

BỘ KHOA HỌC VÀ
CÔNG NGHỆ

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN
NÔNG THÔN



VIỆN VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

Đề tài độc lập cấp nhà nước

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
PHỤC VỤ XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐÊ BIỂN, ĐÊ NGĂN MẶN
CỬA SÔNG NAM BỘ

Chủ nhiệm đề tài:

GS.TS. Trần Như Hối

Sản phẩm 6

HƯỚNG DẪN CÔNG NGHỆ THI CÔNG ĐÊ BIỂN,
ĐÊ NGĂN MẶN CỬA SÔNG NAM BỘ.

Thực hiện: Nguyễn Văn Thơ
Trần Thị Thanh
Trần Như Hối

TP. HỒ CHÍ MINH - 2002

4454-719
2310709

MỤC LỤC

	Trang
CHƯƠNG I: QUI ĐỊNH CHUNG	1
CHƯƠNG II: CÁC VIỆC CẦN LÀM TRƯỚC KHI ĐẮP ĐÊ	2
2-1. Đo đạc, cắm tuyến.	2
2-2. Chuẩn bị nền đê.	2
2-3. Chuẩn bị bãi lấy đất và yêu cầu thi công	3
CHƯƠNG III: LỰA CHỌN CÔNGNGHỆ ĐẮP ĐÊ Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG.	4
3-1. Lựa chọn phương án đào đất đắp đê.	4
3-2. Vấn đề liên quan giữa tốc độ thi công và sức chịu tải của nền đê.	5
CHƯƠNG IV: KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THI CÔNG ĐÊ.	7
4-1. Kiểm tra mặt cắt đê.	7
4-2. Kiểm tra chất lượng đất đắp ở thân đê.	7
CHƯƠNG V: CÁC QUI ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ DUY TU VÀ BẢO DƯỠNG ĐÊ BIỂN	9
TÀI LIỆU THAM KHẢO	9

CHƯƠNG I

QUI ĐỊNH CHUNG

Điều 1-1. Hướng dẫn này áp dụng cho việc đắp các tuyến đê mới hoặc nâng cấp các tuyến đê cũ được đắp bằng đất tại chỗ trong điều kiện thủy văn, địa chất-môi trường vùng ven biển Nam Bộ.

Điều 1-2. Các đơn vị thi công phải căn cứ theo đồ án thiết kế được duyệt, yêu cầu về chất lượng thiết kế qui định, căn cứ vào đặc điểm địa hình, địa chất, các điều kiện có liên quan đến thi công (như điều kiện giao thông vận chuyển, vật tư thiết bị v. v. . .) tiến hành thiết kế tổ chức thi công trình cơ quan quản lý cấp trên xét duyệt trước khi thực hiện.

Điều 1-3. Các đơn vị thi công phải bảo đảm hoàn thành công trình đúng chất lượng, yêu cầu kỹ thuật của thiết kế, đúng thời hạn qui định, chịu trách nhiệm về an toàn lao động trong quá trình thi công.

Điều 1-4. Đơn vị thi công phải thi hành đầy đủ các qui định của nhà nước về công tác xây dựng cơ bản và quản lý kinh tế tài chính, chấp hành pháp luật nhà nước và tôn trọng các qui định của địa phương dọc theo tuyến đê

CHƯƠNG II

CÁC VIỆC CẦN LÀM TRƯỚC KHI ĐẮP ĐÊ

2-1. Đo đạc cắm tuyến.

2-1-1. Trước khi thi công, đơn vị thiết kế phải bàn giao tại hiện trường cho ban Quản lý dự án và đơn vị thi công các mốc khống chế cao độ, các cọc tim tuyến, cọc phụ, các bản đồ địa hình v. v. . . .

Nếu khi bàn giao không có mặt cả ba đơn vị, thì thiết kế phải bàn giao cho ban Quản lý dự án. Sau đó ban Quản lý dự án bàn giao lại cho đơn vị thi công. Khi bàn giao phải lập biên bản giao nhận.

