

ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN KIỂM SOÁT LŨ VÙNG ĐỒNG THÁP MƯỜI, CHÂU THỔ SÔNG MEKONG, VIỆT NAM

ThS. NGÔ VĂN QUẬN
TS. NGUYỄN ĐĂNG TÍNH
Cơ sở 2-Đại học Thủy lợi

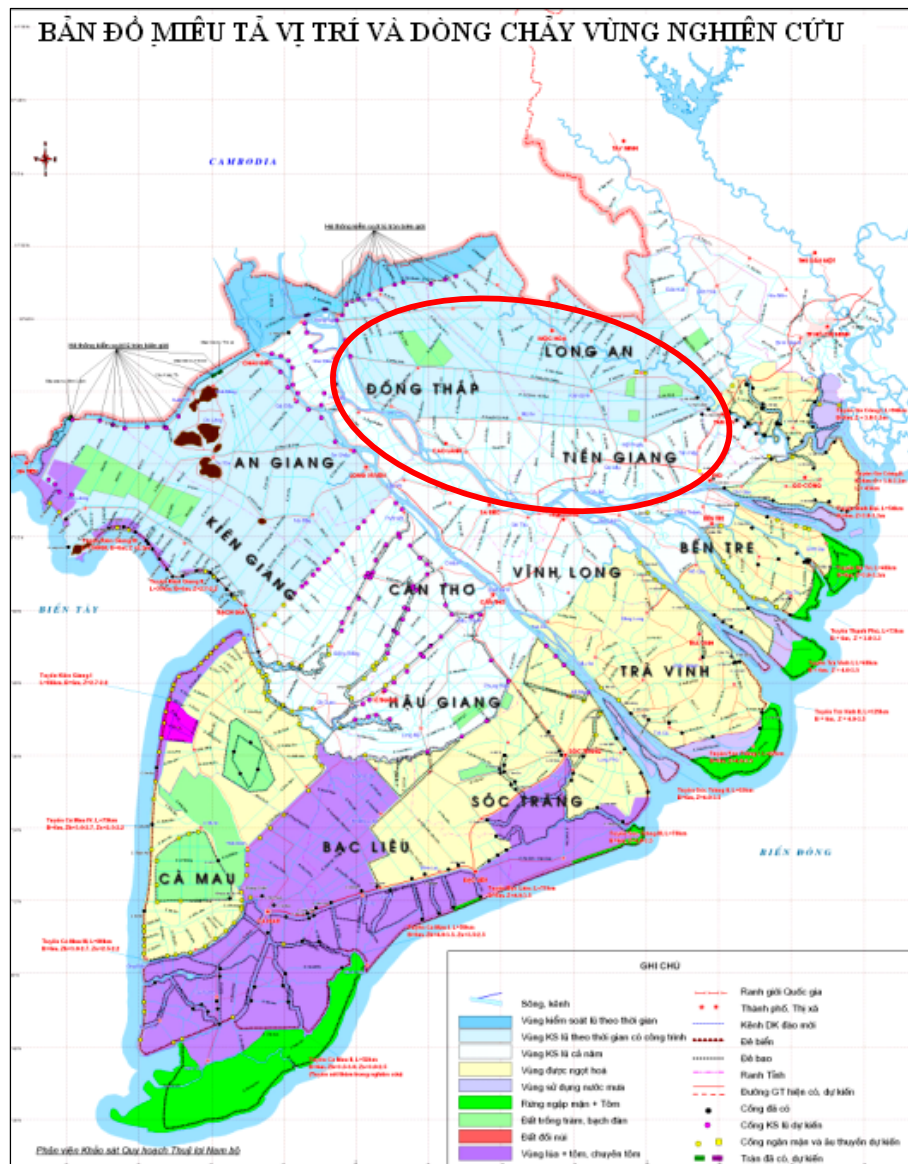
Tóm tắt: Đồng Tháp Mười là một vùng của châu thổ sông Mêkông trong Việt Nam, đây là một vùng lũ khép kín có diện tích ngập lũ lớn xảy ra hàng năm. Lũ lụt tác động lớn đến nguồn nước, môi trường, hệ sinh thái và các hoạt động kinh tế xã hội của con người trong vùng. Đặc biệt hơn, ngập lũ đã tác động trực tiếp đến sản xuất nông nghiệp. Do đó, mục đích của nghiên cứu là đánh giá các phương án lựa chọn kiểm soát lũ nhằm xác định khả năng giảm thiệt hại về nông nghiệp do lũ gây ra và tìm ra phương án tốt nhất mang lại lợi ích đảm bảo an toàn trong thời gian dài về sản xuất nông nghiệp của vùng.

1. TỔNG QUAN

Châu thổ sông Mekong Việt Nam được chia thành bốn vùng chính: vùng Tứ Giác Long Xuyên, vùng giữa sông Tiền và sông Hậu, vùng phía Tây sông Hậu và vùng Đồng Tháp Mười.

Một diện tích lớn của phía Bắc Châu thổ sông Mekong (vùng Đồng Tháp Mười) lũ lụt xảy ra hàng năm khi mực nước trong sông và kênh chính trong vùng dâng cao, nước lũ từ phía thượng nguồn tràn qua biên giới Việt Nam – Cambodia. Lũ đã có tác động tiêu cực lớn đến sản xuất nông nghiệp và đời sống của người dân vùng này.

