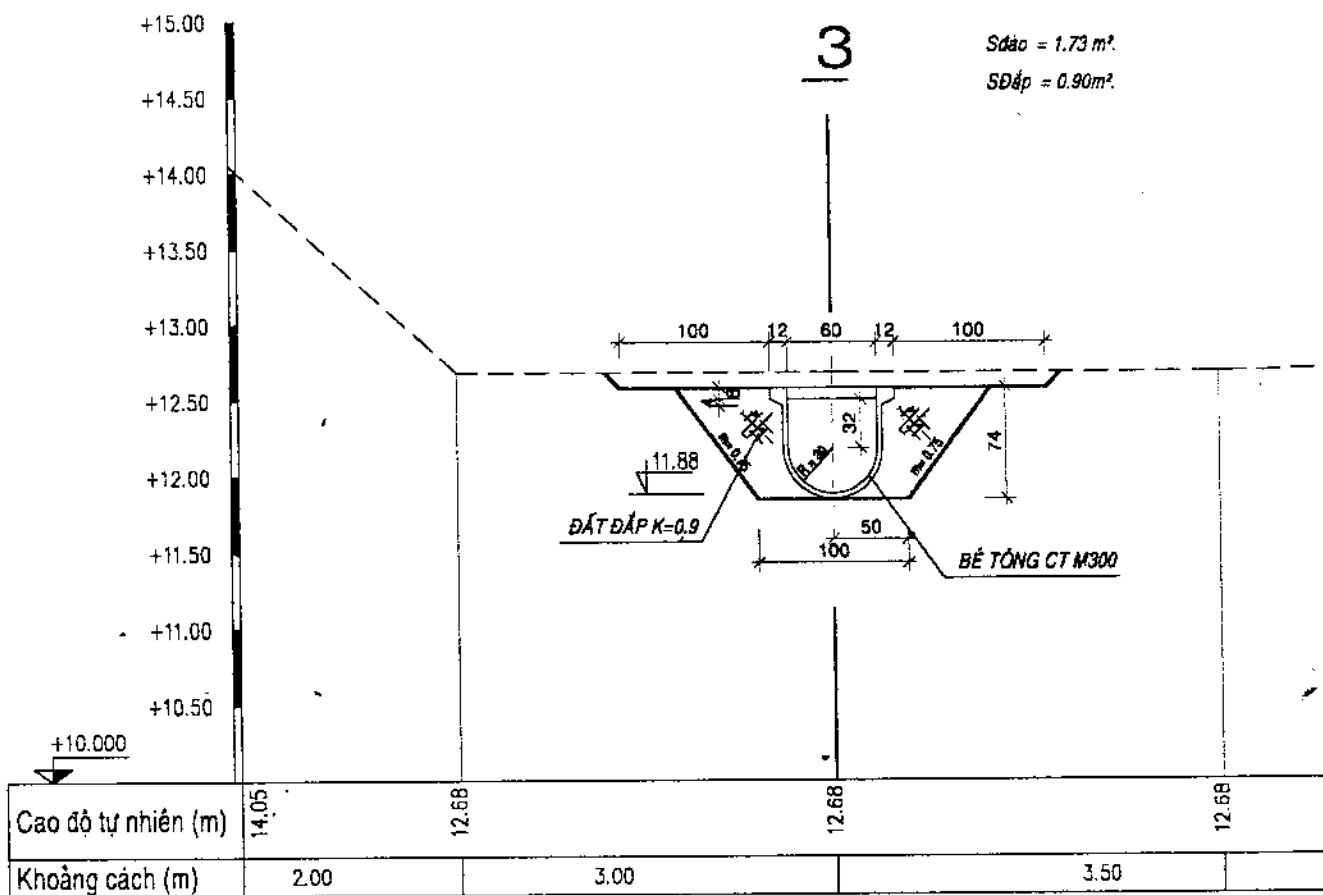
K0

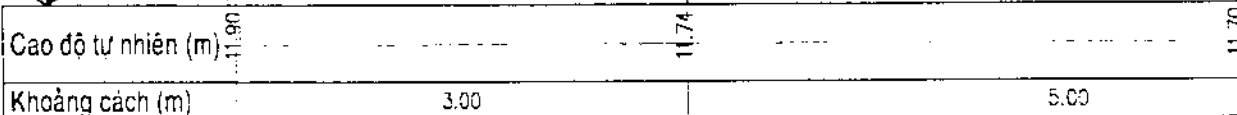
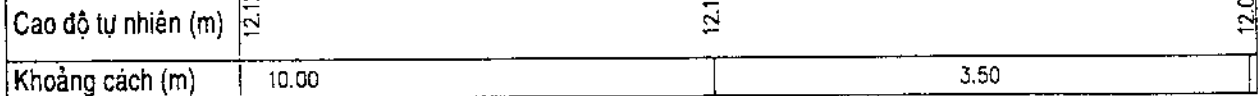