2-1-2. Đơn vị thi công phải đo đạc kiểm tra các vị trí cao độ, các cọc mốc lưới khống chế mà thiết kế đã giao. Nếu có những điểm nào không phù hợp thì cần phải phản ánh cho đơn vị thiết kế và ban Quản lý dự án biết để có sự sửa chữa cần thiết. Những mốc khống chế phải đặt ở những vị trí có thể bảo vệ được trong suốt quá trình thi công.

2-1-3. Đơn vị thi công phải cắm tuyến lên “ga” bảo đảm chính xác mặt cắt đê. Mặt cắt đê được thể hiện ở hiện trường dựa vào bản vẽ thiết kế cho trước. Dùng cọc và dây làm “ga”. Mỗi mặt cắt “ga” cách nhau không quá 50 m; ở những đoạn đê công cách xa nhất là 25 m.

2-1-4. Đo đạc để xác định khối lượng thực hiện đắp đê được tiến hành trước và sau khi đắp xong toàn bộ đê hoặc một phần của đê. Khối lượng đắp đê được xác định trên cơ sở so sánh mặt cắt ngang trước và sau khi đắp đê.

Các kích thước và vị trí công trình thiết kế được khống chế chặt chẽ qua số liệu đo đạc bảo đảm độ chính xác yêu cầu.

2-2. Chuẩn bị nền đê (đê mới và nâng cấp đê cũ)

2-2-1. Đối với tuyến đê mới: Trong phạm vi nền đê cần bóc bỏ hết lớp thực vật trên mặt, không để bất cứ một loại vật liệu gì trong khu vực thi công. Tiến hành đánh dấu, tháo nước và thực hiện các bước chuẩn bị thích hợp tùy theo địa hình nơi thi công.

2-2-2. Đối với việc đắp nâng cấp tuyến đê cũ: Cần gọt bỏ lớp thực vật trên mặt đê, mái đê. Sử dụng loại đất dùng đắp đê để san bằng tất cả các lỗ hổng, hố trũng trên thân đê cũ, và tiến hành đầm kỹ theo tiêu chuẩn thiết kế. Nếu đất mặt đê cũ quá khô cần tưới ẩm và đầm kỹ, bảo đảm cho vật liệu nằm trên mặt đê cũ tạo thành một lớp nối tự nhiên với lớp đất đầu tiên của thân đê mới đắp tiếp giáp với mặt đê cũ.

Ngoài phần nêu trên cần phải đánh cấp ở mái thân đê cũ với chiều cao lớn nhất của mỗi cấp khoảng 30 cm.

2-2-3. Trường hợp nền đê gặp phải lớp đất quá yếu (sét chảy, bùn sét. .), trong đồ án thiết kế có ghi phương án xử lý, thì cần phải xử lý nền đất yếu đúng theo thiết kế trước khi đắp đê. Nếu chưa có phương án xử lý thì cần báo cho cơ quan thiết kế biết để giải quyết kịp thời.

2-3. Chuẩn bị bãi lấy đất và yêu cầu về thi công

2-3-1. Loại bỏ tất cả các bụi cây, rễ cây, cỏ hay tất cả vật liệu dễ bị phân rã ra khỏi khu vực đào đất và thân đê.

2-3-2. Ở mỗi đoạn thi công phải tiến hành đắp đê theo từng lớp liên tục, đắp theo chiều ngang trước, rồi cứ đắp lên dần theo cao độ của đê.

Có thể chừa ra những khoảng trống ở ngang thân đê, phục vụ cho việc tháo nước hay đặt cống.

2-3-3. Nơi lấy đất phải đúng theo qui định của thiết kế và phải cách chân đê ít nhất 200 m (ngoài phạm vi bảo vệ đê).

Trong trường hợp cần thiết phải đào lớp đất tốt ở trong phạm vi bảo vệ để đắp đê, thì sau đó phải lấp bù vào các hố đã đào bằng loại đất khác, không được để tồn tại các hố đào sâu cạnh chân đê.

Chiều sâu hố đào “tạm thời” gần chân đê cũng phải tính toán xác định trên cơ sở bảo đảm ổn định trượt của vách hố và mái dốc đê.