Hình 1: Miêu tả khái quát hệ thống dòng chảy vùng nghiên cứu



Lũ là nguyên nhân gây thiệt hại trầm trọng trong sản xuất, thiệt hại về cơ sở hạ tầng và về hoạt động sống của người dân. Sự kiện lũ lịch sử năm 2000 với tổng ước tính thiệt hại lên tới hàng trăm triệu Dollars .

2. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngập lũ vùng Đồng Tháp Mười nguyên nhân chính là do nước lũ chảy tràn qua biên giới Việt Nam- Cambodia. Thêm vào đó là một phần nước lũ do mưa trong nội đồng lưu vực. Nước lũ trong vùng chủ yếu được thoát ra sông Tiền và sông Vàm Cỏ nhưng hệ thống thoát lũ không đáp ứng với điều kiện tiêu thoát lũ của vùng. Mặt khác hệ thống cống làm nhiệm vụ kiểm soát lũ trước đây nhưng nay bị hạn chế do xuống cấp bởi nhiều năm hoạt động. Mặt khác, trong những năm gần đây khí hậu trong vùng thay đổi rất lớn, dòng chảy và mực nước trên thượng nguồn của lưu vực sông Mekong và biên giới Cambodia ngày một tăng lên trong suốt mùa mưa lũ, tuyến đê kiểm soát lũ Tân Thành - Lò Gạch cũng đã bị xuống cấp và cao trình đáy của hệ thống kênh trong vùng ngày một cao do sự lắng đọng của phù sa và bùn cát hàng năm, Chúng ta có thể so sánh sự kiện lũ năm 1996 lưu lượng chảy tràn qua biên giới vào vùng 8.270 m³/s so sánh với sự kiện lũ lịch sử năm 2000 là 12.000 m³/s. Những yếu tố này tác động đến sự phát triển nông nghiệp của vùng.

Với những hạn chế của hệ thống thoát lũ trong vùng Đồng Tháp Mười sau sự kiện lũ lịch sử năm 2000. Để đáp ứng tiềm năng phát triển kinh tế nông nghiệp của vùng. Mục đích của nghiên cứu này đề xuất các phương án kiểm soát lũ và đánh giá khả năng mức độ giảm thiệt hại do lũ lụt gây ra nhằm đảm bảo an toàn sản xuất nông nghiệp cho hai vụ lúa trong năm của vùng nghiên cứu. Kiểm soát và hạ thấp mực nước của lũ sớm vào tháng tám đảm bảo an toàn thu hoạch vụ Hè Thu. Tăng điều kiện tiêu thoát lũ cuối lũ nhằm đảm bảo gieo trồng cho vụ Đông Xuân.

3. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

Mục đích chính của nghiên cứu là đánh giá hiệu quả các phương án kiểm soát lũ trong khả năng giảm ngập lụt trong vùng. Nội dung cụ thể là:

- Mô phỏng trạng thái ngập lụt bằng việc sử dụng mô hình VRSAP.
- Sử dụng phần mềm GIS xác định độ sâu ngập lụt, diện tích ngập lụt. Từ đó tính được thiệt hại nông nghiệp của vùng cho các phương án kiểm soát lũ khác nhau.
- So sánh và đánh giá hiệu quả kinh tế của các phương án.
- Kết luận và kiến nghị về khả năng thực hiện của các phương án kiểm soát.

4. PHƯƠNG PHÁP VÀ CÔNG CỤ NGHIÊN CỨU

a) Phương pháp và mục đích sử dụng

Trong nghiên cứu này dùng phương pháp mô hình toán để tính toán mực nước tại các trạm, các ô đồng và những vị trí cần phân tích, nhằm giải quyết mục tiêu nghiên cứu.

Công cụ tính toán: Với sự phát triển của phương pháp tính cũng như công cụ tính trên thế giới có rất nhiều công cụ tính toán thủy lực nói chung như: MIKE 11, MIKE 21, HYDROGIS.... Cùng với sự phát triển của công nghệ GIS đã xây dựng và phát triển trong đó có rất nhiều các môđun cũng như các tiện ích tính toán, xây dựng bản đồ ngập lụt....

Trong nghiên cứu này sử dụng hình thủy lực VRSAP (Vietnam River System and Plain Model) để tính toán mực nước lũ trên các đoạn sông, các ô ruộng trong nội đồng. Sử dụng phần mềm Arcview GIS xây dựng bản đồ ngập lũ và mô phỏng khả năng ngập lũ được tính từ kết quả của mô hình VRSAP đồng thời xác định thiệt hại và hiệu quả kinh tế đến phát triển nông nghiệp của vùng các phương án lựa chọn khác nhau.

b) Sử dụng mô hình tính

VRSAP được cấu trúc như là một mô hình mạng sông trong đó sông và các nhánh sông chính, hệ thống kênh được hiển thị bằng một mạng lưới các nhánh và nút. Nhánh sông biểu diễn cho các dòng chảy riêng lẻ trong khi đó các node thì biểu diễn các điểm tụ hội của sông, điểm chuyển dòng hoặc là vị trí mà ở đó có diễn ra các hoạt động liên quan đến nước hay những vị trí quan trọng mà kết quả mô hình yêu cầu. Mạng lưới thủy lực của mô hình VRSAP được thiết lập dựa trên hệ thống sông, kênh và hệ

thống các ô ruộng trong vùng. Trong mạng lưới được chia ra các đoạn, các nút và các ô cho tính toán thủy lực. Các đoạn sông được liên kết với nhau bởi các nút, mỗi một đoạn được liên kết bởi hai nút gọi là nút đầu (d) và nodes cuối (c). Đoạn được miêu tả bởi nodes đầu và nodes cuối. Một nodes có thể nhận lưu lượng vào (+) hoặc lưu lượng ra (-). Tại nút mô phỏng mực nước, tại đoạn mô phỏng lưu lượng.

c) Đầu vào của mô hình

Cũng giống như các mô hình thủy lực khác, mô hình VRSAP yêu cầu các số liệu biên như: Lưu lượng tại các biên thượng lưu, tài liệu mưa lưu vực, mực nước thủy triều, mực nước tại các biên hạ lưu và số liệu địa hình như mặt cắt ngang của hệ thống sông trong vùng nghiên

cứu. Trong nghiên cứu này sử dụng số liệu lũ năm 2000 mô phỏng ngập lụt, lũ năm 1996 được sử dụng để kiểm tra và lũ năm 1999 được sử dụng trong hiệu chỉnh mô hình.