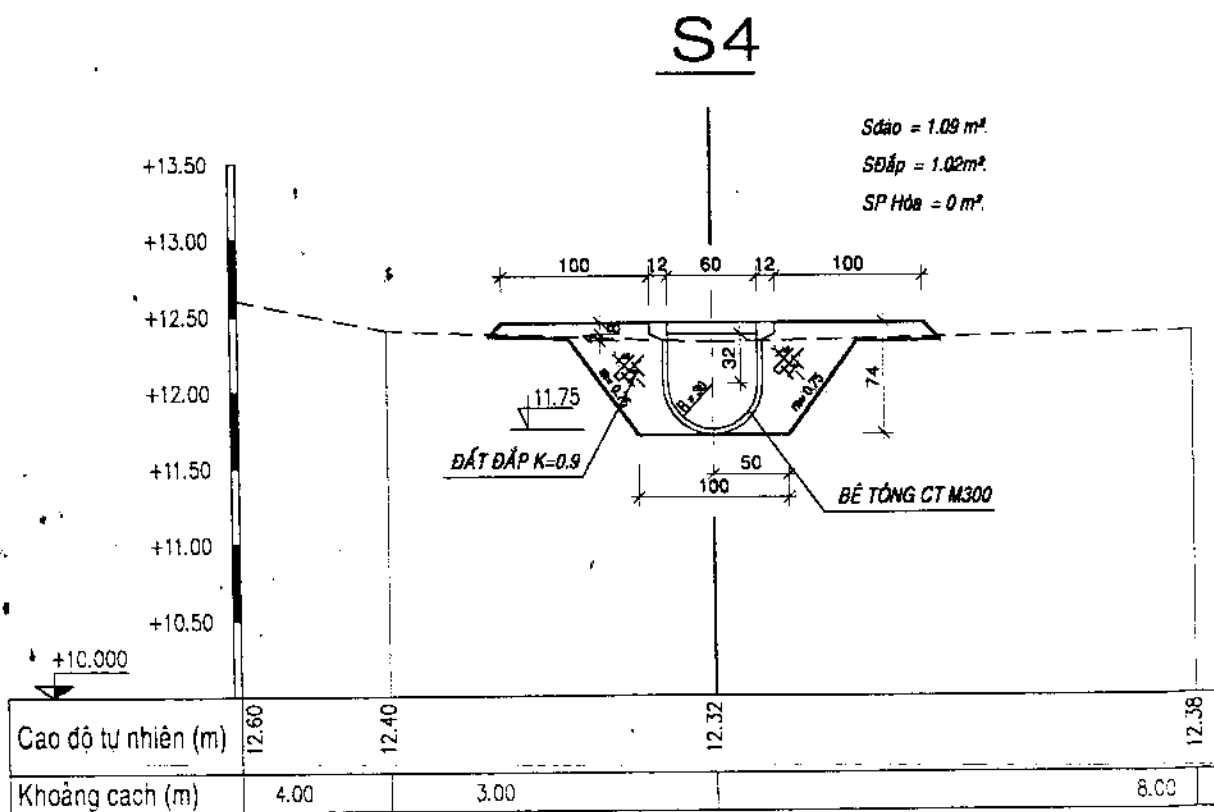
