



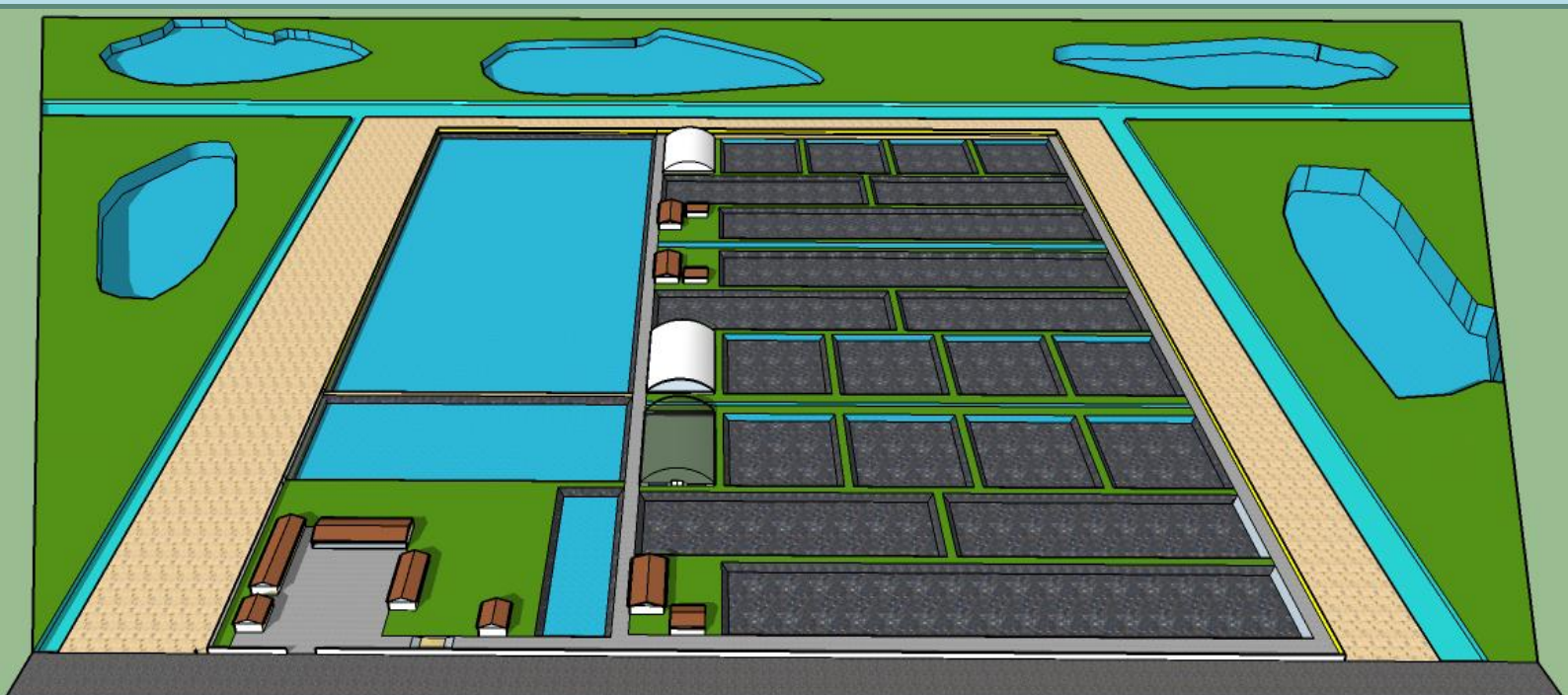
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI VIỆT NAM



VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

SỔ TAY HƯỚNG DẪN

KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG PHỤC VỤ NUÔI TÔM
VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG



Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2016

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Chủ biên

TS. NGUYỄN PHÚ QUỲNH

SỔ TAY HƯỚNG DẪN

**KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG PHỤC VỤ
NUÔI TÔM VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG
SÔNG CỬU LONG**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 12 năm 2016

CHỈ ĐẠO BIÊN SOẠN:

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

BIÊN SOẠN:

TS. Nguyễn Phú Quỳnh (chủ biên)

ThS. Đỗ Đức Hải

ThS. Nguyễn Văn Lân

TS. Khổng Trung Duân

LIÊN HỆ HỖ TRỢ KỸ THUẬT:

VIỆN KHOA HỌC THỦY LỢI MIỀN NAM

Địa chỉ: 658 Võ Văn Kiệt, Phường 1, Quận 5, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 08. 39238320 Fax: 08. 39235028

Email: vkhtmlmn@hcm.vnn.vn; Website: <http://www.siwrr.org.vn>

THUỘC SẢN PHẨM NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI KHCN CẤP BỘ:

Nghiên cứu giải pháp hạ tầng kỹ thuật thủy lợi nội đồng (cấp, thoát và xử lý nước) phục vụ nuôi tôm ven biển ĐBSCL

LỜI NÓI ĐẦU

Nuôi trồng thủy sản nói chung và đặc biệt là nuôi tôm vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long đang được mở rộng cả về diện tích cũng như các hình thức nuôi. Trong bối cảnh đó, vấn đề quy hoạch vùng nuôi, các mô hình nuôi, xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật thủy lợi phục vụ nuôi tôm hiệu quả và bền vững đang trở thành một nhu cầu cấp thiết, mang tính kỹ thuật, kinh tế và môi trường to lớn.

Với mong muốn hỗ trợ công tác xây dựng và vận hành các công trình hạ tầng kỹ thuật cấp, thoát và xử lý nước cho tất cả các hình thức nuôi tôm vùng ven biển ĐBSCL, Bộ Nông nghiệp và PTNT giao Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam biên soạn tài liệu "Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng phục vụ nuôi tôm ven biển đồng bằng sông Cửu Long". Sổ tay ngoài việc cung cấp kiến thức về cấu trúc hệ thống thủy lợi phục vụ nuôi tôm, kỹ thuật cấp nước từ nguồn vào khu nuôi, cũng như nước thải từ khu nuôi ra hệ thống kênh còn trình bày cách bố trí, sắp xếp hệ thống cấp, thoát trong khu nuôi với từng hình thức nuôi, phù hợp với các công trình hạ tầng kỹ thuật khác trong khu vực, nhằm đưa đến tay người sử dụng với thông tin kỹ thuật đầy đủ nhất.

Nội dung sổ tay có một số phần mang tính kỹ thuật chuyên ngành, vì vậy để sử dụng hiệu quả, đặc biệt với đối tượng sử dụng là người dân, cuốn sổ tay này cần được Trung tâm khuyến nông của từng địa phương tập huấn, hướng dẫn sử dụng trước khi áp dụng vào thực tế sản xuất.

Sổ tay đã được thẩm định và Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã có Quyết định số 5406/QĐ-BNN-KHCN ngày 26 tháng 12 năm 2016 ban hành "Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng phục vụ nuôi tôm ven biển đồng bằng sông Cửu Long", trân trọng giới thiệu tài liệu cùng bạn đọc.

Dù rất cố gắng nhưng tài liệu này chắc chắn chưa thể đáp ứng hết những yêu cầu luôn thay đổi của thực tiễn. Rất mong được các nhà chuyên môn, bà con nông dân, nhà quản lý và bạn đọc góp ý để Sổ tay được hoàn thiện hơn, chất lượng cao hơn trong lần tái bản sau.

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Số **5406** /QĐ-BNN-KHCN

Hà Nội, ngày **26** tháng **12** năm **2016**

QUYẾT ĐỊNH

**Ban hành Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng phục vụ nuôi tôm
ven biển đồng bằng sông Cửu Long**

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

Căn cứ Nghị định số 199/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 11 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Căn cứ Quyết định số 2836/QĐ-BNN-KHCN ngày 02 tháng 12 năm 2013 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT về phê duyệt điều chỉnh đề tài nghiên cứu và dự án sản xuất thử nghiệm cấp Bộ phục vụ tái cơ cấu ngành nông nghiệp và PTNT giai đoạn 2013-2017;

Xét kết quả họp Hội đồng KH&CN nghiệm thu đề tài KHCN cấp bộ theo Quyết định số 3771/QĐ-BNN-KHCN ngày 15 tháng 9 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành “Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng phục vụ nuôi tôm ven biển đồng bằng sông Cửu Long” là kết quả nghiên cứu của đề tài KHCN cấp Bộ “Nghiên cứu giải pháp hạ tầng kỹ thuật thủy lợi nội đồng (cấp, thoát và xử lý nước” phục vụ nuôi tôm vùng ven biển ĐBSCL”.

Điều 2. Sổ tay là cơ sở để các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan tham khảo, vận dụng trong hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng và cấp thoát nước nước nuôi tôm ven biển đồng bằng sông Cửu Long.

Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Các Tổng cục, Cục, Vụ, Thanh tra Bộ;
- Các Chủ đầu tư, BQLDA thuộc Bộ;
- Các đơn vị tư vấn thuộc Bộ;
- Lưu: VT, KHCN (KTD.20b).



**KT BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Hoàng Văn Thắng

SỔ TAY
HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG PHỤC VỤ
NUÔI TÔM VEN BIỂN ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG
(Kèm theo Quyết định số **5406** /QĐ-BNN-KHCN ngày **26** / **12**/2016 của
Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)



CHƯƠNG I
QUY ĐỊNH CHUNG

I. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

- 1) Sổ tay là hướng dẫn kỹ thuật thủy lợi nội đồng tập trung vào cấu trúc hệ thống thủy lợi phục vụ nuôi tôm; kỹ thuật cấp nước từ nguồn vào khu nuôi cũng như nước thải từ khu nuôi ra hệ thống kênh; bố trí, sắp xếp hệ thống cấp, thoát trong khu nuôi.
- 2) Phạm vi về địa lý là áp dụng cho các vùng nuôi tôm nước lợ thuộc ven biển ĐBSCL.
- 3) Sổ tay này không đề cập đến kỹ thuật xử lý nước bằng phương pháp cơ học, hóa học, sinh học.

II. ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

Sổ tay này áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực nuôi tôm nước lợ trên phạm vi vùng ĐBSCL và các tổ chức, cá nhân có liên quan.

III. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Nội dung sổ tay có một số phần mang tính kỹ thuật chuyên ngành, vì vậy để sử dụng hiệu quả, đặc biệt với đối tượng sử dụng là người dân, cuốn sổ tay này cần được trung tâm khuyến nông địa phương hướng dẫn sử dụng trước khi áp dụng vào thực tế sản xuất.

IV. MỘT SỐ THUẬT NGỮ VÀ KHÁI NIỆM

1. Ao nuôi

Chỉ khoảng không gian chứa nước (được giới hạn bởi đáy, bờ và bề mặt nước) dùng để thả tôm, chăm sóc nuôi lớn và thu hoạch. Để đảm bảo khi guồng sục khí dồn được chất lắng cặn đáy ao (thức ăn dư, phân tôm, vỏ tôm ...) vào giữa ao, ao nuôi hình vuông là tốt nhất (bà con nông dân thường gọi ao nuôi tôm là vuông tôm).

2. Ao trữ nước

Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc tích trữ nước (được cấp từ kênh cấp nguồn), kết hợp lắng đọng phù sa, nhằm đảm bảo chất lượng nước tốt nhất cho ao nuôi.

thanh

3. Ao xử lý (nước) cấp

Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc lắng lọc, xử lý nước cấp trước khi cho vào ao nuôi, nhằm đảm bảo chất lượng nước tốt nhất cho ao nuôi. Tùy theo điều kiện khu nuôi, ao xử lý cấp cũng có thể là ao sẵn sàng cấp

4. Ao sẵn sàng cấp

Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc trữ nước từ ao xử lý cấp phục vụ cấp nước cho hệ thống các ao nuôi.

Tùy theo điều kiện khu nuôi, ao sẵn sàng cấp cũng có thể là ao xử lý cấp

5. Ao xả (ao thoát, kênh thoát - trong trường hợp ao xả kết hợp là kênh lắng thải)

Chỉ khoảng không gian chứa nước dùng cho việc tập trung nước thải từ các ao nuôi, đảm bảo lắng bùn và kết hợp xử lý nước đạt tiêu chuẩn môi trường trước khi thải ra ngoài.

6. Ao ương (ao zèo)

Là ao nuôi loại nhỏ chỉ dùng để chăm sóc tôm thời kỳ còn nhỏ, để thả tôm giống với mật độ cao, chăm sóc ương tôm trong vòng từ 20-25 ngày trước khi thả tôm vào các ao nuôi đại trà. Trước đây, ao ương chỉ có trong nuôi tôm siêu thâm canh. Tuy nhiên, hiện nay đối với nuôi thâm canh (thậm chí kể cả quảng canh), để giảm thiểu rủi ro, để giảm chi phí nuôi tôm trong giai đoạn đầu, cần phải ương tôm cho khỏe mạnh, thích nghi với môi trường trước khi đưa vào ao nuôi.

7. Ao chứa bùn

Chỉ khoảng không gian chứa chứa bùn thải trong quá trình nuôi tôm và sau khi thu hoạch tôm (bùn thải sau nuôi). Quy mô diện tích ao chứa bùn phải đảm bảo chứa hết lượng bùn thải trong tối thiểu một đợt nuôi. Đây là loại công trình cần được quy hoạch nhằm đảm bảo bền vững vùng nuôi.

8. Khu nuôi tôm

Chỉ một khu vực địa lý tự nhiên không lớn, trong đó có đầy đủ các hạng mục công trình hạ tầng kỹ thuật phục vụ nuôi tôm (hệ thống cấp, thoát, xử lý nước, hệ thống ao, khu nhà quản lý), với diện tích khoảng vài chục ha và tương đối đồng nhất về hình thức nuôi.

9. Vùng nuôi tôm

Chỉ một khu vực địa lý tự nhiên rộng lớn trong đó hoạt động sản xuất nông nghiệp chủ yếu và nuôi tôm, có thể có nhiều hình thức nuôi tôm xen nhau. Vùng nuôi tôm gồm nhiều khu nuôi tôm gộp lại.

10. Cấp thoát riêng biệt

Dùng để chỉ hệ thống công trình cấp và thoát nước riêng biệt nhau trong một khu vực nuôi tôm. Với hệ thống này, nguồn nước từ sông, kênh lớn sẽ đi theo hệ thống kênh cấp để vào đến ao nuôi theo trình tự:

Cấp nước: Sông kênh cấp → mương cấp → ao lắng cấp → ao nuôi;

Thoát nước: Nước thải đi từ Ao nuôi → ao xử lý → mương tiêu → kênh tiêu → sông.

Quá trình cấp và thoát hoàn toàn tách biệt nhau trong khu nuôi, mô hình này hiện nay đã được áp dụng trong các trang trại nuôi thâm canh hay các khu nuôi được xây dựng bài bản và tổ chức vận hành hệ thống nghiêm ngặt.

11. Cấp thoát tách rời theo thời gian

Cấp thoát tách rời theo thời gian dùng để chỉ hệ thống công trình cấp và thoát nước chung nhau, tuy nhiên trong các thời điểm khác nhau thì nhiệm vụ công trình lại khác nhau, cụ thể: Trong thời kỳ cấp nước cho nuôi tôm, kênh phục vụ dẫn nước cấp vào cho toàn khu nuôi. Đến thời kỳ cần thay thế nước cho các ao nuôi thì kênh này lại trở thành kênh thoát, cứ như vậy thay đổi nhiệm vụ của hệ thống công trình nội đồng này theo từng thời kỳ chăm sóc.