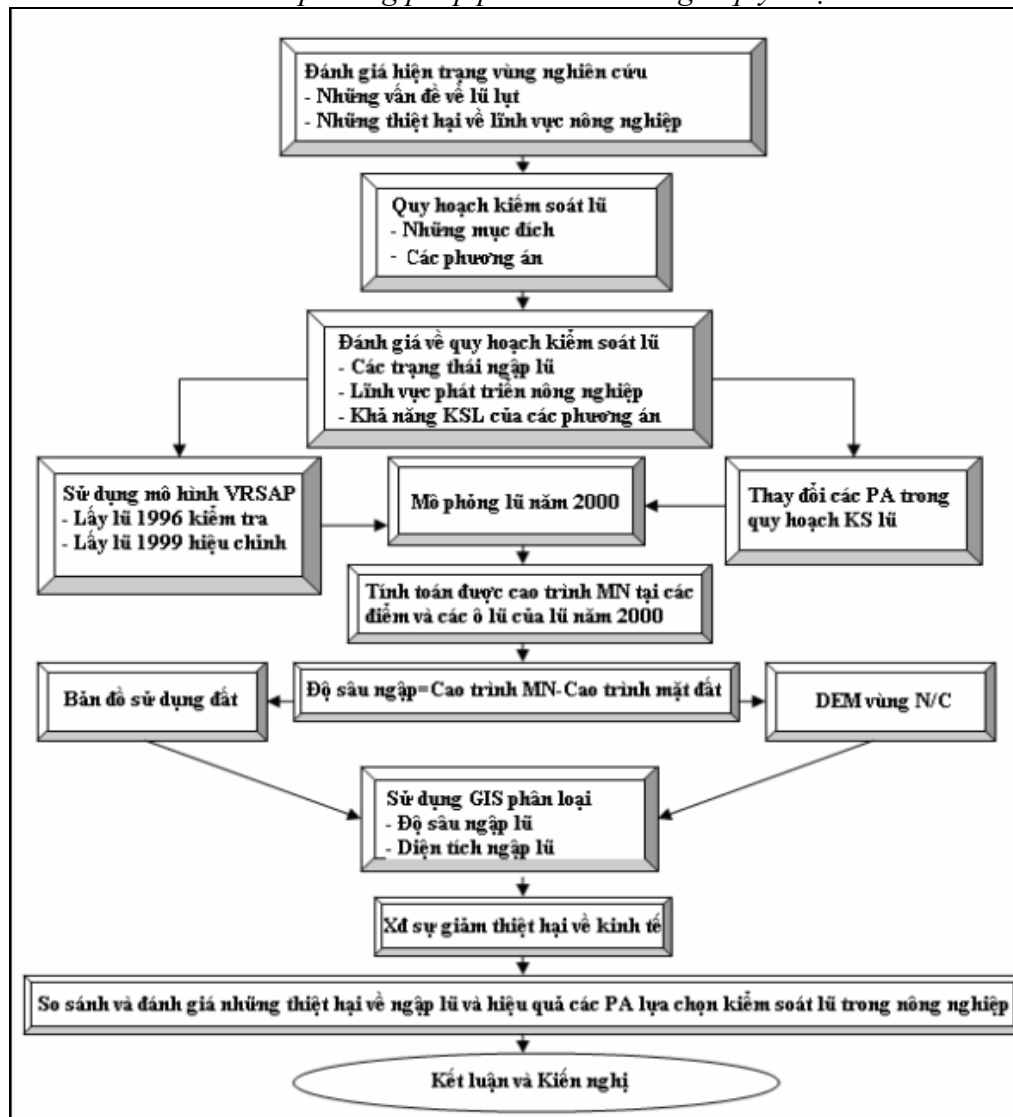
d) Ứng dụng Arview GIS xây dựng bản đồ ngập lụt

- Xây dựng mô hình số hoá độ cao (DEM)
- Xây dựng lớp nước bề mặt (WSML)
- Xây dựng lớp ngập lũ được phát triển từ việc sử dụng phân tích không gian trong GIS: tại tất cả các điểm, độ sâu ngập lũ (H) được tính toán theo công thức sau:

$$H(x,y) = WSML(x,y) - DEM(x,y),$$

Sử dụng công cụ Map Query, Map calculation... xác định độ sâu, diện tích ngập lụt ứng với các lớp ngập lụt khác nhau.