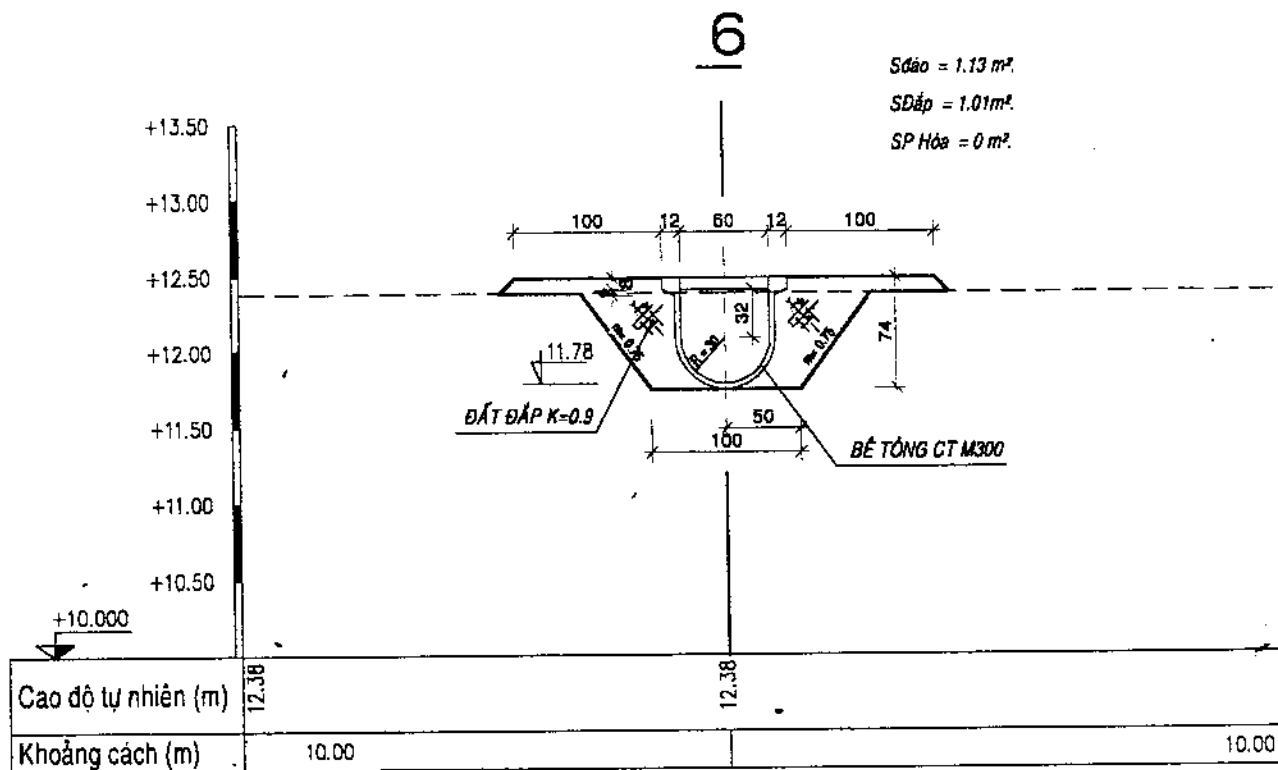
S1