Trong trường hợp không có điều kiện để xây dựng hệ thống cấp thoát riêng biệt (tách rời), thì có thể áp dụng tách rời cấp thoát theo thời gian. Hệ thống này hiện nay chủ yếu phục vụ cho nuôi tôm quảng canh.

12. Kênh cấp - thoát nguồn

Do đặc điểm hệ thống sông - kênh - rạch ĐBSCL chẳng chịt và đã hình thành từ lâu, nên ít có hệ thống cấp - thoát riêng biệt từ nội đồng ra tới kênh cấp chính, mà việc tách riêng này hầu hết chỉ diễn ra trong khu nuôi (mục 1.2.10).

Kênh cấp - thoát nguồn có nhiệm vụ cấp nước vào khu nuôi, đồng thời cũng có nhiệm vụ nhận nước thải từ khu nuôi (tùy từng thời điểm). Chính vì vậy, kênh cấp, thoát nguồn cũng có thể là kênh cấp I, II hoặc III.

Việc lấy nước vào khu nuôi nên cố gắng lấy nước từ các kênh cấp càng cao càng tốt (cấp I).

13. Bờ bao, bờ vùng

Là công trình bờ ngăn cách và bảo vệ khu nuôi, trang trại nuôi tôm; Công trình này phải đảm bảo không chỉ giao thông nội đồng mà còn phải đáp ứng yêu cầu chống lũ, chống triều cường cho khu nuôi.

14. Quy trình nuôi tôm ít thay nước

Là thuật ngữ để chỉ kỹ thuật nuôi tôm thâm canh ít thay nước. Để bảo đảm môi trường ao nuôi không bị ô nhiễm hữu cơ (phân tôm, vỏ tôm và thức ăn thừa) kỹ thuật nuôi này phải sử dụng các chế phẩm vi sinh có tác dụng vô hiệu hóa chất thải ở đáy ao, sau vụ nuôi luôn phải nạo vét lớp bùn này để đảm bảo an toàn cho ao nuôi vụ sau.

15. Quy trình nuôi tôm tuần hoàn nước

Là thuật ngữ chỉ kỹ thuật nuôi tôm thâm canh có hệ thống xử lý nước thải ngay trong khu nuôi và được tái sử dụng. Lượng nước thoát ra từ ao nuôi trong quá trình nuôi hoặc sau khi thu hoạch (sau nuôi), sau khi xử lý được sử dụng cấp lại vào ao nuôi, ta gọi đó là kỹ thuật nuôi tôm tuần hoàn nước. Đây cũng là hình thức nuôi tôm ít thay nước. Do chi phí xử lý nước từ lần 2 trở đi (tái cấp) ít hơn so với lần đầu và chính quy trình này cũng ít thay nước, do đó ít thải ra môi trường.

16. Hệ thống thủy lợi (HTTL) nội đồng cấp, thoát và xử lý nước vùng nuôi (hay HTTL nội đồng vùng nuôi)

HTTL nội đồng trong vùng nuôi tôm có nhiệm vụ cấp, thoát và xử lý nước phục vụ cho việc nuôi tôm. Như vậy nói đến HTTL nội đồng cấp, thoát và xử lý nước vùng nuôi nghĩa là HTTL nội đồng vùng nuôi.

HTTL nội đồng vùng nuôi là một tổ hợp gồm các công trình dẫn nước, phân phối nguồn nước từ kênh cấp, thoát nguồn (kênh cấp, kênh thoát chung nhau) tới mặt ruộng, nhằm phục vụ tốt nhất yêu cầu của sản xuất, nuôi trồng. Nói cách khác hệ thống thủy lợi nội đồng là sự bố trí các công trình kênh dẫn, các công phân phối nguồn nước trong một khu vực sản xuất, nhằm đảm bảo phục vụ tốt nhất yêu cầu của canh tác và nuôi trồng.

17. Công trình hạ tầng kỹ thuật (HTKT) thủy lợi cấp thoát và xử lý nước (hay công trình HTKT thủy lợi khu nuôi)

Căn cứ khoản 5 điều 3 Luật xây dựng: "Hệ thống công trình HTKT bao gồm hệ thống giao thông, thông tin liên lạc, cung cấp năng lượng, chiếu sáng công cộng, cấp nước, thoát nước, xử lý các chất thải và các công trình khác".

Nhiệm vụ của công trình HTKT thủy lợi khu nuôi chính là nhằm cấp thoát và xử lý nước trong khu nuôi, vậy:

Công trình HTKT thủy lợi cấp, thoát và xử lý nước trong khu nuôi được chỉ ra trong cuốn sổ tay này được gọi là: Công trình HTKT thủy lợi khu nuôi.

Công trình HTKT thủy lợi khu nuôi bao gồm: ao trữ, ao xử lý cấp, ao sẵn sàng cấp, ao nuôi, ao xử lý lắng thải và hệ thống kênh dẫn nước thải, hệ thống bơm cấp, thoát trong khu nuôi.

V. CÁC HÌNH THỨC NUÔI TÔM NƯỚC LỢI PHỔ BIẾN Ở VIỆT NAM HIỆN NAY

Để có được quan điểm chung về kết cấu của hệ thống cho từng mô hình nuôi, trước hết có thể tóm tắt các mô hình nuôi phổ biến hiện nay (theo cách phân loại để bố trí hệ thống thủy lợi cấp thoát nước) như sau:

1. Nuôi siêu thâm canh

Là hình thức nuôi hoàn toàn bằng giống và thức ăn nhân tạo, hoàn toàn không chế được các yếu tố môi trường, mật độ thả rất cao, nuôi trong nhà màng (nhà có mái che và mái có thể di động được). Mật độ thả nuôi từ 200 - 250 con/m², năng suất có thể đạt tới 100 tấn/ha.

2. Nuôi thâm canh

Là hình thức nuôi dựa hoàn toàn vào giống và thức ăn nhân tạo, chủ động cấp thoát nước bằng bơm (có thể cấp, thoát nước nguồn tự chảy vào khu nuôi trong những thời điểm thích hợp), chủ động không chế các yếu tố môi trường, mật độ thả giống cao tôm sú 25-60con/m², tôm thẻ chân trắng (TCT) 80-150con/m². Năng suất nuôi đạt 3 tấn/ha/vụ trở lên (tôm sú) và 7-8 tấn/ha/vụ (tôm TCT)

3. Nuôi bán thâm canh

Là hình thức nuôi bằng giống nhân tạo và phần thức ăn nhân tạo là chủ yếu, đồng thời kết hợp sử dụng một phần thức ăn tự nhiên có trong ao. Mật độ thả tôm sú 10-25con/m², tôm TCT 40-80con/m².

Về tỷ lệ diện tích giữa các hình thức nuôi ở các nước rất khác nhau, tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên, khả năng đầu tư và trình độ công nghệ nuôi ở từng nước.

4. Nuôi luân canh

a. Luân canh tôm - lúa có nguồn tiếp ngọt

Trên cùng một khu đất nông nghiệp, mùa khô thì nuôi tôm, mùa mưa thì trồng lúa, gọi là luân canh tôm - lúa. Hệ thống thủy lợi trong vùng luân canh tôm - lúa có thể

chủ động điều tiết cấp được nước ngọt, được gọi là luân canh tôm - lúa có nguồn tiếp ngọt (ví dụ: vùng ven biển Tây - Kiên Giang từ Rạch Giá đến Ba Hòn).

b. Luân canh tôm - lúa không có nguồn tiếp ngọt

Vùng luân canh tôm - lúa, mà ở đó hệ thống thủy lợi không thể chủ động điều tiết cấp được nước ngọt, được gọi là Luân canh tôm - lúa không có nguồn tiếp ngọt (vùng Nam bán đảo Cà Mau).

5. Nuôi quảng canh cải tiến

Là hình thức nuôi bằng giống và thức ăn tự nhiên là chủ yếu, có bổ sung thêm giống nhân tạo và thức ăn bổ sung với mật độ nhất định (4-10 con/m²).

6. Nuôi quảng canh

Là hình thức nuôi hoàn toàn bằng nguồn giống tự nhiên và thức ăn tự nhiên thông qua cửa cống và nhốt giữ trong thời gian nhất định. Năng suất có thể đạt 30-300kg/ha.

Hiện nay ở vùng ven biển ĐBSCL còn tồn tại hình thức nuôi quảng canh tôm rừng và chủ yếu ở vùng Nam bán đảo Cà Mau (Ngọc Hiển, Năm Căn). Người ta còn gọi nuôi quảng canh tôm rừng là nuôi tôm sinh thái vì tính bền vững về mặt sinh thái của chúng.

Thực tế hiện nay nuôi tôm quảng canh hoàn toàn bằng nguồn giống tự nhiên gần như không còn (nếu có còn rất ít), thường thì sau mỗi lần thu hoạch tôm được thả bù với mật độ thưa.

VI. CÁC TIÊU CHÍ CƠ BẢN CỦA HTTL NỘI ĐỒNG TRONG VÙNG NUÔI TÔM

1. Tính đồng bộ, hợp lý

- Công trình hạ tầng kỹ thuật cấp, thoát và xử lý nước được gọi là hợp lý chính là có số lượng kênh dẫn (cấp thoát nước) đủ cho yêu cầu vận chuyển nguồn nước gồm các kênh cấp I, II và III, các cống kiểm soát linh hoạt nguồn nước theo các cấp kênh hoạt động hiệu quả.
- Hiện nay, do đồng ruộng vùng nuôi tôm ven biển được hình thành lộn xộn, manh mún hình dạng ô ruộng cho tới vị trí, kích cỡ. Nếu giữ nguyên tình trạng này để xây dựng vùng nuôi hiệu quả, bền vững là không thể được, chỉ có thể chấp nhận thực trạng này với điều kiện là vùng nuôi thủy sản quảng canh. Do vậy, cần phải hợp tác cùng nhau dồn điền đổi thửa, xây dựng lại đồng ruộng với đầy đủ công trình hạ tầng kỹ thuật khép kín, cùng quản lý,

khai thác khu nuôi hài hòa, đảm bảo kỹ thuật, là nền tảng cho phát triển vùng nuôi, nghề nuôi hiệu quả, ổn định.

2. Đáp ứng đa mục tiêu

- Đảm bảo phục vụ nhu cầu nước cho nuôi tôm theo các mô hình nuôi;
- Đảm bảo linh hoạt chuyển đổi cơ cấu sản xuất;
- Đảm bảo xử lý nước thải, chất thải rắn và bảo vệ môi trường vùng nuôi;
- Đảm bảo góp phần phát triển giao thông trong nội vùng khu nuôi thông suốt và thuận lợi (phục vụ canh tác, chăm sóc, thu hoạch...);
- Góp phần xây dựng đồng ruộng quy mô, hiện đại đưa nông thôn vùng ven biển tiến lên văn minh và hạnh phúc.

3. Đáp ứng yêu cầu nuôi bền vững

- Chủ động cấp và thoát nước đúng yêu cầu về khối lượng và chất lượng của vùng nuôi.
- Hai nguồn nước cấp vào và nguồn thải ra không được lẫn lộn vào nhau trong khu nuôi.

4. Góp phần phát triển bền vững

- Hình thành các khu chứa trữ chất thải rắn sau mỗi mùa thu hoạch.
- Tạo nguồn nước dự trữ trong những trường hợp bất khả kháng về môi trường khu nuôi.
- Hình thành các khu xử lý nước thải ngay tại ao nuôi.
- Hình thành các mô hình nuôi sử dụng nước theo nguyên lý tuần hoàn.

Chương II.

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG CHO NUÔI TÔM THÂM CANH, BÁN THÂM CANH

I. NGUYÊN TẮC CHUNG

Vấn đề bố trí lựa chọn các mô hình nuôi đặc biệt là mô hình nuôi thâm canh cần căn cứ vào nhiều yếu tố. Để lựa chọn khu nuôi tôm thâm canh cần căn cứ vào các yếu tố kỹ thuật, môi trường và kinh tế - xã hội, hạ tầng kỹ thuật trong đó các yêu cầu về kỹ thuật được dựa trên:

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về cơ sở nuôi tôm nước lợ - Điều kiện an toàn vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm QCVN 02-19:2014/BNNPTNT.
- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-80:2011/BNNPTNT - Cơ sở nuôi trồng thủy sản thương phẩm - Điều kiện vệ sinh thú y (Mục 2.3. Cơ sở hạ tầng và các hạng mục công trình).

II. NGUỒN NƯỚC VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC

1. Nguồn nước

- Nước ngọt: Gồm nước máy, nước ngầm, nước giếng, nước sông suối tự nhiên hoặc nước từ hệ thống thủy nông, có độ mặn < 5 ‰.
- Nước biển ven bờ Gồm nước biển, nước ngầm hoặc nước ót ruộng muối, có độ mặn ≥ 5 ‰.

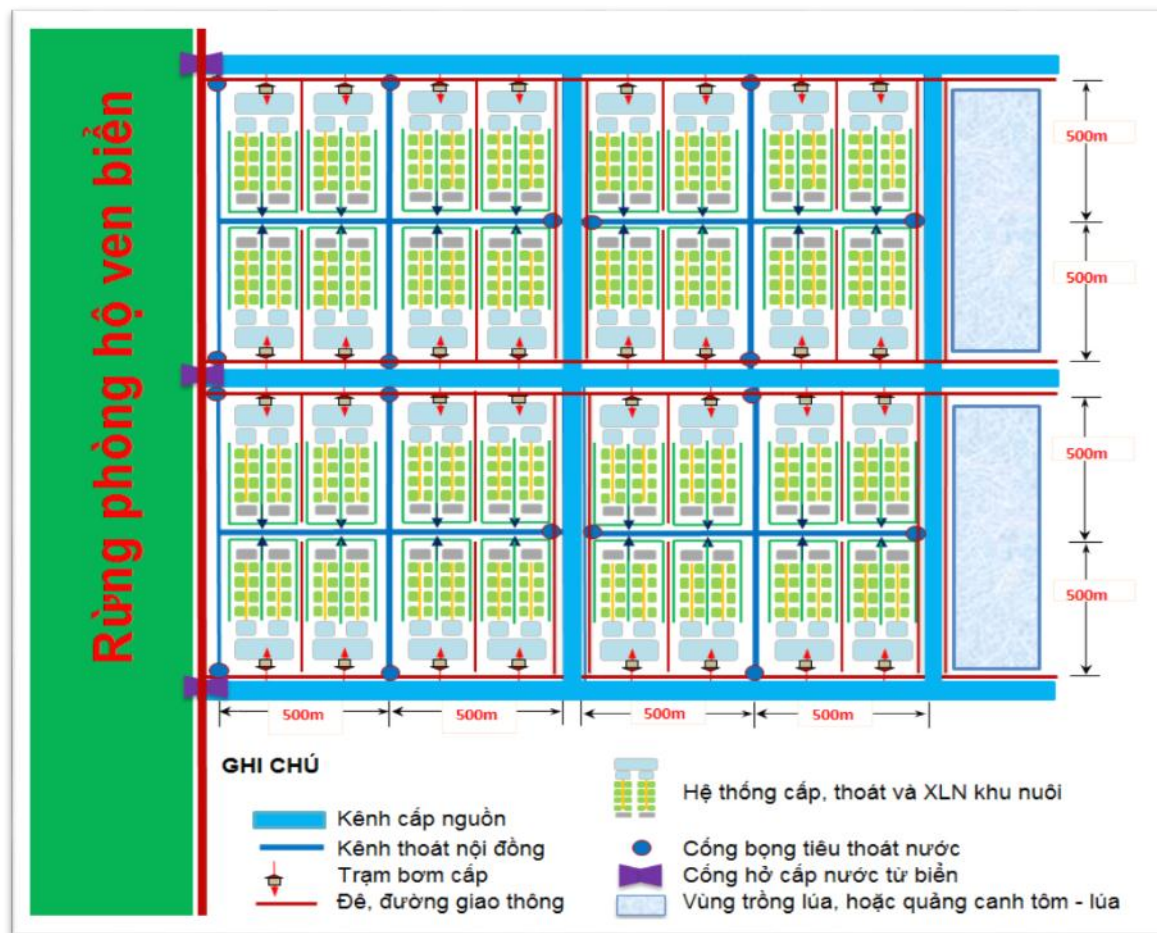
2. Chất lượng nước

- Nước phải đảm bảo sạch và các yếu tố thủy lý thủy hóa, thủy sinh phù hợp với từng đối tượng thủy sản nuôi.
- Chất lượng nước ngọt để nuôi thủy sản phải đảm bảo những yêu cầu quy định tại Phụ lục A – QCVN 01 – 80:2011/ BNN&PTNT.