Hình 2: Sơ đồ miêu tả phương pháp phân tích đánh giá quy hoạch kiểm soát lũ



e) Phương án và kích bản tính toán

Với mong muốn thiệt hại được giảm thiểu do ngập lũ xảy ra hàng năm và nhằm tăng sản phẩm nông nghiệp của vùng, lựa chọn phương án quy hoạch kiểm soát lũ có mục đích chính là bảo vệ

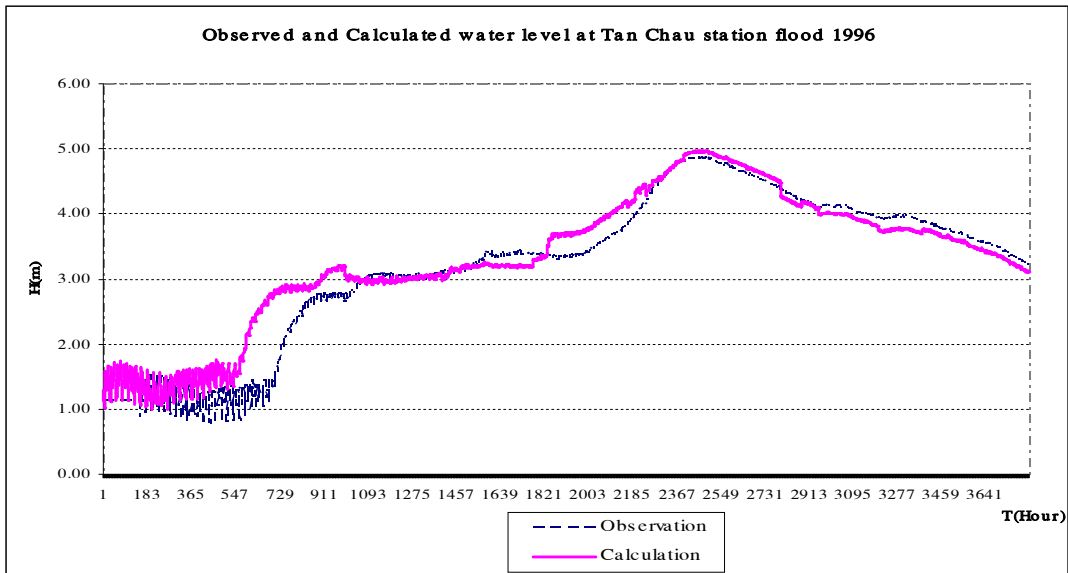
phòng ngừa lũ sớm trong tháng tám để đảm bảo an toàn cho thu hoạch vụ Hè – Thu. Nâng cao năng lực tiêu thoát lũ cuối lũ để đảm bảo an toàn gieo cấy của vụ Đông – Xuân. Các phương án và kích bản tính được thể hiện như bảng sau:

PA 1: Giữ nguyên hiện trạng, không có quy hoạch kiểm soát lũ
PA 2: Tiêu thoát nước lũ trong nội đồng bởi hệ thống kênh ngang
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Hồng Ngự với bề rộng $B=40m$, $H=-4m$, $m=1.5$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại cuối kênh, tiêu thoát lũ ra sông Vàm Cỏ Tây</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Đồng Tiến -Lagrange với bề rộng $B=30m$, $H=-3.5m$, $m=1.5$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại cuối kênh, tiêu thoát lũ ra sông Vàm Cỏ Tây</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh An Phong - Mỹ Hoà với bề rộng $B=14m$, $H=-3m$, $m=1.5$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại cuối kênh, tiêu thoát lũ ra sông Vàm Cỏ Tây</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Nguyễn Văn Tiếp với bề rộng $B=15m$, $H=-3m$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại cuối kênh, tiêu thoát lũ ra sông Vàm Cỏ Tây</i>
PA 3: Tiêu thoát lũ trong nội đồng bởi hệ thống kênh dọc song song với sông Tiền
<i>Xây dựng tuyến đê ngăn lũ Tân Thành-Lò Gạch (Cao trình $+6.5m$ tại Hồng Ngự và $+5.5$ tại Vĩnh Hưng). Nạo vét và mở rộng kênh Tân Thành-Lò Gạch, $B=32m$ tại Hồng Ngự, $B=24m$ tại Vĩnh Hưng, $H=-3m$, $m=1.0$)</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh 2/9 $B=30m$, $H=-3m$. $m=1.0$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Kháng Chiến, $B=30m$, $H=-3m$. $m=1.0$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Bình Thanh với đáy kênh $B=20m$, $H=-3m$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Thống Nhất với đáy kênh $B=20m$, $H=-3m$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh Sóc Trăng với đáy kênh $B=20m$, $H=-3m$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>
<i>Nạo vét và mở rộng kênh 28 với đáy kênh $B=20m$, $H=-3m$ và xây dựng cống kiểm soát lũ tại đầu kênh</i>

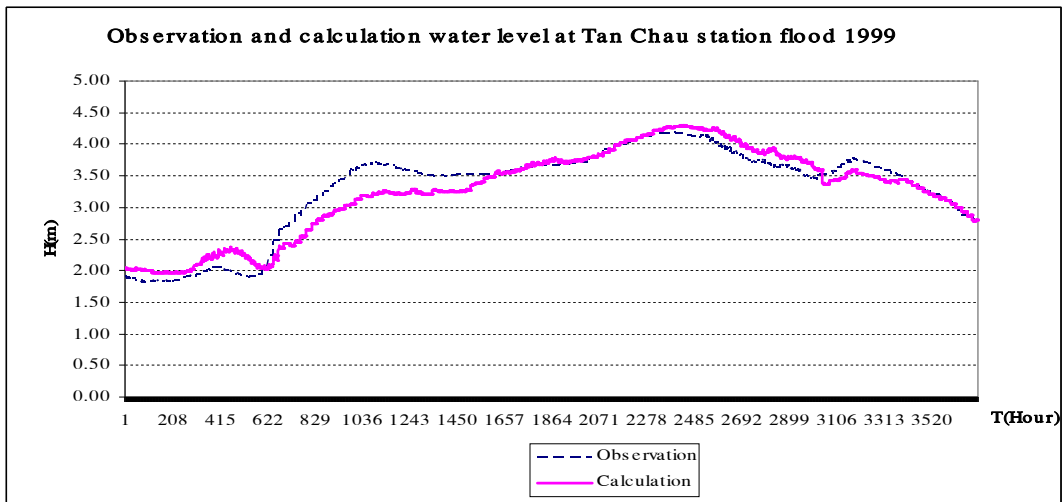
5. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