CHƯƠNG III

LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ ĐẮP ĐÊ Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

3-1. LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP ĐÀO ĐẤT ĐẮP ĐÊ:

Các tuyến đê ở ĐBSCL thường được thi công theo những phương pháp chủ yếu sau đây:

Đào mới các kênh dẫn, kênh thoát lũ dọc theo tuyến đê, kết hợp dùng đất đào kênh để đắp đê.

Nạo vét và đào mở rộng các kênh rạch sẵn có dọc theo tuyến đê để đắp đê.

Có những trường hợp bắt buộc phải đào đất ở các bãi vật liệu, các khu ruộng để vận chuyển đến đắp đê.

Tùy theo độ ẩm của đất được đào, tùy theo khoảng cách giữa vị trí đào đến tuyến đê, tùy theo loại thiết bị máy móc có được người ta thực hiện các khâu đào đắp khác nhau.

3-1-1. Trường hợp đào tuyến kênh mới lấy đất đắp đê.

Phương tiện thi công là xáng cạp, máy đào gàu ngoạm hoặc đào thủ công vận chuyển đất đắp đê.

Khi tuyến kênh xa tuyến đê, quá tầm hoạt động của máy đào, hoặc đất đào lên quá ẩm ướt người ta phải dùng *biện pháp trung chuyển*. Đất đào bỏ lên bờ cho khô gió, sau đó tiếp tục dùng máy đào tự hành, máy ủi hoặc phương tiện khác vận chuyển đất lên để đắp. Khối đất đắp được đầm nén bằng máy đầm bánh xích, máy ủi bánh xích (đôi khi dùng máy đầm chân cừ tải trọng bé).

3-1-2. Trường hợp nạo vét và đào mở rộng các kênh rạch sẵn có để lấy đất đắp đê.

Trong trường hợp này cần sử dụng các giải pháp sau đây:

1. *Nếu tuyến kênh cũ hẹp, cần đào mở rộng nhiều về phía gần đê* thì nên đào phần mở rộng trước để lấy đất đắp đê như trường hợp 3-1-1. Giữa kênh cũ và phần mới đào mở rộng chừa lại bờ đất không cho nước từ kênh chảy vào rãnh đào. Sau đó dùng xáng ngoạm hoặc xáng thổi đào bỏ bờ đất, kết hợp nạo vét mở rộng kênh.

2. *Nếu tuyến đê ở xa tuyến kênh*, giữa đê và kênh có khoảng đất trống, thì nên đào bãi đất trống trên cạn để đắp đê như trường hợp 3-1-1. Sau đó dùng xáng thổi nạo vét đào mở rộng kênh và thổi đất bồi đắp trả lại hố đã đào.

3. Trường hợp phải nạo vét sâu kênh và mở rộng cả hai bờ kênh có mức độ bằng xáng thổi, thì đất được thổi lên khỏi kênh rạch có dạng bùn. Cần phải tập trung dung dịch nước + đất vào “bể lắng” hoặc thổi qua bờ đê cũ hoặc đường giao thông. Sau khoảng thời gian cần thiết nước thoát ra, đất được tự nén chặt và khô ráo sẽ đào vận chuyển đắp đê. Đất được bồi lên bằng xáng thổi, theo kết quả nghiên cứu được [3] thì sau một tháng có thể đạt được hệ số nén chặt K khác nhau tùy theo loại đất.

Đối với cát mịn $K = 0,75$

Đối với bùn á sét $K = 0,70$

Đối với bùn sét $K = 0,55$

3-1-3. Trường hợp đào đất ở các bãi vật liệu vận chuyển đến tuyến đê để đắp

Thường dùng máy đào gàu thuận (có khi kết hợp cả thủ công) và ô tô tự đổ vận chuyển đất lên đê để đắp. Đất được san ủi và đầm nén theo từng lớp. Vì đất có độ ẩm tự nhiên lớn nên không thể dùng máy đầm loại nặng mà thường dùng máy đầm bánh xích, máy ủi bánh xích để đầm.

3-1-4. Trường hợp đoạn đê phải đắp trực tiếp vào dòng chảy khi đi qua kênh rạch.