- Chất lượng nước mặn để nuôi thủy sản phải đảm bảo hàm lượng NH_3 không vượt quá 0,1 mg/l và Coliform không quá 1.000 MPN/100ml (QCVN 10:2008/BTNMT – Chất lượng nước biển ven bờ).

III. MẶT BẰNG BỐ TRÍ HTTL NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI

1. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng áp dụng cho vùng nuôi cấp nước bằng bơm cấp trực tiếp từ kênh cấp - thoát nguồn

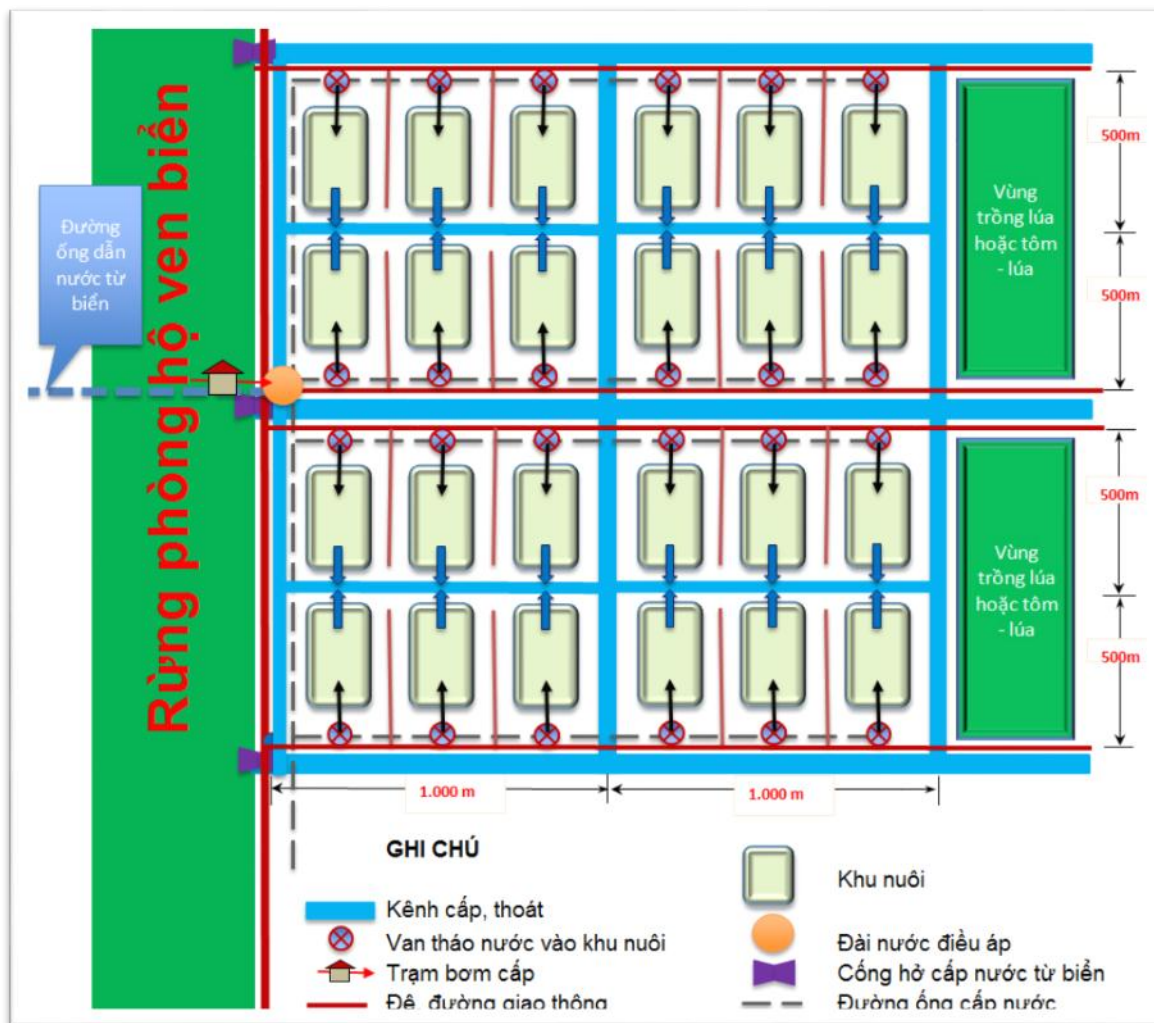


Hình 1. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL từ nguồn đến nội đồng, áp dụng cho khu nuôi cấp nước bằng cống tự chảy (có hỗ trợ bơm cấp) trực tiếp từ kênh cấp nguồn

Sơ đồ mặt bằng trong Hình 1. là sơ đồ bố trí HTTL từ nguồn đến nội đồng, trong đó hình thức cấp nước là cấp bằng cống tự chảy (có hỗ trợ bơm cấp) trực tiếp từ kênh cấp nguồn. Kênh cấp I, II (hay còn gọi là kênh cấp, thoát nguồn) nối trực tiếp ra biển sẽ đảm trách nhiệm vụ cấp nước, đồng thời cũng là tiêu nước. Hệ thống kênh cấp III hoàn toàn là kênh tiêu. Để không bị ảnh hưởng về chất lượng nước (khu này thoát ra, khu khác lấy vào), cần có quy trình vận hành phù hợp đảm bảo khi cấp sẽ không cho tháo nước thải.

Do điều kiện mặt bằng bố trí HTTL không cho phép, nên có thể kênh cấp nguồn cũng là kênh cấp II, thậm chí cấp III. Tuy nhiên để lấy được nước có chất lượng tốt, nên bố trí HTTL sao cho hướng tới kênh cấp I là kênh cấp nguồn là tốt nhất.

2. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng áp dụng cho vùng nuôi cấp nước vào khu nuôi bằng bơm cấp từ xa



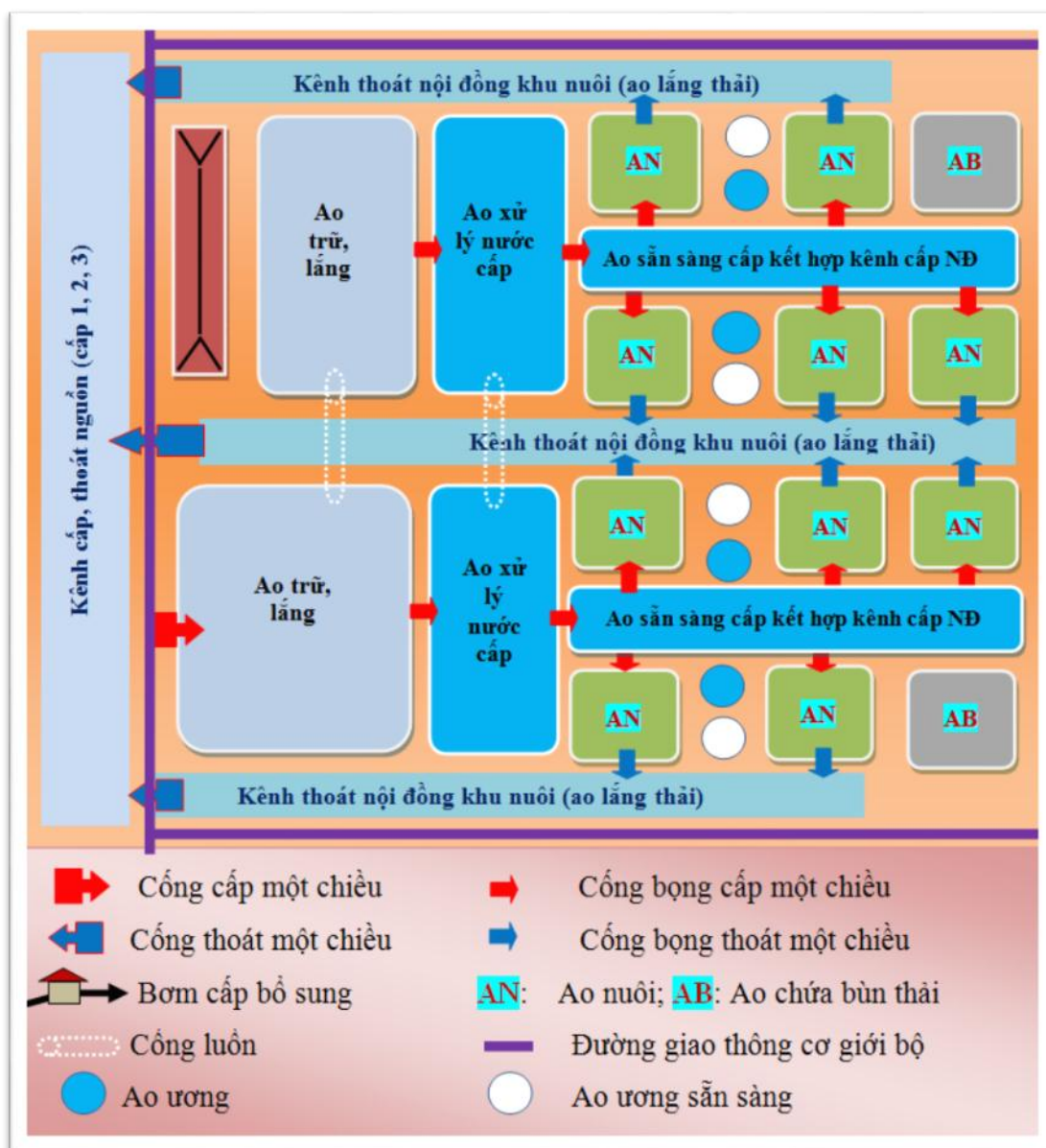
Hình 2. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL cấp nước vào khu nuôi, áp dụng cho khu nuôi cấp nước bằng bơm cấp từ xa

Trong trường hợp hệ thống kênh cấp nguồn bị ô nhiễm hoặc độ mặn không đạt yêu cầu, nước cấp cho khu nuôi có thể sử dụng cấp trực tiếp từ biển (Đài Loan, Thái Lan là những nước ứng dụng phương pháp này khá phổ biến). Ưu điểm của phương pháp này là lấy được nước biển sạch, chủ động cấp trong mọi thời điểm.

IV. MẶT BẰNG BỐ TRÍ HẠ TẦNG KỸ THUẬT THỦY LỢI KHU NUÔI TÔM THÂM CANH, BÁN THÂM CANH

1. Không tuần hoàn nước (không tái sử dụng nước)

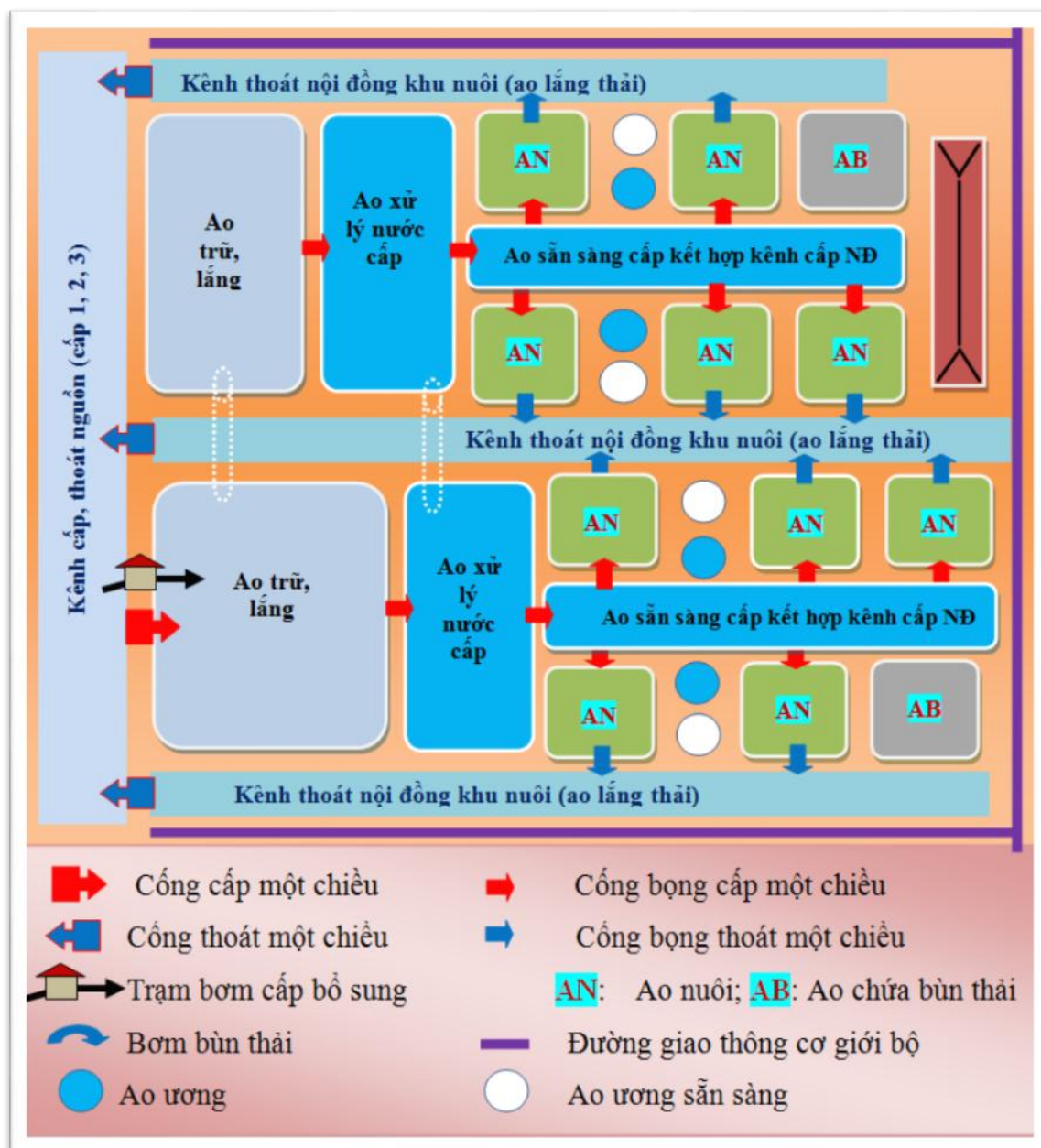
Sơ đồ mặt bằng bố trí hệ thống cấp thoát, xử lý nước và ao nuôi khu nuôi tôm thâm canh không tuần hoàn nước được xây dựng trên cơ sở hai trường hợp về mặt bằng giao thông: Có đường giao thông xương cá và không có đường xương cá. Các bộ phận cấu thành bao gồm: toàn bộ hệ thống kênh cấp thoát nguồn (chung), hệ thống cấp, trữ nước kết hợp là kênh cấp nội đồng, kênh thoát nước thải kết hợp là kênh thoát nội đồng (riêng biệt); hệ thống xử lý nước thải, hệ thống ao cấp, trữ, nuôi, ao chứa bùn, nhà quản lý, cống cấp, thoát v.v...