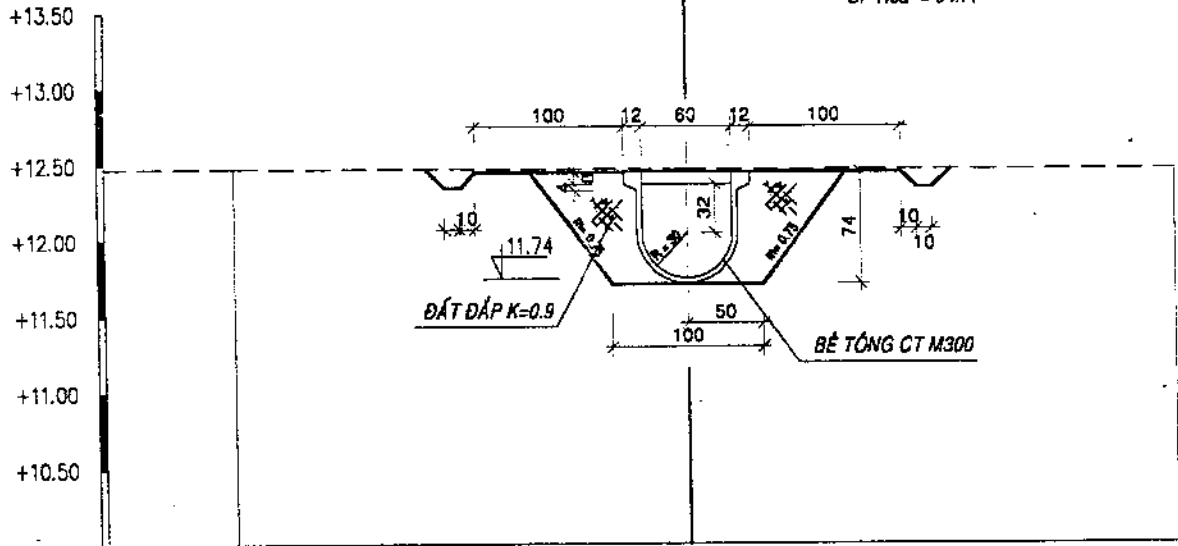






7

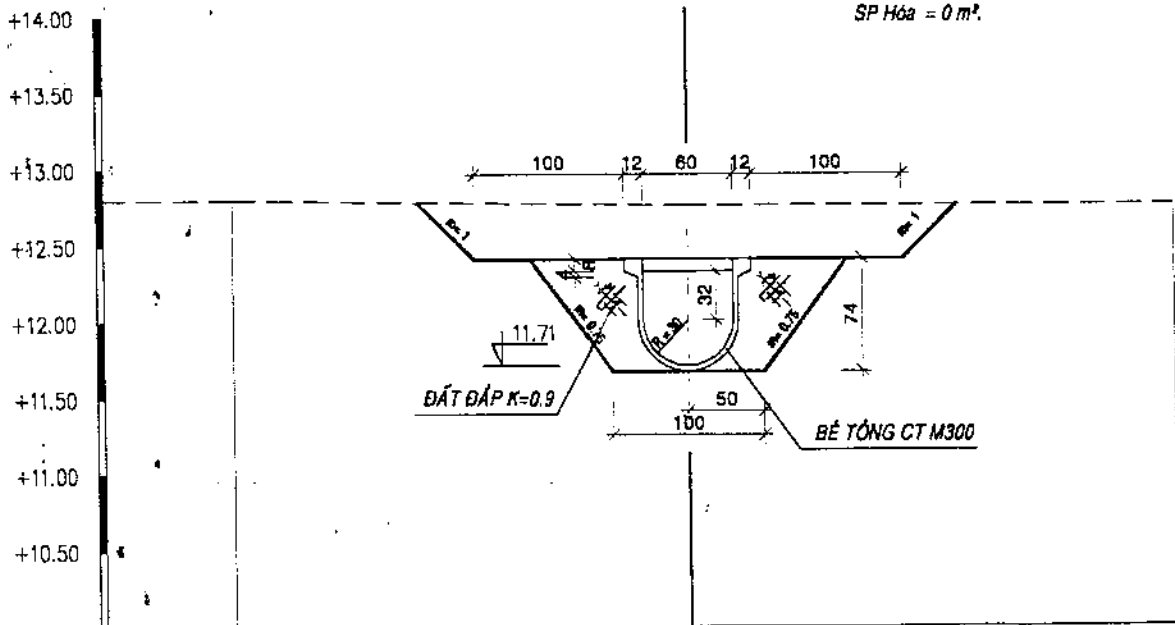
Sđáo = 1.43m².
SĐáp = 0.90m².
SP Hóa = 0 m².



Cao độ tự nhiên (m)	12.47	12.47	12.46	12.46
Khoảng cách (m)	3.00	3.00	8.00	

8

Sđáo = 2.76m².
SĐáp = 0.90m².
SP Hóa = 0 m².



Cao độ tự nhiên (m)	12.80	12.80	12.76	12.76
Khoảng cách (m)	3.00	3.00	8.00	

9

+14.00

+13.50

+13.00

+12.50

+12.00

+11.50

+11.00

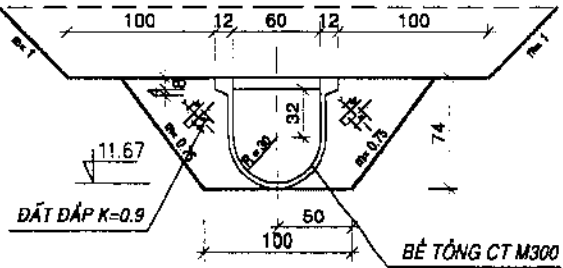
+10.50

+10.000

$S_{đào} = 3.19 m^2$

$S_{đắp} = 0.90 m^2$

$SP Hóa = 0 m^2$



Cao độ tự nhiên (m)	13.00	13.00	12.83	12.83
Khoảng cách (m)	3.00	0.00	3.00	8.00

+14.00

+13.50

+13.00

+12.50

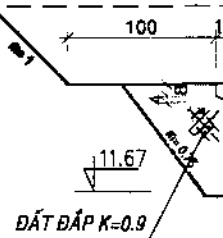
+12.00

+11.50

+11.00

+10.50

+10.000



Cao độ tự nhiên (m)	12.88
Khoảng cách (m)	8.00