Dựa trên mô phỏng mực nước với các phương án khác nhau sau khi có các phương án lựa chọn ta xác định được khả năng tiêu thoát nước lũ của tuồng vùng trong vùng nghiên cứu.

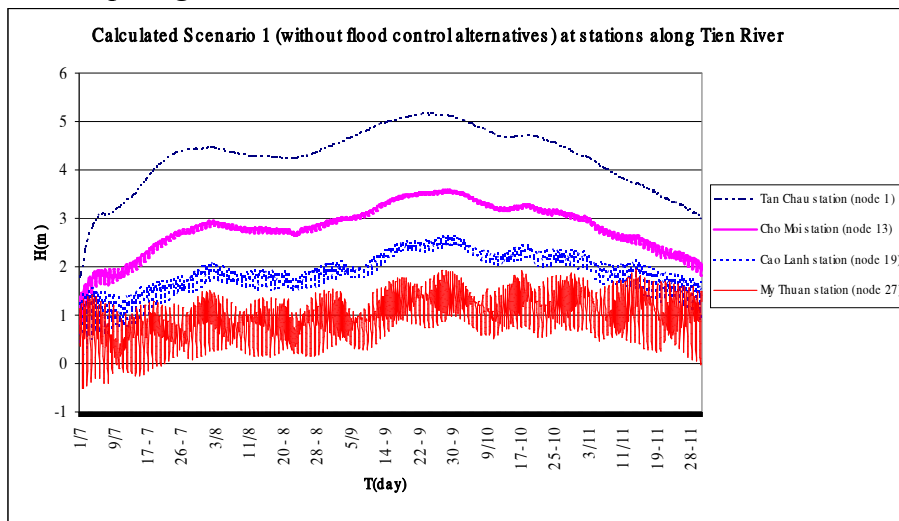
Sử dụng kết quả này xây dựng được bản đồ ngập lũ và xác định được độ sâu, diện tích và thời gian ngập lũ và sau đó xác định được thiệt hại cho vùng. Kết quả tính toán được thể hiện hình dưới đây:



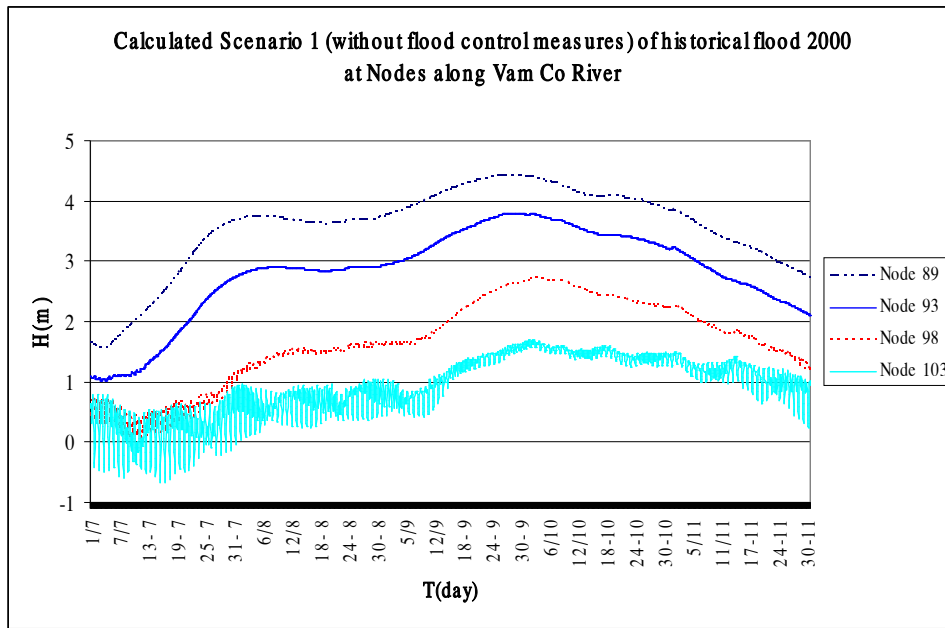
Hình 3 : Mô phỏng mực nước đo đạc và tính toán tại trạm Tân Châu năm 1996