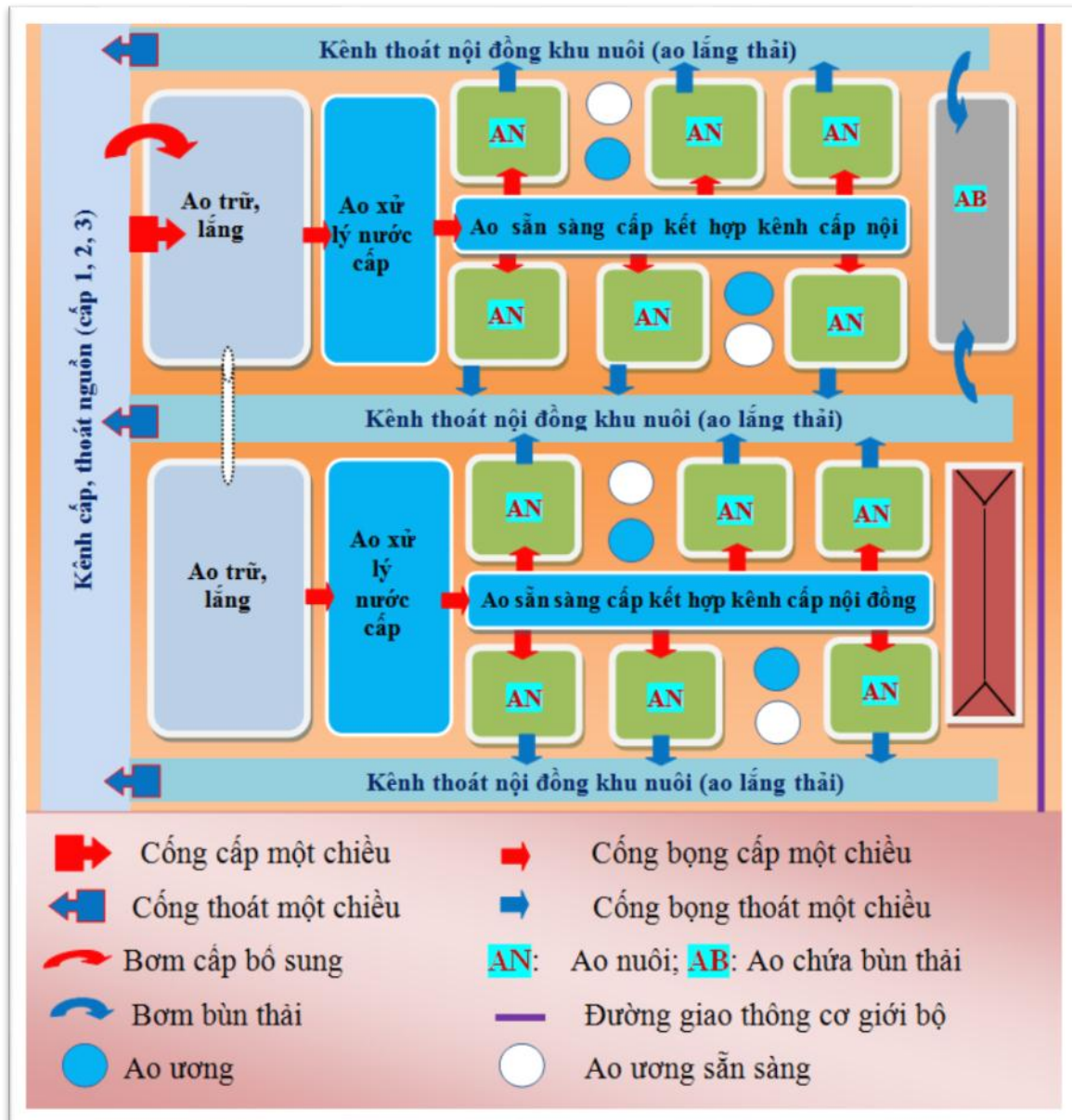
Hình 3. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi không tuần hoàn nước (có đường giao thông xương cá) - Đường giao thông chính cấp kênh cấp nguồn

Nguyên tắc mặt bằng bố trí các công trình kỹ thuật hạ tầng trong loại mô hình này là:

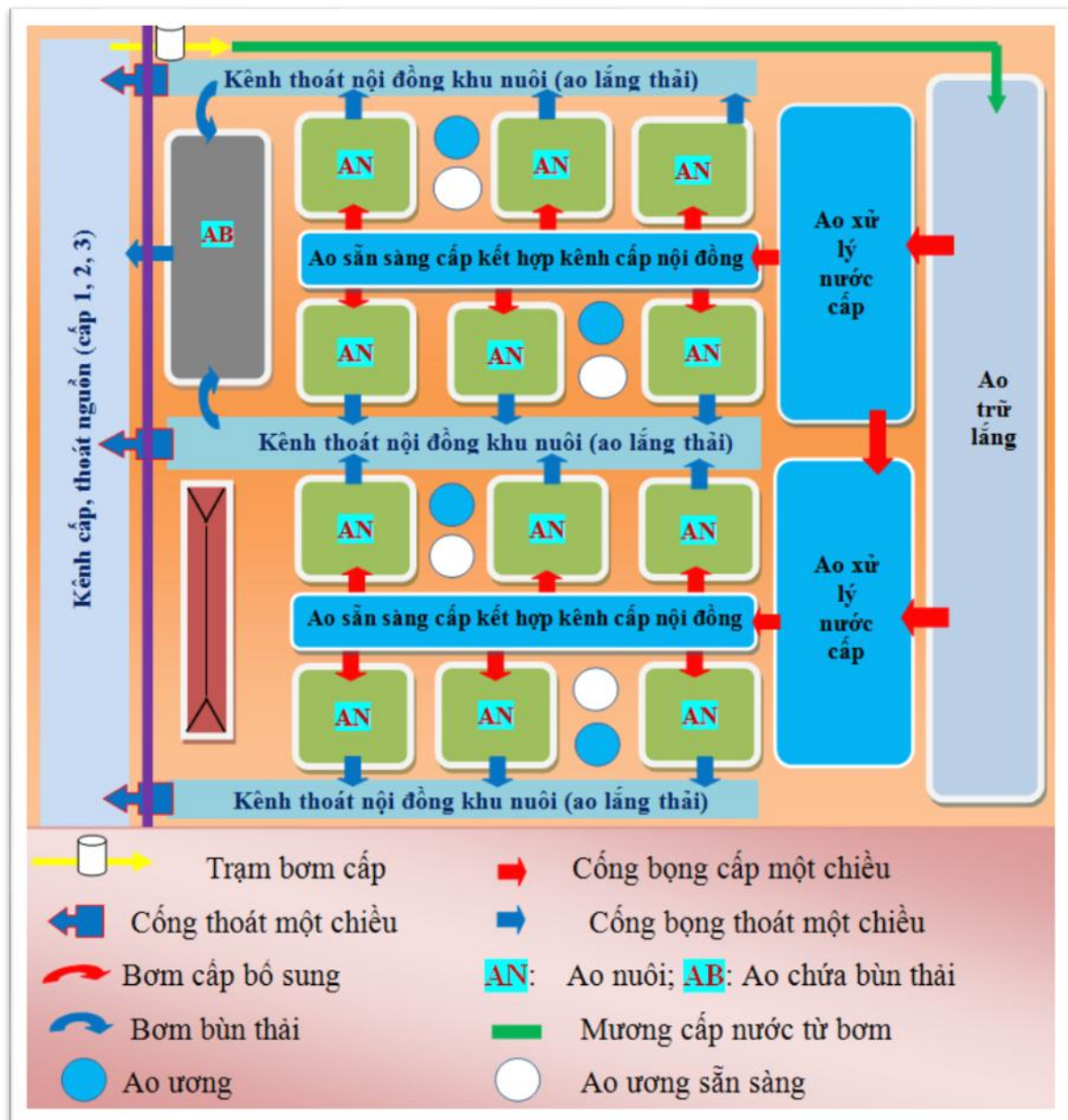
- Khu quản lý và ao chứa bùn phải thuận lợi cho giao thông bộ (giáp đường giao thông).
- Cao độ đáy ao sẵn sàng cấp bằng cao độ đáy ao nuôi (đảm bảo giống y hệt về nhiệt độ nước cấp).



Hình 4. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi không tuần hoàn nước (có đường giao thông xương cá) - Đường giao thông chính đối diện kênh cấp nguồn.



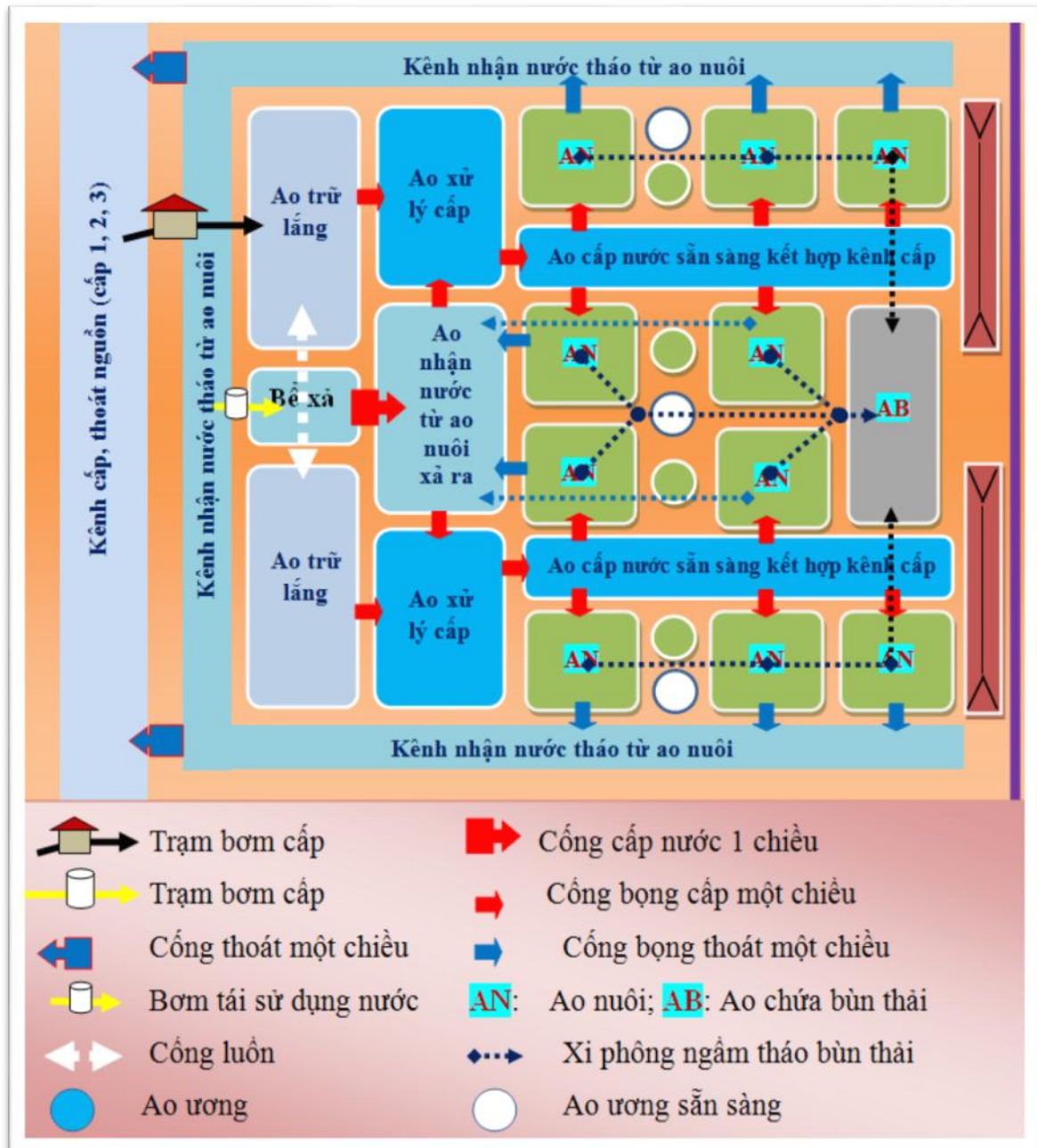
Hình 5. Mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, , áp dụng cho khu nuôi không tuần hoàn nước (không có đường giao thông xương cá) - Kênh cấp nguồn và đường giao thông đối diện nhau