Trường hợp này, vật liệu đất đắp được vận chuyển đến tập trung thành đống ở hai bên bờ kênh rạch. Sau đó dùng máy ủi để ủi đất từ hai bên bờ ra lấn dòng đắp đê.

Kỹ thuật đắp đê ở đây tương tự như đắp đập ngăn mặn, trình tự thi công có thể tham khảo ở tài liệu [2, 3]

3-1-5. Hệ số đầm nén của đất ở thân đê phụ thuộc vào đặc điểm đất nền và kỹ thuật thi công, do thiết kế qui định. Có thể tham khảo kết quả nghiên cứu từ nhiều công trình thực tế đã được tổng kết và giới thiệu trong các tài liệu [2, 3].

3-2. VẤN ĐỀ LIÊN QUAN GIỮA TỐC ĐỘ THI CÔNG VÀ KHẢ NĂNG CHỊU TẢI CỦA ĐẤT NỀN ĐÊ.

Tùy theo chiều cao thiết kế của đập, tùy theo khả năng chịu tải của đất nền đê, chọn tốc độ đắp nâng cao dần thân đê một cách thích hợp để tránh phá hoại ở nền đê.

3-2-1. Toàn bộ nền trong phạm vi độ sâu (5-7)m chịu ảnh hưởng của tải trọng đê là đất loại sét (sét, á sét, á cát) ở trạng thái nửa cứng, dẻo cứng.

Trong trường hợp này đất nền tương đối tốt, nên có thể thi công liên tục, không cần phải xử lý nền đê.

3-2-2. Trên mặt nền có lớp đất loại sét ở trạng thái dẻo cứng, dẻo mềm nhưng không dày lắm, có chiều dày (0,5-1,0)m. Dưới lớp này là lớp đất dính mềm yếu ở trạng thái chảy hoặc lớp bùn. Lớp đất dính trên mặt tuy mỏng nhưng có khả năng chịu tải tốt hơn lớp đất yếu bên dưới, nó có tác dụng cản trở sự lún chìm khối đất đắp vào lớp đất yếu bên dưới. Tùy theo chiều dày của lớp trên mặt và chiều cao của đê có thể đắp nâng cao đê lên một lần hoặc chia ra hai lần.

3-2-3.: Trên mặt nền có lớp đất dính mềm yếu hoặc đất bùn có độ dày (0,5-1,0)m và dưới nó là lớp đất tốt. Trong trường hợp này có thể ủi bỏ lớp đất yếu trước khi đắp đê, hoặc có thể lợi dụng áp lực cột đất khi đắp đê để đẩy trôi lớp bùn ra hai bên chân đê.

Khi lợi dụng áp lực cột đất đắp để đẩy trôi lớp đất yếu ra hai bên chân đê, thì chiều cao yêu cầu (h_{yc}) của khối đất đắp phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$h_{yc} > \frac{5,7.C_u}{\gamma_d} \quad ; \quad (3-1)$$

hoặc

$$h_{yc} > \frac{5,7.C_w}{\gamma_d(1-5,7tg\varphi_w)} \quad ; \quad (3-2)$$

Trong đó :

C_w : Sức chống cắt của đất yếu được xác định theo sơ đồ không có kết, cắt nhanh không thoát nước (UU) trên máy cắt ba trục.

φ_w, C_w : Góc ma sát trong và lực dính của lớp đất yếu được xác định theo sơ đồ UU trên máy cắt phẳng.

γ_d : Dung trọng của khối đất đắp khi thi công.

3-2-4. Toàn bộ lớp đất dưới nền đê trong phạm vi chịu ảnh hưởng của tải trọng đê là lớp đất dính mềm yếu hoặc lớp bùn, còn lớp đất tốt nằm khá sâu. Trong trường hợp này đất đào để đắp đê và đất nền đê đều xấu, chịu tải kém. Phải tìm biện pháp cải thiện khả năng chịu tải của đất nền cũng như đất đắp. Phương pháp xử lý đất nền và đất đắp có thể tham khảo trong các tài liệu chuyên đề [1, 3].