Hình 4: Mô phỏng mực nước đo đạc và tính toán tại trạm Tân Châu năm 1999



Hình 5: Mô phỏng mực nước lũ năm 2000 tại một số nodes dọc theo sông Tiền

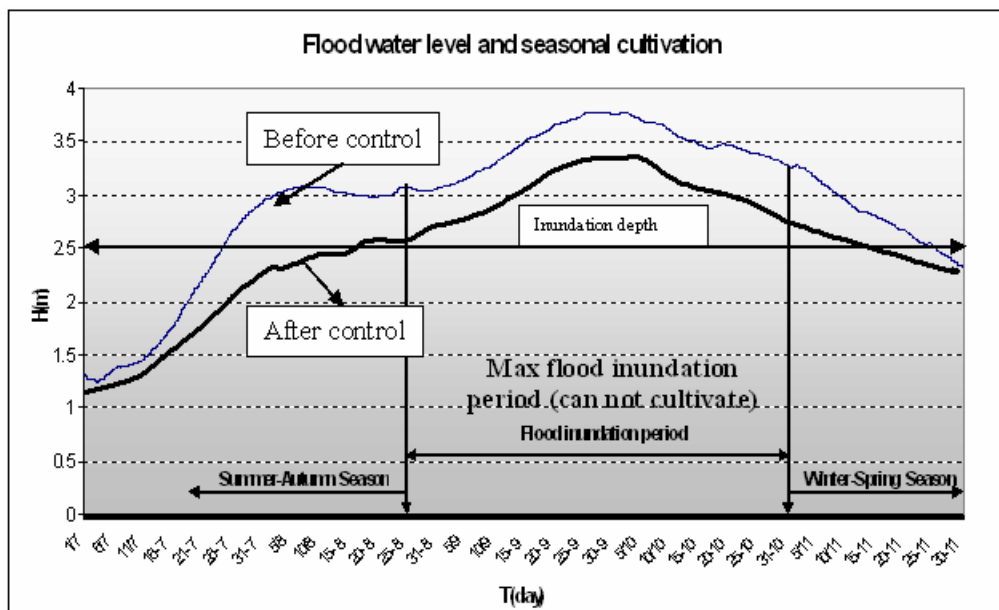


Hình 6: Mô phỏng mực nước lũ năm 2000 tại một số nodes dọc theo sông Vàm Cỏ Tây
 Nhận xét: Dựa trên kết quả mực nước tính toán tại các nodes trong phương án hiện trạng ta nhận thấy.

- Dọc theo sông Tiền mực nước được giảm dần từ trên xuống dưới (từ Tân Châu đến Mỹ Tho). Tại Tân Châu $H_{max} = 5.15m$, Chợ Mới $H_{max} = 3.58m$, Cao Lãnh $H_{max} = 2.65m$, Mỹ Thuận $H_{max} = 1.95m$ và Mỹ Tho $H_{max} = 1.74m$
- Dọc theo sông Vàm Cỏ Tây, mực nước được giảm dần từ trên xuống dưới. Tại (node 89) $H_{max} = 4.43m$, (node 93, Mộc Hóa)

$H_{max} = 3.79m$, (node 98) $H_{max} = 2.73m$, (node 103) $H_{max} = 1.70m$.

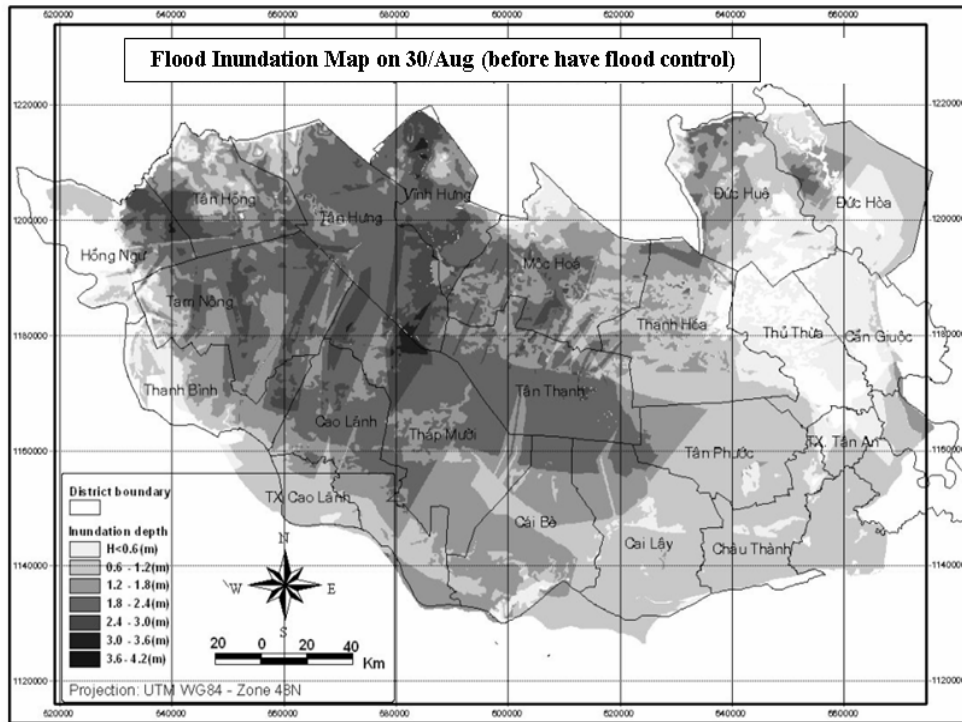
Các phương án lựa chọn đã giảm được thiệt hại lũ sớm trong tháng tám để đảm bảo an toàn cho thu hoạch vụ Hè – Thu và nâng cao năng lực tiêu thoát lũ cuối lũ để đảm bảo an toàn gieo cấy của vụ Đông – Xuân Kết quả tính toán và so sánh được thể hiện các bảng và trong bản đồ ngập lũ dưới đây:



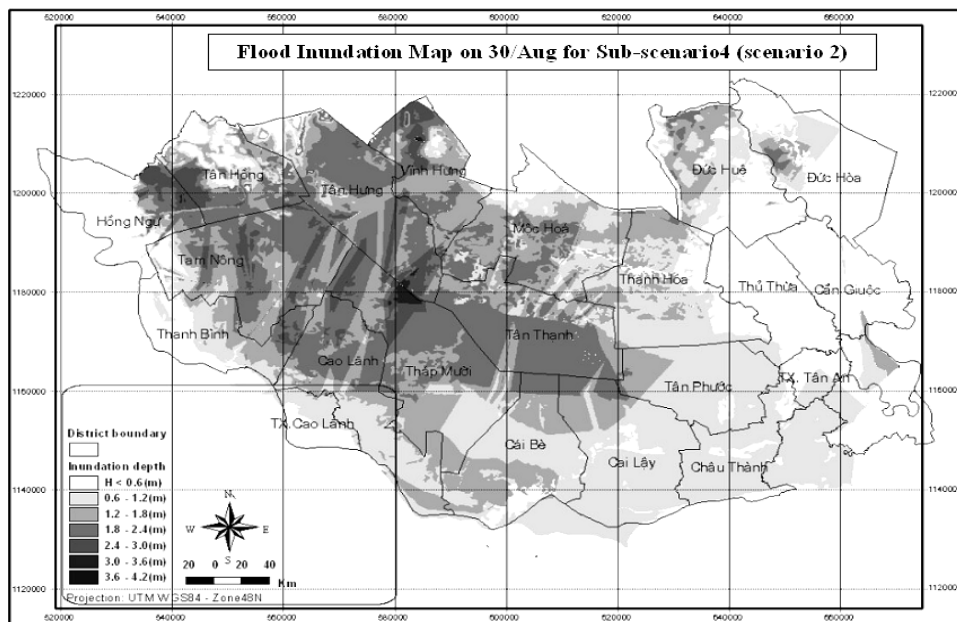
Hình 7: Minh họa thời vụ sản xuất và mực nước lũ trước và sau khi có PA kiểm soát lũ

Bảng 1: Bảng phân tích kết quả tính toán

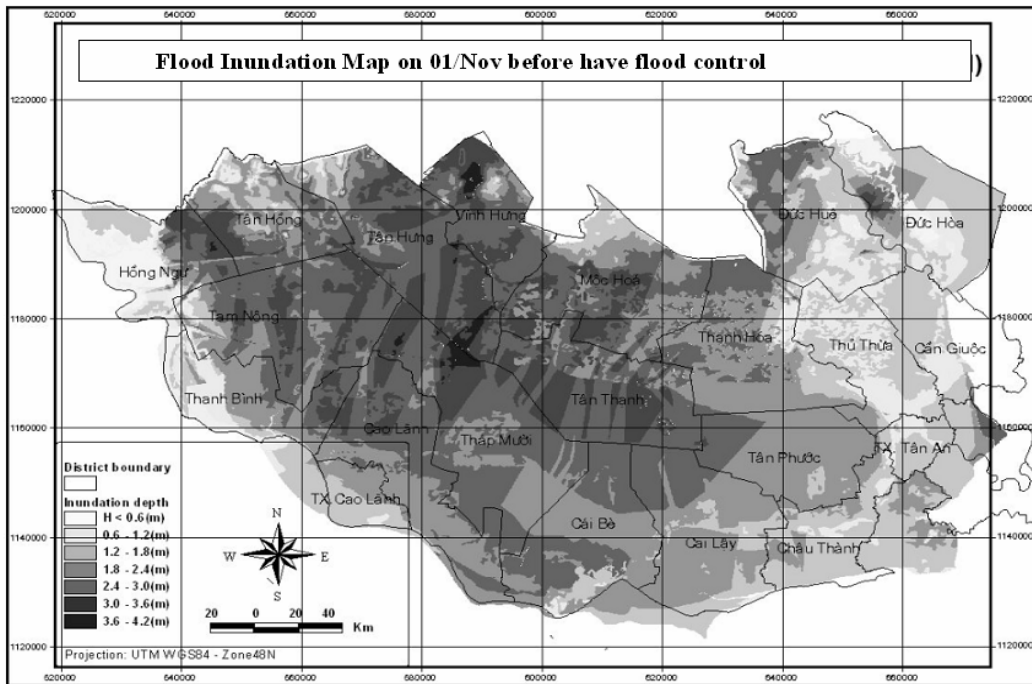
Phương án	Mùa vụ	Kết quả
2	Hè – Thu	Mức nước giảm từ 2.62cm tới 2.31cm ở hầu hết các tiểu vùng
	Đông - Xuân	Mức nước giảm từ 2.96cm tới 2.63cm ở hầu hết các tiểu vùng
3	Hè - Thu	Mức nước giảm từ 3.56cm tới 3.27cm ở hầu hết các tiểu vùng
	Đông - Xuân	Mức nước giảm từ 4.06cm tới 3.74cm ở hầu hết các tiểu vùng