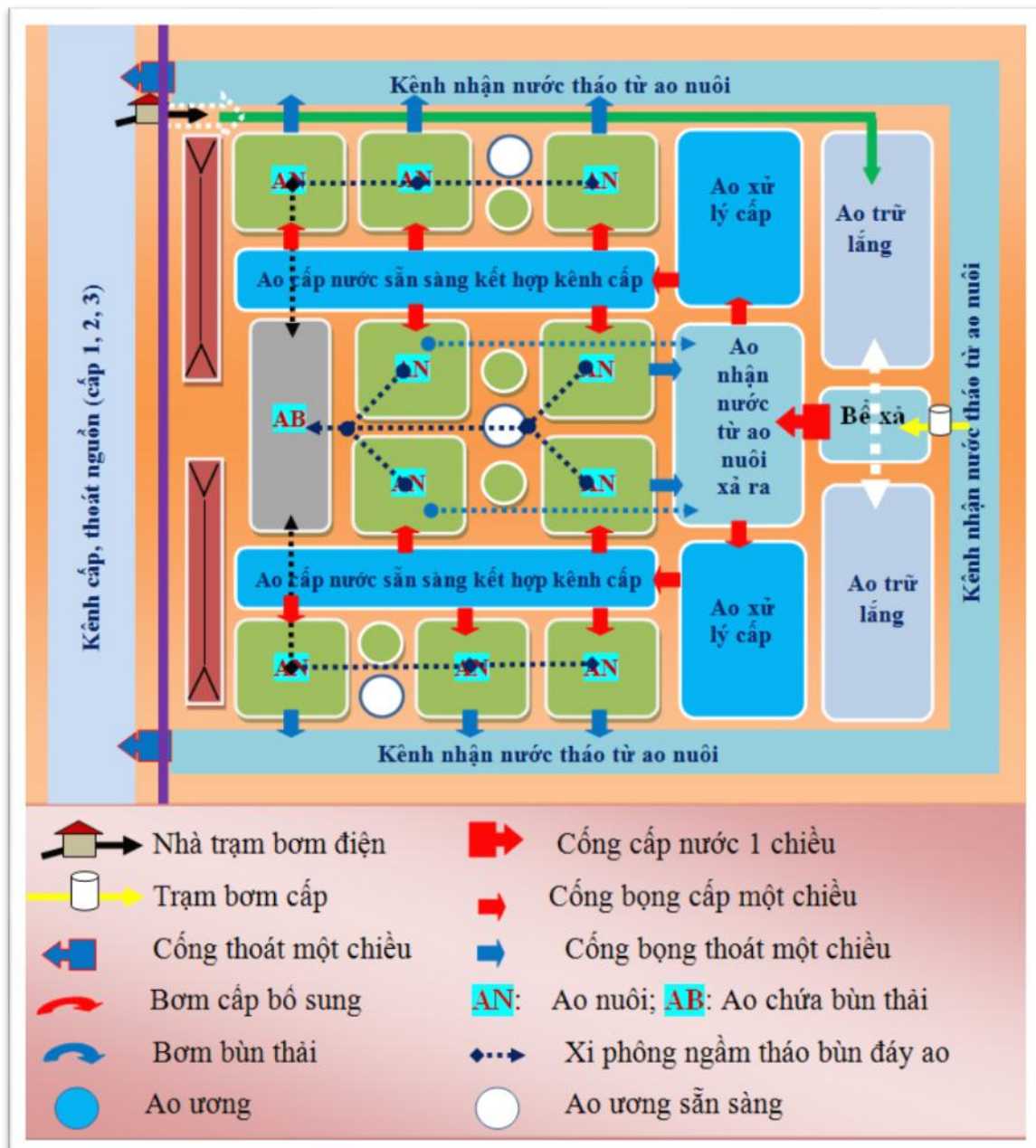
Hình 6. Mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi không tuần hoàn nước (không có đường giao thông xuong cá) - Đường giao thông cấp kênh cấp nguồn

Trong các Hình 3, Hình 4, Hình 5, Hình 6 hệ thống bơm bùn thải được hiểu là sử dụng đường ống nổi. Cũng có thể đặt chìm, tuy nhiên phải thiết kế thật chi tiết và lắp đặt thiết bị trước khi tiến hành trải bạt ao nuôi. Hình 7, Hình 8, Hình 9 hệ thống thoát bùn thải đặt chìm, thải bằng xi phông đặt luồn xuống đáy ao.

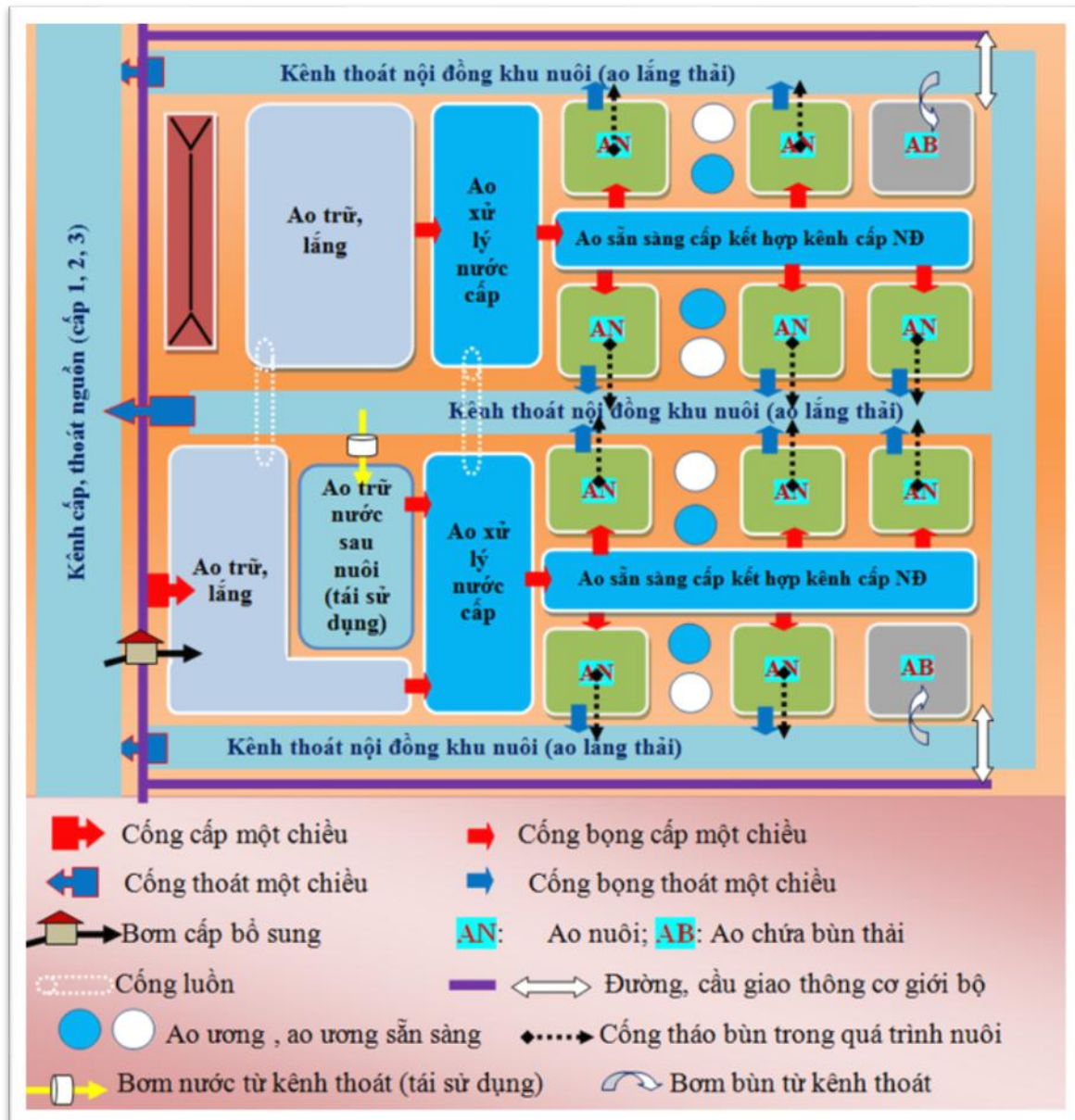
2. Hệ thống cấp thoát có tuần hoàn nước (tái sử dụng nước)



Hình 7. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi tái sử dụng nước (không có đường giao thông xương cá) - đường giao thông và kênh cấp nguồn đối chiều nhau



Hình 8. Sơ đồ mặt bằng HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi tái sử dụng nước (không có đường giao thông xương cá, Kênh cấp nguồn và đường giao thông cùng chiều nhau.

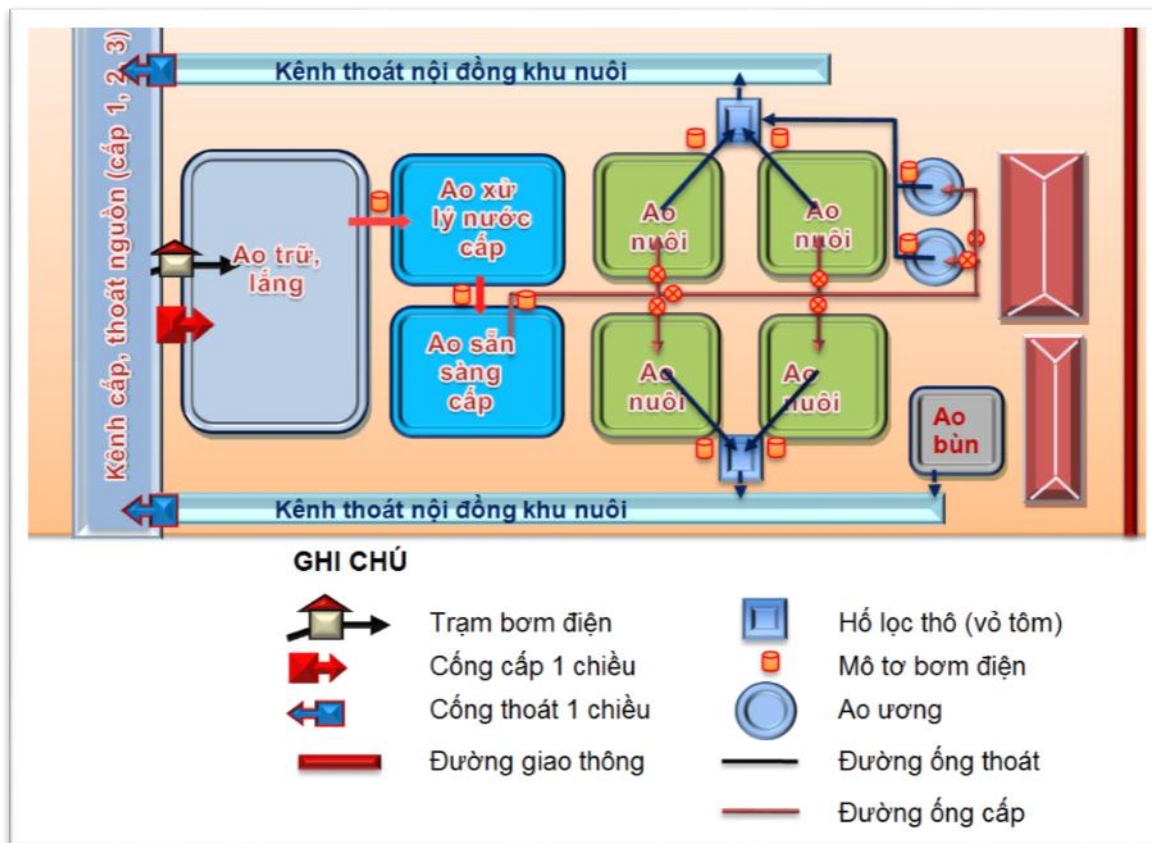


Hình 9. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTKT thủy lợi khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi tái sử dụng nước (có đường giao thông xương cá) - Đường giao thông cấp Kênh cấp nguồn.

Ưu điểm của giải pháp này là tiết kiệm nước, từ đó giảm quy mô ao trữ lắng thậm chí giảm khối lượng, chi phí cho việc xử lý nước bằng các chế phẩm sinh học, góp phần làm sạch môi trường nuôi chung, giảm giá thành nuôi, tăng hiệu quả kinh tế. Tuy nhiên, hệ thống tách nước thải và bùn thải phải tuân thủ quy trình chặt chẽ và đòi hỏi người nuôi nhiều kinh nghiệm, am hiểu sâu về kỹ thuật nuôi.

3. Sơ đồ mặt bằng công trình HTKT thủy lợi khu nuôi theo mô hình CP (mô hình nuôi tôm của tập đoàn CP - Thái Lan đang áp dụng thành công tại Việt Nam)

a. Mô hình không tuần hoàn nước



Hình 10. Mô hình hệ thống cấp nước bằng đường ống trong khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi thay nước liên tục và không tái sử dụng nước - mô hình của CP.

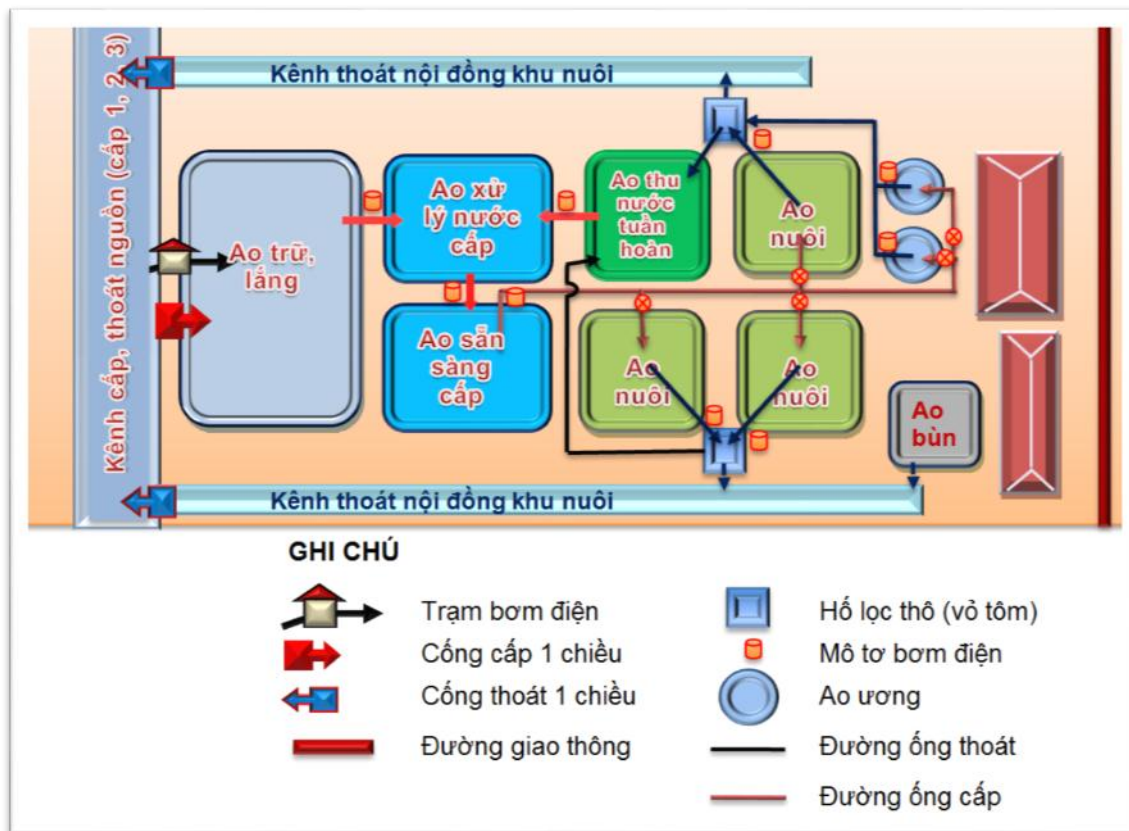
Đây là Mô hình hệ thống cấp nước bằng đường ống trong khu nuôi tôm thâm canh (thay nước liên tục và không tái sử dụng nước) - mô hình mẫu của tập đoàn CP (Thái Lan). Mô hình này là mô hình kết hợp giữa nuôi siêu thâm canh và thâm canh, hiện phổ biến ở Thái Lan, mới được áp dụng vài năm gần đây tại Việt Nam và đang hoạt động khá hiệu quả.

Mô hình này thực hiện triệt để phương châm "4 không": Không để nước sâu; Không để nước lâu; Không để nước đứng yên; Không bơm nước trực tiếp (vào ao nuôi).

- Tháng thứ nhất: lượng nước thay trong ao nuôi: 20% / 1 ngày
- Tháng thứ hai: lượng nước thay trong ao nuôi: 30% / 1 ngày
- Tháng thứ ba: lượng nước thay trong ao nuôi: 40-50% / 1 ngày

b. Mô hình tuần hoàn nước

Để tiết kiệm nước, sổ tay giới thiệu mô hình tuần hoàn nước (tái sử dụng nước).