Nếu đê có chiều cao $h < 2-3m$ có thể chia đê thành nhiều đoạn luân hoàn để đắp, tạo điều kiện cho đất lần trước khô dần mới đắp lần sau.

$$\text{Chiều cao } h_i \text{ mỗi lần đắp nâng cao là: } h_i = \frac{3,14C_u}{\gamma_d} \quad ; \quad (3-3)$$

CHƯƠNG IV

KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG THI CÔNG ĐÊ

4-1. Kiểm tra mặt cắt đê.

Khi thi công xong một đoạn đê phải tiến hành kiểm tra mặt cắt đê phù hợp với thiết kế. Mặt cắt phải được kiểm tra bằng thiết bị khảo sát cho mỗi 100m theo chiều dài đê.

4-2. Kiểm tra chất lượng đất đắp ở thân đê.

Sự an toàn của đê đòi hỏi thường xuyên kiểm tra chất lượng đất đắp trong quá trình thi công. Đơn vị thi công phải hoàn toàn chịu trách nhiệm về chất lượng các công việc đã thực hiện về những điều khoản của hợp đồng thi công. Đơn vị thi công phải chuẩn bị mọi mặt để bảo đảm các việc kiểm tra cần thiết. Công tác kiểm tra gồm hai phần :

- Kiểm tra hàng ngày phục vụ thi công.
- Kiểm tra tổng hợp đánh giá chất lượng thi công, phục vụ nghiệm thu công trình.

4-2-1. Công tác kiểm tra phục vụ thi công hàng ngày: công việc này do một nhóm thí nghiệm của đơn vị thi công thực hiện, nhóm này có 2-3 người do một cán bộ kỹ thuật hiểu biết về địa chất và thi công phụ trách, có các dụng cụ phục vụ lấy mẫu địa chất và thí nghiệm cấp phối vật liệu, dung trọng và độ ẩm của đất tại hiện trường.

- Kiểm tra bãi vật liệu : vị trí bãi so với khu vực thiết kế qui định và việc bóc bỏ tầng phủ, hệ thống thoát nước, chất lượng đất . . .
- Kiểm tra xử lý nền đê : việc bóc bỏ tầng phủ việc thu dọn nền đê, chất đất nền so với mô tả trong thiết kế, xử lý tiếp giáp giữa đê cũ và đê mới.
- Kiểm tra dung trọng và độ ẩm của mỗi lớp đất sau khi đắp. Xác định dung trọng của đất bằng phương pháp dao vòng (ở những vị trí cần thiết có thể dùng phương pháp rót cát). Xác định độ ẩm của đất bằng phương pháp sấy điện (105°C) hoặc đốt cồn.
- Cứ mỗi khu có diện tích 400m^2 của mỗi lớp đầm lấy một mẫu xác định dung trọng – độ ẩm của đất đắp. Trong phạm vi đầm thủ công phải lấy mẫu kiểm tra nhiều hơn, cứ mỗi diện tích đầm 50m^2 lấy một mẫu. Sau khi kiểm tra đạt dung trọng khô

(hoặc hệ số đầm nén K) qui định của thiết kế mới cho đắp tiếp tục lớp trên.

- Cán bộ thí nghiệm phải có sổ ghi kết quả thí nghiệm từng mẫu đất, vị trí lấy mẫu. Sổ này phải nộp cho cơ quan quản lý sau khi đã tổng nghiệm thu công trình.

4-2-2. Công tác kiểm tra tổng hợp phục vụ đánh giá chất lượng nghiệm thu công trình.

- Công việc này phải do một cơ quan chuyên môn thực hiện sau khi đã đắp một phần đê hoặc toàn bộ đê. Nội dung của nó, ngoài việc kiểm tra dung trọng – độ ẩm của đất, còn phải lấy mẫu nguyên dạng về phòng thí nghiệm để xác định sức chống cắt, tính nén lún, hệ số thấm nước của khối đất đắp. Nếu cơ quan quản lý yêu cầu, còn phải kiểm tra hàm lượng muối hòa tan, nồng độ phèn, hàm lượng hữu cơ trong đất đắp.
- Cứ 25.000m³ đất đắp lấy một nhóm mẫu đất đắp để kiểm tra các nội dung trên.
- Đơn vị chuyên môn thực hiện việc kiểm tra tổng hợp này. Có thể do chủ thầu thi công thuê, hoặc ban quản lý dự án thuê, phải là đơn vị có giấy chứng nhận hành nghề do cơ quan có thẩm quyền cấp.