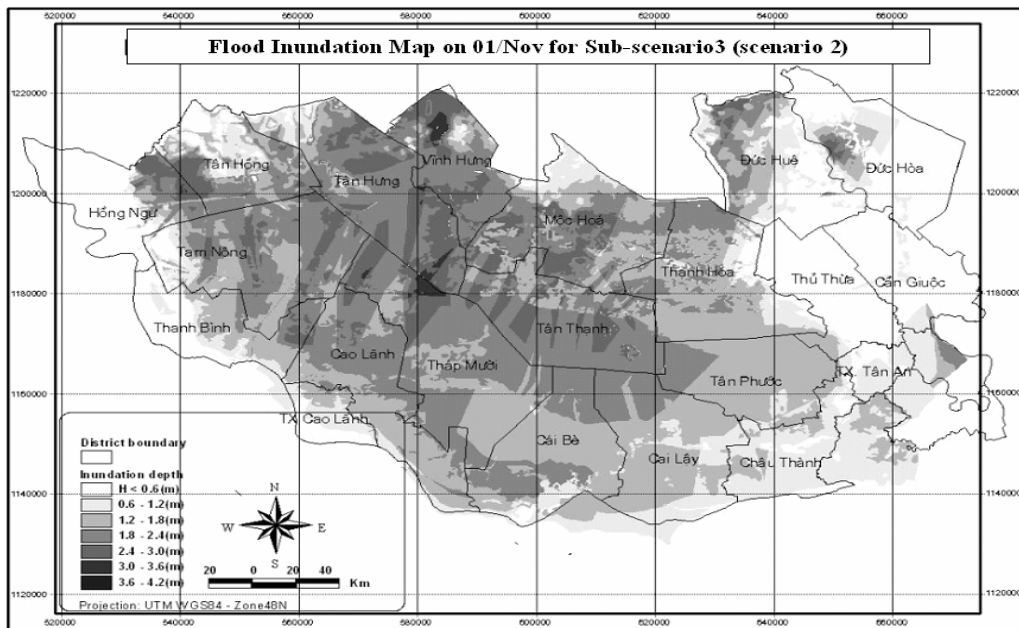
Hình 8: Mô phỏng hiện trạng ngập lũ trước khi có phương án KSL ngày vụ Hè Thu



Hình 9: Mô phỏng tình hình ngập lũ sau khi có phương án KSL vụ Hè Thu



Hình 10: Mô phỏng hiện trạng ngập lũ trước khi có phương án KSL vụ Đông Xuân



Hình 11: Mô phỏng tình hình ngập lũ sau khi có phương án KSL vụ Đông Xuân

Thông qua cơ sở đánh giá về hiệu quả của các phương án, các phương án được phân tích dựa trên các điều kiện đầu tư cho việc quy hoạch và xây dựng công trình trong các phương án và khả năng khắc phục những thiệt hại hàng năm do lũ gây ra ở thời điểm hiện tại và tương

lai trong vùng dự án. Kết quả phân tích và tính toán đã chỉ ra phương án 2 đã mang lại hiệu quả lớn hơn và khả năng giảm được thiệt hại lớn sau khi thực hiện dự án và đảm bảo an toàn trong phát triển nông nghiệp của vùng hiện tại và tương lai.

6. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết Luận

• Lũ lụt là hiện tượng tự nhiên, hiện tượng này vẫn xảy ra hàng năm trong vùng Đồng Tháp Mười. Việc kiểm soát lũ không thể thực hiện một cách triệt để hoàn toàn.

• Tuy nhiên, việc kiểm soát lũ đã cho thấy rằng, khả năng tác động của công trình kiểm soát lũ đã mang lại lợi ích thiết thực trong việc phát triển nông nghiệp của vùng.

• So sánh tất cả các trường hợp, PA lựa chọn mở rộng, nạo vét tuyến các kênh chính dọc theo hướng chảy tràn lũ biên giới. An Phong-My Hoa

và xây dựng công thoát lũ cuối kênh đã chỉ ra hiệu quả nhất trong các PA lựa chọn kiểm soát lũ.

Kiến nghị

Trong nghiên cứu này chỉ xem xét những thiệt hại liên quan đến lĩnh vực nông nghiệp. Các lĩnh vực khác nên được quan tâm, xem xét như: Công nghiệp, cơ sở hạ tầng, Thủy sản...

Những đề xuất nghiên cứu cấp thiết về tương lai của vùng: Xây dựng hệ thống chương trình dự báo và cảnh báo thiên tai cho vùng Đồng Tháp Mười. Nâng cao kiến thức chuẩn bị việc phòng tránh lũ thông qua lớp học cho cộng đồng sống trong vùng lũ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- DHI Water & Environment (2001), *DHI Software-User Guide and manual*, Denmark.
- 2- Review of GIS Application in Hydrologic Modeling. *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol. 119, No.2, page 246-261.
- 3- Downstream Economic Benefits from Storm – Water Management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol.130, No.6, page 498-505.
- 4- Economic Aspects of Flood Diversion and Flood Retention in the Red River Delta Project Report. Vietnam Institute for Water Resources Planning (in Vietnamese).
- 5- Flood control in Red River Delta, emergency respond. Project Report Vietnam Institute for Water Resources Planning (in Vietnamese)
- 6- Application of GIS Network Routines for Water Flow and Transport. *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol.119, No.5, page 229-236
- 7- Water resource planning of patan branch cannal command area through GIS. Available online:<http://www.gisdevelopment.net/application/nrm/water/overview/ma03108.htm>
- 8- Water Resources Planning and Development for Day River Basin (in Vietnamese) - Report at Workshop on Planning and Sustainable Water Resources Development for Day River Basin, Vietnam Institute for Water Resources Planning.

Abstract:

ASSESSMENT OF FLOOD CONTROL ALTERNATIVES IN DONG THAP MUOI REGION, MEKONG DELTA, VIETNAM

Dong Thap Muoi region is a hollow part of Mekong Delta in Vietnam. Flood causes a large inundation area in this region every year. It affects to water resources, environment, ecosystems, and socio-economic activities of people. More on specific, flood inundation affect directly to agricultural production. Therefore, this study deals with the assessment of flood control alternatives in order to determine damage reducing on agricultural sector to find the best alternative which bring securing long-term benefits in agricultural production in region.

Người phản biện: PGS.TS Lê Văn Nghinh