Hình 11. Mô hình hệ thống cấp, thoát và xử lý nước trong khu nuôi tôm thâm canh, áp dụng cho khu nuôi thay nước liên tục và tái sử dụng nước

Lượng nước sau khi thay từ ao nuôi được chuyển về ao thu nước tuần hoàn, sau đó chuyển sang ao xử lý cấp. Sau khi xử lý đạt chất lượng yêu cầu, nước được chuyển sang ao sẵn sàng cấp và cấp cho hệ thống ao nuôi. Ưu điểm của mô hình này là ít thay nước (lấy từ nguồn), từ đó giảm được quy mô ao trữ lắng, quy mô bơm cấp, và đặc biệt là giảm được chi phí cho xử lý sinh học nước cấp lần đầu (nước thay ra chất lượng vẫn khá tốt do lượng thay rất nhiều và liên tục)..

Suất đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật cũng như chi phí điện, nước, chế phẩm sinh học..., với mô hình của CP lớn hơn so với mô hình truyền thống. Vì vậy, tùy từng điều kiện tài chính để cân nhắc áp dụng.

V. QUY MÔ HTTL NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI THÂM CANH, BÁN THÂM CANH

1. Tính toán xác định hệ số cấp nước cho nuôi tôm thâm canh

a. Công thức tính toán hệ số cấp nước

Hệ số cấp nước được tính theo công thức:

$$q = \frac{W}{3,6 \times t \times \alpha} \quad (1)$$

Trong đó: q: Hệ số cấp nước (l/s-ha);

W: Lượng nước cần cấp cho ao lắng cấp (m³/ha);

t: Số ngày cấp nước (ngày);

α : số giờ cấp nước trong ngày (h/ngày);

$W = A \times h$

A: diện tích ao lắng cấp (m²);

h: Chiều sâu nước ao lắng (m);

3,6: Hệ số đổi đơn vị.

b. Hệ số cấp nước cho nuôi tôm thâm canh

Theo quy trình cấp nước cho nuôi tôm trước khi cấp nước vào các ao nuôi, nước sẽ được cấp đầy các ao lắng cấp với diện tích chiếm khoảng 30% diện tích ao nuôi nhằm mục đích lắng đọng phù sa, chất lơ lửng trong nước và xử lý sơ bộ nếu cần thiết. Để tăng dung tích chứa nước, tiết kiệm diện tích mặt bằng các ao lắng cấp thường được đào sâu hơn ao nuôi tôm với chiều sâu nước trong ao từ 2,0-3,0m (trong tính toán lấy trung bình 2,50m).

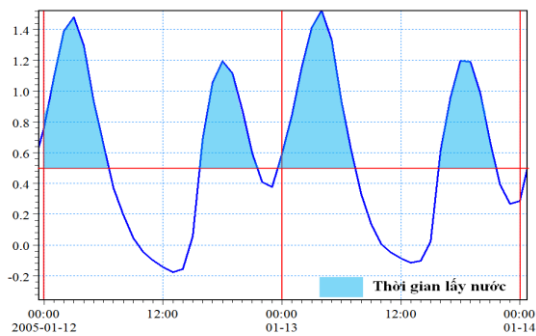
Trên cơ sở này hệ số cấp nước sẽ đảm bảo cấp đầy nước cho ao lắng. Hệ số cấp nước sẽ phụ thuộc vào thời gian lấy nước, kinh nghiệm thường chọn con nước tốt kỳ triều cường để cấp nước (lấy nước thời gian đỉnh triều) vào đầy ao lắng và sau khoảng 2-3 ngày sẽ chuyển đầy qua ao nuôi. Thời gian lấy nước tùy thuộc vào từng vị trí khu vực (mức nước thủy triều khác nhau), loại hình lấy nước, chất lượng nguồn nước (độ mặn, chất lượng) và thực tế thời gian lấy nước khoảng từ 4 -7 ngày. Thời lượng lấy nước sẽ tỷ lệ nghịch với hệ số cấp nước (quy mô công trình cấp nước) do đó tùy từng trường hợp cụ thể, giải pháp cấp nước (bơm, tự chảy), điều kiện kinh tế sẽ cân nhắc lựa chọn hợp lý trong tính toán.

Thời gian lấy nước trong ngày cần vào lúc đỉnh triều với hai quan điểm: lấy nước thời gian đỉnh triều (cả triều lên và triều xuống) và lấy nước thời gian đỉnh lúc triều lên để đảm bảo chất lượng nước tốt nhất tránh trường hợp lấy phải nước thải từ các nguồn ô nhiễm theo triều xuống vào ao nuôi.

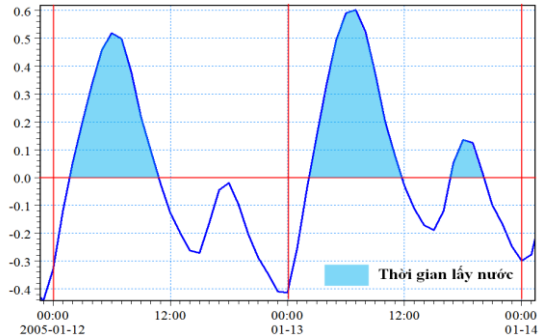
❖ Lấy nước vào thời gian đỉnh triều

Để lấy được nước tốt (chất lượng tốt), hiện nay người ta lấy nước vào thời điểm đỉnh triều trong ngày và vào thời kỳ triều cường (giữa hoặc cuối tháng - âm lịch). Căn cứ biên độ triều, độ mặn từ nguồn nước cấp và độ mặn yêu cầu của người

nuôi, căn cứ chất lượng nguồn nước, căn cứ khả năng tự chảy (nếu cấp tự chảy) mà tùy theo từng vị trí, từng vùng thời điểm bắt đầu lấy nước và ngừng lấy sẽ khác nhau.

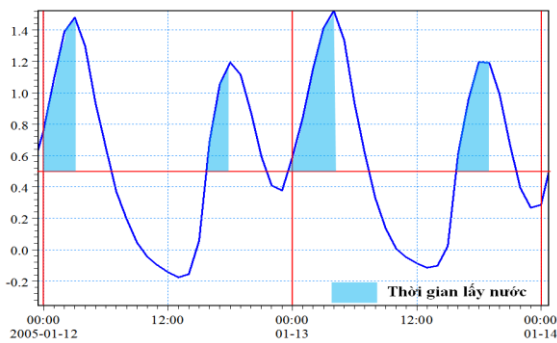


Hình 12. Sơ họa thời gian lấy nước đỉnh triều - triều biển Đông

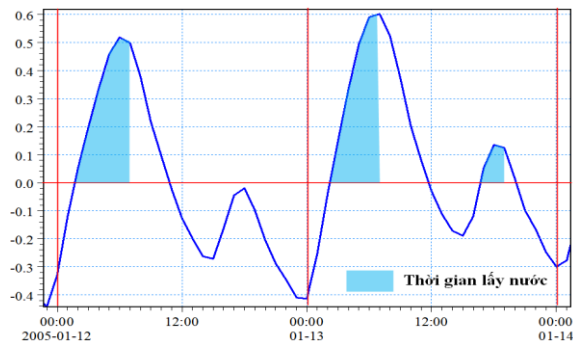


Hình 13. Sơ họa thời gian lấy nước đỉnh triều - vùng biển Tây

❖ Lấy nước vào thời gian đỉnh triều, pha triều lên



Hình 14. Sơ họa thời gian lấy nước đỉnh triều, pha triều lên - triều biển Đông

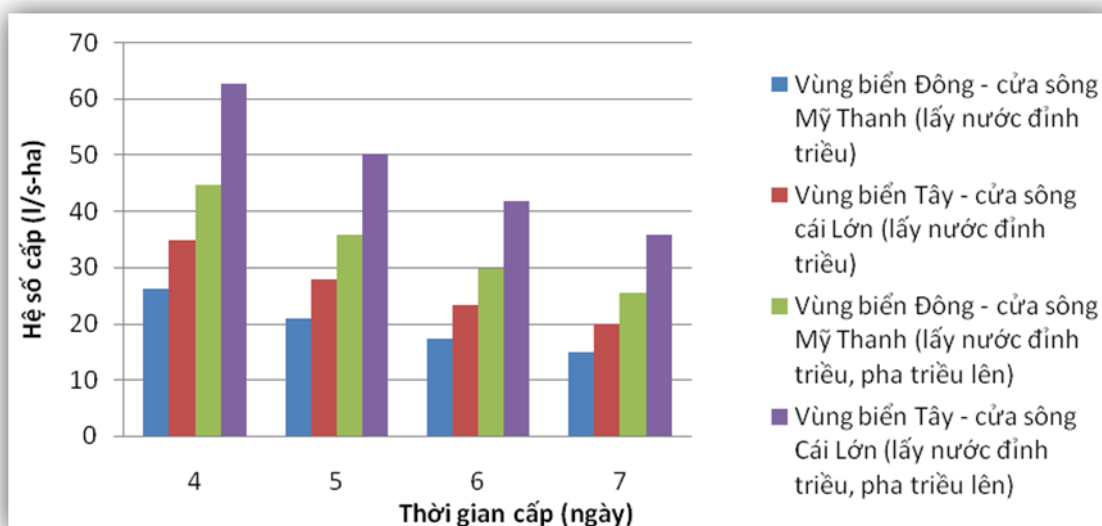


Hình 15. Sơ họa thời gian lấy nước đỉnh triều, pha triều lên - triều biển Tây

Tại một số vùng gần biển nguồn nước cấp có chất lượng không tốt do những vùng sản xuất xen kẹt hoặc gặp những hộ nuôi xả thải nước bẩn (chưa qua xử lý ra kênh), thì việc lấy nước toàn bộ thời gian đỉnh triều sẽ có những hạn chế và tiềm ẩn những rủi ro về nguồn nước do pha triều xuống (nước rút ra) nguồn thải sẽ theo triều ra kênh lan tỏa vào các khu vực khác, nếu lấy vào thời điểm này sẽ lấy phải nước bẩn, thậm chí mang mầm bệnh vào khu nuôi. Vì vậy thời gian lấy nước lúc đỉnh triều và pha triều lên là một lựa chọn hợp lý để lấy được nguồn nước có chất lượng tốt hơn. Như vậy, thời gian lấy nước so với trường hợp lấy nước đỉnh triều (cả pha triều lên và xuống), chỉ bằng khoảng một nửa (biển Đông - 7 h/ngày; biển Tây - 5 h/ngày).

Bảng 1. Bảng tra hệ số cấp nước cho mô hình nuôi tôm thâm canh

Vùng cấp nước	Đơn vị	Hệ số cấp nước			
		cấp 4 ngày	cấp 5 ngày	cấp 6 ngày	cấp 7 ngày
Vùng biển Đông (lấy nước đỉnh triều)					
Số giờ lấy nước/ngày	giờ/ngày	12	12	12	12
Hệ số cấp nước	l/s-ha	26,04	20,83	17,36	14,88
Vùng biển Tây (lấy nước đỉnh triều)					
Số giờ lấy nước/ngày	giờ/ngày	9	9	9	9
Hệ số cấp nước	l/s-ha	34,72	27,78	23,15	19,84
Vùng biển Đông (lấy nước đỉnh triều, pha triều lên)					
Số giờ lấy nước/ngày	giờ/ngày	7	7	7	7
Hệ số cấp nước	l/s-ha	44,64	35,71	29,76	25,51
Vùng biển Tây (lấy nước đỉnh triều, pha triều lên)					
Số giờ lấy nước/ngày	giờ/ngày	5	5	5	5
Hệ số cấp nước	l/s-ha	62,50	50,00	41,67	35,71



Hình 16. Hệ số cấp nước cho nuôi tôm thâm canh ven biển ĐBSCL

2. Quy mô kênh cấp, thoát nguồn

a. Đặt vấn đề

Hệ số cấp nước cho NTTS là rất quan trọng và là căn cứ khoa học cho việc quy hoạch, tính toán thiết kế hệ thống thủy lợi, đánh giá khả năng tải nước của hệ thống công trình hiện trạng, để trên cơ sở đó đề ra các giải pháp nâng cấp chuyển đổi từ thủy lợi phục vụ nông nghiệp sang thủy lợi phục vụ NTTS. Đồng thời cũng để các nhà quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch NTTS có cơ sở khoa học để quy hoạch vùng sản xuất (lúa, tôm, tôm thâm canh, quảng canh...), một cách bền vững.

Kết quả tính toán hệ số cấp nước cho vùng nuôi tôm cửa sông Mỹ Thanh (đại diện cho triều biển Đông) và cửa sông Cái Lớn (đại diện cho triều biển Tây) cho thấy hệ số cấp nước cho nuôi tôm lớn hơn nhiều so với cho lúa. Nếu lấy nước tốt (ở pha triều lên và trong khoảng 4 ngày đỉnh triều cường) hệ số cấp nước cho nuôi tôm thâm canh lớn gấp hơn 20 lần cho lúa. Điều này cho thấy, quy mô HTTL phục vụ NTTS cần thiết phải lớn hơn nhiều so với HTTL trước đây (cho ngọt hóa - lúa nước).

Có thể thấy rằng, hệ số cấp nước phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, trong đó yếu tố quan trọng bậc nhất là chất lượng nguồn nước cấp, bởi nếu chất lượng (độ mặn và các chỉ tiêu khác) tốt thì sẽ kéo dài thời gian cấp nước trong một ngày cũng như kéo dài thời gian cấp trong một chu kỳ triều cường.

Phương pháp tính toán có một số yếu tố đưa vào mang giá trị bình quân (thấm, bốc hơi), để tính đúng cần phải có số liệu bốc hơi, thấm cho mỗi vị trí tính toán, cũng như vậy với mực nước trong ao trữ cấp lần đầu v.v.... Tuy nhiên, cũng không làm thay đổi nhiều so với kết quả tính bình quân ở trên.

Việc xem xét thời gian lấy nước ở pha triều lên để được nguồn nước cấp có chất lượng tốt, điều này chỉ đúng vùng gần biển, phía trong cửa sông thì có khác một ít, đó là: do ảnh hưởng của động lượng, khi mực nước triều hạ thì dòng triều vẫn chảy vào, nước vẫn tốt, thậm chí còn tốt hơn lúc đỉnh triều.

b. Phương pháp tính toán

Đối với kênh, cống cấp, thoát nguồn việc cấp nước và thoát nước trên cùng 1 con kênh. Do đó quy mô kênh cấp, thoát nguồn sẽ được lựa chọn là quy mô lớn nhất trong 2 trường hợp cấp (cho mùa khô) và thoát (cho mùa mưa).

Do đặc điểm HTTL vùng ĐBSCL là hệ thống hở với mạng lưới kênh mương chằng chịt, ảnh hưởng của thủy triều nên dòng chảy không ổn định cả về mùa khô cũng như mùa mưa. Do đó, để xác định được quy mô kênh cấp, thoát căn cứ kết quả tính toán thủy lực hệ thống (phần mềm MIKE, SOBEK, VRSAP ...). Nhu cầu nước, hệ số cấp nước cho nuôi tôm là thông số quan trọng trong việc tính toán thủy lực xác định quy mô công trình.