CHƯƠNG V

CÁC QUY ĐỊNH VỀ QUẢN LÝ, DUY TU BẢO DƯỠNG ĐÊ BIỂN

Pháp lệnh đê điều năm 1995 trước đây và luật nước hiện nay quy định các điều khoản về quản lý, duy tu, bảo dưỡng đê điều, trong đó có đê biển.

Tóm tắt một số điểm có liên quan đến thiết kế đê biển như sau:

5-1. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn là cơ quản lý Nhà nước về phê duyệt quy định đê biển và các công trình liên quan đến đê biển. Đối với những vùng đặc biệt quan trọng thì Bộ trưởng Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn trình Thủ tướng Chính phủ phê duyệt.

5-2. Nhà nước thống nhất quản lý các loại đê biển đã được phân cấp đê mà các đê này được xây dựng nâng cấp, tu bổ bằng bất cứ nguồn vốn nào.

5-3. Lực lượng chuyên trách quản lý đê thuộc biên chế Nhà nước có chức năng trực tiếp quản lý các tuyến đê biển từ cấp III đến cấp đặc biệt. Các tuyến đê biển dưới cấp III do lực lượng quản lý đê nhân dân quản lý.

5-4. Phạm vi bảo vệ của đê biển là từ chân đê trở ra 100m về phía biển và 200m về phía đồng.

5-5. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn duyệt cấp giấy phép cho các hoạt động và xây dựng có liên quan đến an toàn đê cấp III đến cấp đặc biệt và việc thoát lũ lòng sông ảnh hưởng từ 2 tỉnh trở lên. Ủy ban nhân dân tỉnh duyệt cấp giấy phép đối với đê biển dưới cấp III và thoát lũ lòng sông ảnh hưởng trong tỉnh.

5-6. Đê biển từ cấp III trở lên được xây dựng và duy tu từ ngân sách Trung ương. Đê dưới cấp III do ngân sách địa phương đầu tư. Đê chuyên dùng của ngành nào do chủ đầu tư ngành đó đầu tư.

Hàng năm, Bộ Kế hoạch và Đầu tư ghi kế hoạch đầu tư đê biển thuộc ngân sách Trung ương. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn quản lý và phân bổ cho các tỉnh, thành phố có đê biển cần xây dựng, tu bổ. Đối với việc tu bổ thuộc ngân sách địa phương, chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh hoặc đơn vị hành chính tương đương báo cáo với Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Bộ Tài chính và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn xem xét đối với trường hợp địa phương có nhiều khó khăn.

5-7. Đối với nguồn đầu tư ODA hoặc viện trợ nhân đạo cho việc xây dựng, nâng cấp, tu bổ đê biển thực hiện theo quy định văn kiện dự án.

5-8. Việc xây dựng tu bổ đê biển được thực hiện bằng huy động ngày công lao động công ích do Ủy ban nhân dân tỉnh cân đối sử dụng và thực hiện theo Điều lệ Quản lý xây dựng cơ bản của Nhà nước quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Nguyễn Thanh Nga, Nguyễn Văn Thơ, Trần Như Hối – Xây dựng đập ngăn mặn. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà nội – 1984.
- 2- Nguyễn Văn Thơ – Trần Thị Thanh – Xây dựng đê, đập và đắp nền tuyến dân cư trên nền đất yếu ở ĐBSCL. Nhà xuất bản Nông nghiệp. TPHCM – 2002.
- 3- Phạm Văn Long – Ổn định và biến dạng của đê đập trên nền đất yếu gia cường bằng vải Địa Kỹ thuật. Tuyển tập “Hội thảo thiết kế và thi công công trình thủy lợi ở đồng bằng sông Cửu Long”. Nhà xuất bản Nông nghiệp – Tp. Hồ Chí Minh 01-2002.