Nuôi tôm thâm canh chỉ nên nuôi vào mùa khô, mùa mưa khó có thể kiểm soát được nồng độ mặn cũng như các chỉ tiêu hóa lý khác của nước do bị hòa trộn nước mưa. Bởi vậy, việc tính toán quy mô kênh cấp, thoát nguồn chỉ căn cứ vào hệ số cấp nước cho vùng nuôi tôm thâm canh.

c. Các bước tính toán

Bước 1: Xác định lưu lượng thiết kế sơ bộ cho các đoạn kênh, qua các công trình bằng cách tính dồn từ ao nuôi đến vị trí cần tính toán. Lưu lượng này sẽ được dùng

để tính toán xác định kích thước sơ bộ của kênh mương và công trình dựa theo các công thức của dòng chảy đều (kênh) và công thức lưu lượng qua công trình.

Bước 2: Xây dựng mô hình mô phỏng chế độ dòng chảy không ổn định trong toàn hệ thống bằng các phần mềm tính toán thủy lực hệ thống vào mùa khô. Tiến hành mô phỏng với các kích thước sơ bộ đã tính toán, phân tích kết quả tính toán mực nước, lưu lượng, lưu tốc tại các nút, đoạn, các ô chứa để đánh giá sự thích hợp của kích thước các công trình. Nếu có sự không phù hợp về chế độ thủy lực (do công trình quá lớn hoặc quá bé), điều chỉnh kích thước của công trình, thực hiện mô phỏng với các kích thước đã điều chỉnh, đánh giá kết quả... Lặp lại các bước này cho đến khi xác định được kích thước phù hợp nhất cho các công trình.

3. Quy mô hệ thống đê bao, bờ bao

Tuỳ theo vị trí khu nuôi được quy hoạch, bố trí (nằm ở ven sông, ven biển hay sâu trong đất liền) và quy mô diện tích của vùng được bảo vệ, cũng như mức độ đầu tư để quyết định hình thức xây dựng đê bao. Việc tính toán thiết kế tuân theo các tiêu chuẩn và quy phạm hiện hành của Nhà nước và các tài liệu liên quan khác.

a. Tuyến đê

Đê bao (còn gọi là đê nội vùng hay bờ bao) được xây dựng để bảo vệ một khu sản xuất hay nuôi trồng thủy sản, hoặc ngăn cách giữa khu nuôi với các vùng đất xung quanh. Tuỳ theo vị trí vùng được bảo vệ đê bao có thể nằm trong hoặc ngoài đê chính. Trong tính toán thiết kế mức bảo đảm của loại đê này thấp hơn so với đê quốc gia, do mức độ quan trọng của vùng được bảo vệ thấp hơn.

Việc tính toán thiết kế đê tuân theo tiêu chuẩn, quy phạm thiết kế đê hiện hành.

Do các vùng nuôi tôm nước lợ thường nằm ở các vùng gần cửa sông, ven biển nên khi lựa chọn vị trí tuyến đê cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tuyến đê cần được chọn đi qua vùng có địa thế cao, địa chất nền tốt, nối tiếp chặt chẽ với các vị trí ổn định, không ảnh hưởng tới thoát lũ, thuận lợi cho bố trí công trình phụ trợ.
- Xét đến ảnh hưởng của các hoạt động khác như: giao thông, bến cảng, du lịch, các khu bảo tồn thiên nhiên, các hệ sinh thái...
- Tuyến đê nên cố gắng thẳng, tránh gãy khúc.

b. Cao trình đỉnh đê

Cao trình đê bao trong khu nuôi tôm phải đồng thời thỏa mãn 2 điều kiện:

- ❖ Phải cao hơn mức thủy triều lớn nhất hoặc mức nước lũ lớn nhất

$$\nabla_{\text{đê 1}} = \nabla_{\text{MNCN}} + 0,5 \quad (2)$$

$\nabla_{\text{đê 1}}$: Cao trình đỉnh bờ tính theo mực nước cao nhất (m);

∇_{MNCN} : Mực nước triều cao nhất, tính theo tần suất phù hợp với cấp công trình (thường là công trình cấp IV - theo QCVN 04-05: 2012/BNNPTNT), tần suất mực nước cao nhất $P = 2\%$ (được xác định từ mực nước thực đo tại các trạm thủy văn quốc gia hoặc mực nước tính toán từ sơ đồ tính toán thủy lực (trường hợp không có số liệu thực đo)

❖ Phải đảm bảo cao hơn (hoặc bằng) cao trình bờ ao nuôi:

$$\nabla_{\text{đê 2}} = \nabla_{\text{đáyao}} + H_{\text{ao}} + 0,3 \quad (3)$$

$\nabla_{\text{đê 2}}$: Cao trình đỉnh bờ tính theo cao trình đáy ao nuôi (m);

$H_{\text{ao}} = 1,2 \div 1,6\text{m}$: Chiều sâu lớp nước trong ao nuôi (m).

$$\nabla_{\text{đê 2}} = \nabla_{\text{đáyao}} + 1,8 \quad (4)$$

Cao trình đỉnh đê được chọn: $\nabla_{\text{bờ}} = \text{Max} (\nabla_{\text{bờ 1}}, \nabla_{\text{bờ 2}})$

4. **Tính toán quy mô bơm cấp (áp dụng cho HTTL cấp bơm trực tiếp từ biển)**

Lưu lượng bơm cấp tính toán theo công thức:

$$Q_{\text{bom}} = \frac{W}{T}$$

Trong đó:

W: Lượng nước cần cấp (công thức 11), đơn vị tính (m^3)

T: Thời gian lấy nước, đơn vị tính (giờ).

$$Q_{\text{bom}} = \frac{W}{D \times N \times G} \quad (\text{m}^3/\text{h}) \quad (5)$$

Trong đó: D: Số đợt bơm cấp (đợt)

N: Số ngày cấp nước (ngày/đợt);

G: số giờ cấp nước trong ngày (giờ/ngày).

VI. **QUY MÔ CÔNG TRÌNH HTKT THỦY LỢI KHU NUÔI**

1. **Quy mô các ao trong khu nuôi**

Bảng 2. Công thức tính quy mô các ao trong khu nuôi tôm thâm canh

STT	Hạng mục công trình	Công thức tính	Ký hiệu
1	Ao trữ	$W_{tru} = \frac{1,0625H_{an} + 0,0153\Delta T}{1 - 0,007 \frac{\Delta T}{H_{tru}}} S_{an}$ $S_{tru} = \frac{W_{tru}}{H_{tru}}$	W_{tru}: Dung tích nước ao trữ. S_{tru}: Diện tích mặt nước ao trữ H_{tru}: Chiều sâu mực nước trong ao trữ. ΔT: Khoảng thời gian giữa 2 đợt cấp nước H_{an}: Chiều sâu mực nước trong ao nuôi S_{an}: Diện tích mặt nước ao nuôi trong 1 đợt thả nuôi (lớn nhất)
2	Ao nuôi	$\beta_{max} = \frac{S_{an}(max)}{S_{an}^*}$ $W_{axl} = W_{an}$ $S_{axl} = S_{an}$	$S_{an}(max)$: Diện tích ao nuôi trong một đợt thả nuôi (lớn nhất) S_{AN}^*: Tổng diện tích ao nuôi trong khu nuôi W_{an}: Dung tích nước trong ao nuôi
3	Ao xử lý cấp	$W_{axl} = W_{an}$ $S_{axl} = S_{an}$	W_{axl}: Dung tích ao xử lý nước cấp. S_{axl}: Diện tích ao xử lý nước cấp
4	Ao sẵn sàng cấp	$W_{ssc} = W_{an}$ $S_{ssc} = S_{an}$	W_{ssc}: Dung tích nước trong ao sẵn sàng cấp. S_{ssc}: Diện tích mặt nước trong ao sẵn sàng cấp
5	Ao lắng thải (kênh thải)	$10\% \times S_{an}^*$	QCVN 02- 19:2014/BNNPTNT
6	Bơm cấp	$Q_{bom} = \frac{W_{tru}}{N \times G}$	N: Số ngày cấp nước (ngày/đợt) G: số giờ cấp nước trong ngày (giờ/ngày)

Bảng 3. Bảng tra dung tích, diện tích ao trữ lắng trong khu nuôi tôm thâm canh (tính cho diện tích ao nuôi là 1 ha / 1 đợt nuôi)

STT	Đối tượng nuôi	Độ sâu mực nước khai thác trong ao trữ lắng (H_{tru}) (m)	Khoảng thời gian giữa 2 đợt bơm cấp (ΔT) (ngày)	Dung tích ao trữ lắng (W_{tru}) (m^3)	Diện tích ao trữ lắng (S_{tru}) (m^2)
1	Nuôi tôm thẻ, mực nước trong ao nuôi 1m; ($H_{an} = 1,0m$)	1,5	3	11.200	7.500
2			7	12.100	8.100
3			15	13.900	9.300
4		2,0	3	11.200	5.600
5			7	12.000	6.000
6			15	13.600	6.800
7		2,5	3	11.200	4.500
8			7	11.900	4.800
9			15	13.500	5.400
10	Nuôi tôm sú, mực nước ao nuôi 1,4m ($H_{an} = 1,4m$)	1,5	3	15.600	10.400
11			7	16.500	11.000
12			15	18.500	12.300
13		2,0	3	15.500	7.800
14			7	16.300	8.200
15			15	18.100	9.100
16		2,5	3	15.500	6.200
17			7	16.300	6.500
18			15	17.900	7.200

2. Ví dụ tính toán

Ví dụ: Khu nuôi thẻ chân trắng thâm canh có diện tích 10ha, tổng số ao nuôi là 16 ao (40x40m), đợt 1 thả nuôi 8 ao, đợt 2 thả nuôi 4 ao và đợt 3 là 4 ao. Nước cấp vào ao trữ dự kiến vào các đợt triều cường trong tháng (đầu và giữa tháng - mỗi đợt cách nhau 15 ngày), mỗi đợt triều cường bơm 4 ngày, mỗi ngày bơm 6 giờ. Độ sâu nước trong ao trữ (2^m50), độ sâu khai thác (1^m50), độ sâu mực nước trong ao nuôi (1^m00). Tính quy mô diện tích các ao trong khu nuôi và quy mô bơm cấp.

$$S_{an}^* = 2,56ha; H_{an} = 1,0m; H_{tru} = 1,50m; \Delta T = 15\text{ngày}; N = 4\text{ngày}; G = 6\text{giờ}.$$

Ta có:

$$\beta_1 = 8 \cdot 40 \cdot 40 / 16 \cdot 40 \cdot 40 = 0,5;$$

$$\beta_2 = \beta_3 = 4 \cdot 40 \cdot 40 / 16 \cdot 40 \cdot 40 = 0,25$$

$\Rightarrow \beta_{\max} = 0,5$ (chọn); Tương ứng với diện tích nuôi trong một đợt thả nuôi lớn nhất là 8 ao = $8 \times 40 \times 40 = 1,28$ ha (S_{an}).

a) Tính toán xác định quy mô ao trữ lắng

❖ Phương pháp 1 - Tính toán theo công thức

Thay vào công thức, ta có:

$$W_{tru} = \frac{1,0625 \times 1,0 + 0,0153 \times 15}{1 - 0,007 \times (15/1,50)} \times 1,28 \times 10.000 = 17.782 (m^3)$$

$$S_{tru} = \frac{W_{tru}}{H_{tru}} = 17.782/1,5 \approx 1,19 \text{ (ha)}$$

❖ Phương pháp 2 - tra bảng (bảng 2)

Ta có: $S_{an} = 1,28$ ha = 1,00 ha + 0,28 ha;

$H_{an} = 1$ m; $H_{tru} = 1,5$ m, $\Delta T = 15$ ngày

Với $S_{an}(1) = 1$ ha; tra bảng 2 (hàng số thứ tự bằng 3)

$\Rightarrow W_{tru}(1) = 13.900 \text{ m}^3$; $S_{tru}(1) = 9.300 \text{ m}^2$;

Với $S_{an}(2) = 0,28$ ha, nội suy ta có:

$$W_{tru}(2) = W_{tru}(1) \times 0,28 = 13.900 \times 0,28 = 3.892 (m^3)$$

$$S_{tru}(2) = S_{tru}(1) \times 0,28 = 9.300 \times 0,28 = 2.604 (m^2)$$

$$W_{tru} = 13.900 + 3.892 = 17.792 (m^3)$$

(Chênh 10m³ với cách tính từ phương pháp 1, nguyên nhân do trong bảng tra làm tròn số đến hàng chục).

$$S_{tru} = 9.300 + 2.604 = 11.904 (m^2) \approx 1,19 \text{ (ha)}$$

b) Quy mô các ao xử lý nước

Thay vào công thức ta có:

$$S_{axl} = S_{ssc} = S_{an} = 1,28 \text{ (ha)}$$

Diện tích ao lắng thái và bùn đọng

$$S_{thai} = 10\% \times S_{an}^* = 0,26 \text{ (ha)}$$

Tổng diện tích mặt nước: $S = S_{tru} + S_{axl} + S_{ssc} + S_{an} + S_{az} + S_{thai} = 1,19 + 2 \times 1,28 + 2,56 + 2,56/16 + 0,26 = 6,73 \text{ (ha)}$

c) Tính toán quy mô bơm

Thay vào công thức ta có:

$$Q_{\text{bơm}} = \frac{W}{N \times G} = \frac{17.782}{4 \times 6} = 740 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

3. Nhận xét

Để giảm quy mô ao trữ lắng, ao xử lý nước cấp, ao sãn sàng cấp cần chia các ao nuôi thành nhiều đợt nuôi (trong ví dụ chia làm 3 đợt nuôi), trong đó quy mô các ao trữ lắng, ao xử lý nước cấp, ao sãn sàng cấp được tính từ đợt nuôi có diện tích ao nuôi lớn nhất ($\beta - \max$).

Để giảm quy mô ao trữ, quy mô bơm cho khu nuôi, cần phải tăng thời lượng cấp nước (tăng số đợt bơm và thời gian bơm trong 1 đợt). Để làm được việc này, chất lượng nước trong kênh cấp nguồn phải tốt, hay nói cách khác hệ thống kênh cấp nguồn phải thông thoáng, gần biển để đảm bảo độ mặn, cũng như những chỉ số môi trường khác, quy mô kênh cấp nguồn phải tải đủ nước cho bơm cấp. Các khu nuôi thâm canh càng vào sâu trong đất liền quy mô ao trữ càng phải lớn, kênh cấp nguồn càng phải rộng, tỷ lệ diện tích ao nuôi trong khu nuôi càng phải nhỏ. Hệ thống kênh cấp nguồn có quy mô nhỏ, thì các ao trữ lắng trong khu nuôi phải lớn (điều này là không logic do mất cân bằng cấp nước về lượng), đây là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường trầm trọng.

Các công thức từ (1) đến (5) và các công thức trong bảng 2 sử dụng để các nhà quản lý, thiết kế, các chủ trang trại, các hộ nông dân căn cứ để tính toán quy mô ao trữ, ao nuôi và hệ thống thủy lợi nội đồng cấp - thoát, trên cơ sở đó cân nhắc lựa chọn quy mô ao nuôi thật hợp lý. Trong ví dụ, tỷ lệ diện tích ao nuôi khoảng 25% (2,56/10) diện tích khu nuôi và khoảng xấp xỉ 40% (2,56/6,73) diện tích mặt nước khu nuôi. Qua kinh nghiệm nuôi tại đồng bằng, đây được xem là tỉ lệ nuôi bền vững.

Chương III.

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG LUÂN CANH TÔM - LÚA

I. MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI LUÂN CANH TÔM - LÚA

1. Mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng nuôi luân canh có nguồn tiếp ngọt

a. Nguyên tắc mặt bằng bố trí

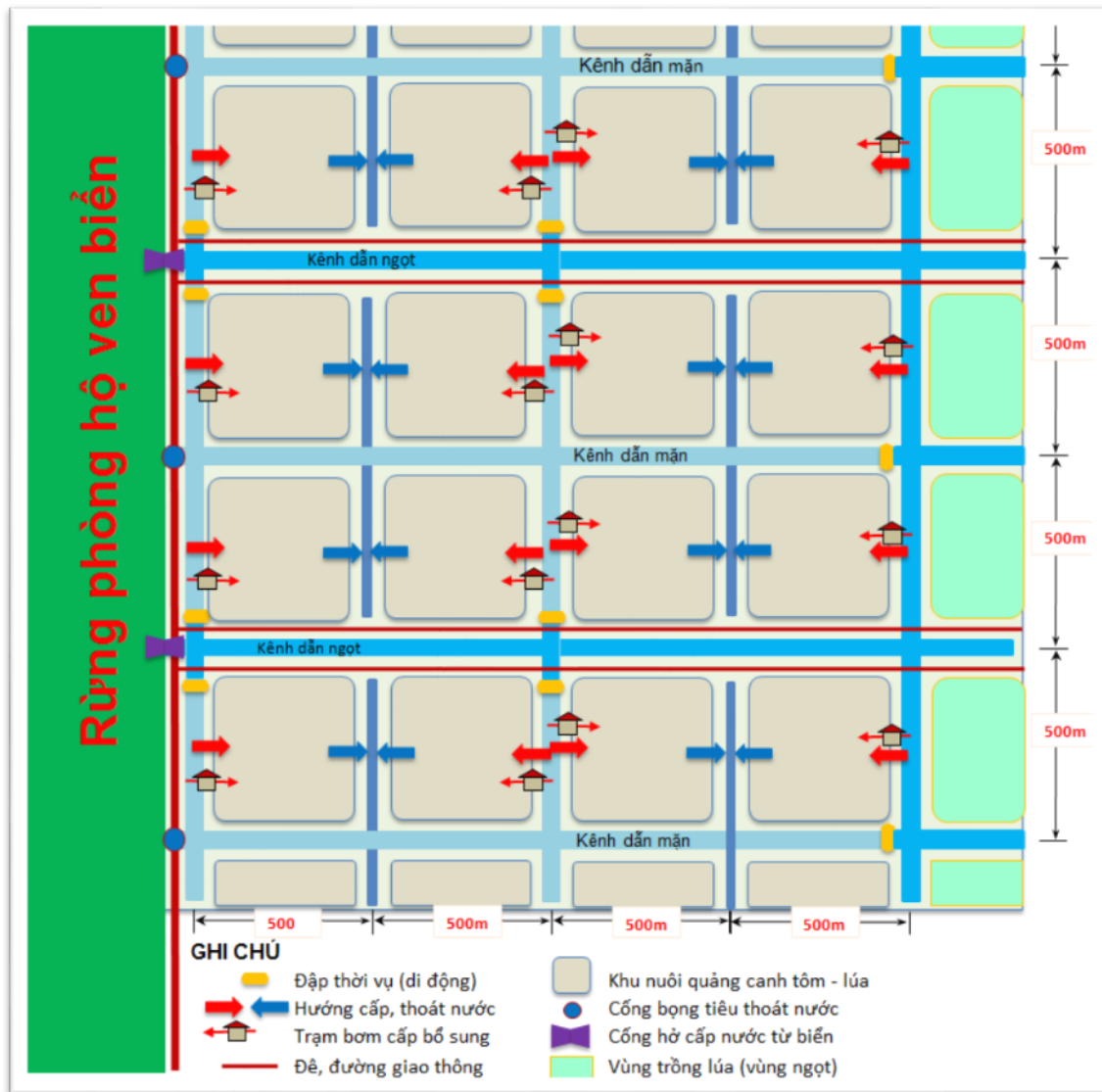
Do đặc điểm canh tác, mùa mưa thì trồng lúa, mùa khô thì nuôi tôm (luân canh lúa, tôm). Nên trên cùng một vùng sản xuất, HTTL vừa có thể chủ động điều tiết cấp được nước ngọt (có nguồn tiếp ngọt) để trồng lúa, vừa có thể cấp mặn để nuôi tôm.

Điểm đặc biệt và cần lưu ý trong thiết kế và vận hành HTTL cho vùng này là ranh mặn - ngọt phải thật rõ ràng và cố định tương đối (trong khoảng thời gian nhất định), bởi không thể có lúa năng suất cao nếu đồng ruộng bị nhiễm mặn.

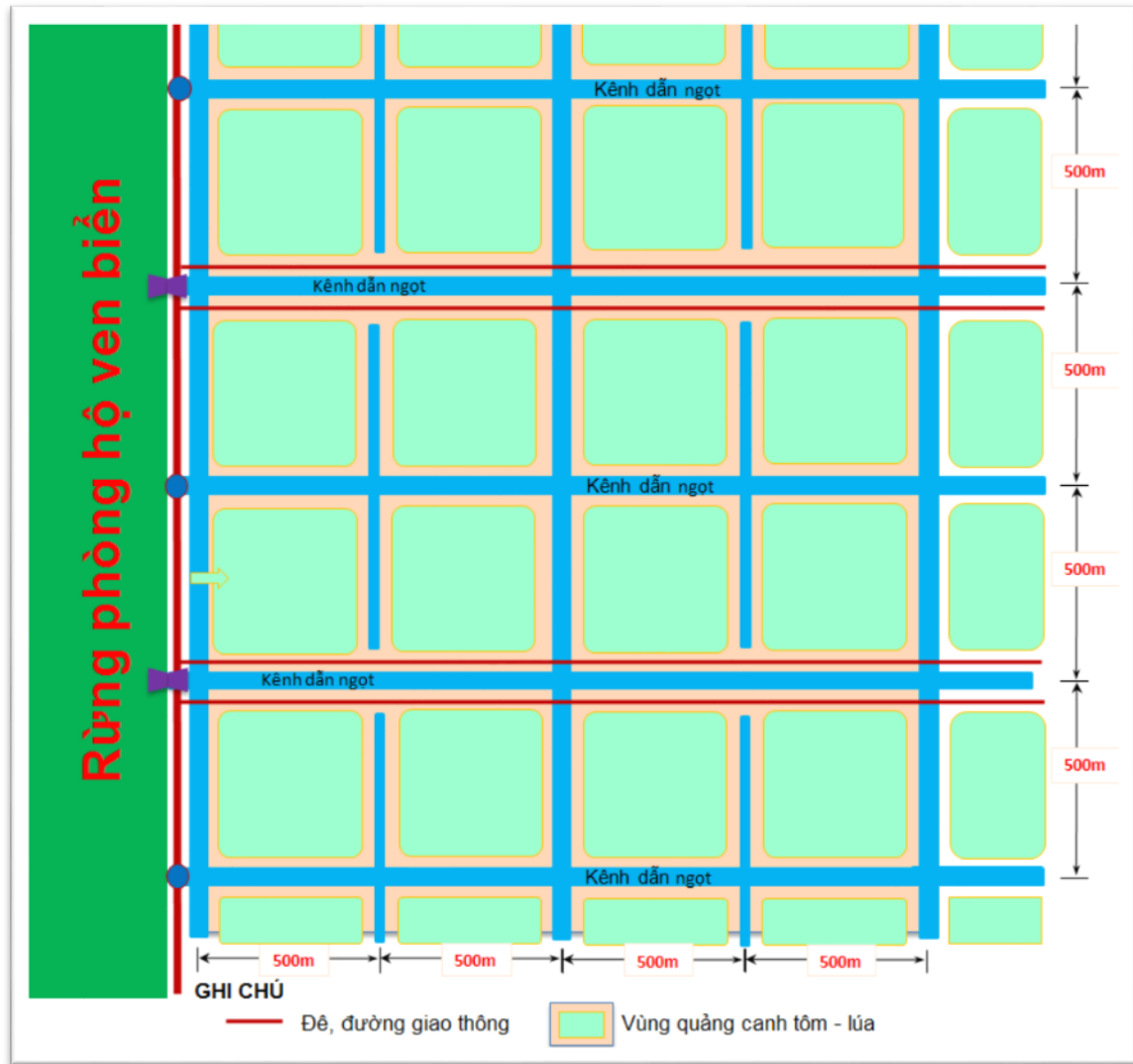
b. Các tiêu chí kỹ thuật

- Quy hoạch đồng ruộng xác định ranh mặn - ngọt phải rõ ràng, để vùng đất hoàn toàn được ngọt hóa (cả năm) thì sẽ cho lúa cũng như cây trồng sử dụng nước ngọt khác có năng suất, chất lượng cao hơn.
- Xây dựng HTTL sao cho ngăn mặn triệt để khi lấy nước mặn vào đồng ruộng để nuôi tôm. Đồng thời có thể rửa trôi nước mặn ra khỏi vùng nhanh nhất (có thể) vào mùa mưa để trồng lúa.
- Đảm bảo đủ nước mặn (lượng và chất) cung cấp cho mùa nuôi tôm, tiêu thoát chống ngập úng cho lúa về mùa mưa.
- Kênh trục dẫn ngọt vẫn được thông suốt quanh năm (ngọt hóa quanh năm), tuyệt đối không đắp đập ngăn chặn nước ngọt từ kênh này.
- Kênh dẫn mặn lấy trực tiếp từ biển hoặc từ ngoài cống ngăn mặn (hạ lưu) và dẫn nước mặn thông qua hệ thống khác (hệ thống dẫn mặn).
- Ngăn chặn triệt để không để nước mặn thoát ra vùng ngọt hóa bằng việc xây dựng các đập ngăn cố định có cửa van, hoặc đập tạm.

c. Mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng nuôi



Hình 17. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng luân canh tôm - lúa có nguồn tiếp ngọt(vụ nuôi tôm)



Hình 18. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng luân canh tôm - lúa có nguồn tiếp ngọt (vụ trồng lúa)

2. Mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng nuôi luân canh không có nguồn tiếp ngọt

a. Các nguyên tắc mặt bằng bố trí

Cũng giống như vùng nuôi luân canh tôm - lúa có nguồn tiếp ngọt, đặc điểm mùa vụ vùng này là canh tác luân canh lúa - tôm. Nên trên cùng một vùng sản xuất, hệ thống thủy lợi vừa có thể chủ động điều tiết cấp được nước ngọt (vào vụ trồng lúa); vừa có thể cấp mặn (vào vụ nuôi tôm).

Trái ngược với khu vực có nguồn tiếp ngọt, vùng không có nguồn tiếp ngọt (vùng Nam bán đảo Cà Mau) không có ranh giới mặn ngọt cho vùng ngọt hóa và vùng mặn. Mặt khác, đến thời điểm mùa mưa để trồng lúa, vùng trồng lúa cũng bắt buộc phải ngọt hóa, trong khi đó kênh trục nguồn vẫn mặn.

b. Các tiêu chí kỹ thuật

- Về quy hoạch đồng ruộng: Khoanh lại từng vùng từ vài trăm đến vài ngàn hecta để trong đó bố trí HTTL khép kín (kênh, đê bao và cống bọc kín vùng bao).
- Xây dựng HTTL sao cho ngăn mặn triệt để về mùa trồng lúa (mùa mưa), kết hợp bơm hỗ trợ sao cho rửa trôi nước mặn ra khỏi vùng nhanh nhất (có thể) vào mùa mưa để trồng lúa cho năng suất cao.
- Đảm bảo đủ nước mặn (về lượng, về chất) cung cấp cho mùa nuôi tôm, tiêu thoát chống ngập úng cho lúa về mùa mưa.
- Kênh trục nguồn (ngoài ô bao) mặn quanh năm. Đây là hệ thống kênh trục, thường phải thiết kế đảm bảo giao thông thủy.
- Hệ thống đê bao, bờ bao, cống dưới đê ..., đảm bảo khép kín ô bao khi đến mùa trồng lúa
- Bơm hỗ trợ rửa mặn và đảm bảo đủ quy mô để tiêu úng cho lúa.

c. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng



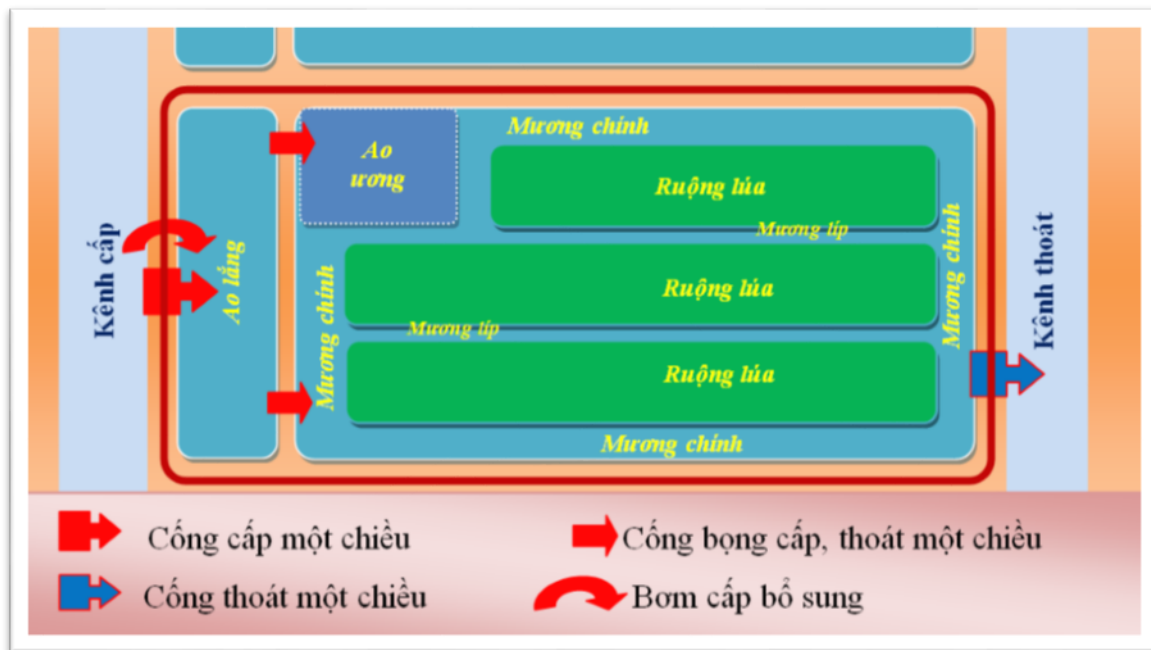
Hình 19. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL nội đồng vùng luân canh tôm - lúa không có nguồn tiếp ngọt

Khác với vùng có nguồn tiếp ngọt, để rửa mặn vùng không có nguồn tiếp ngọt chỉ sử dụng nước mưa. Vì vậy, để rửa trôi mặn đến mức thấp nhất (có thể) để trồng lúa phải có bơm hỗ trợ, ngoài ra, bơm còn sử dụng để tiêu úng cho lúa bởi trong mùa mưa hệ thống đê bao, bờ bao trong ô bao khép kín để trữ ngọt.

II. MẶT BẰNG BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT THỦY LỢI KHU NUÔI

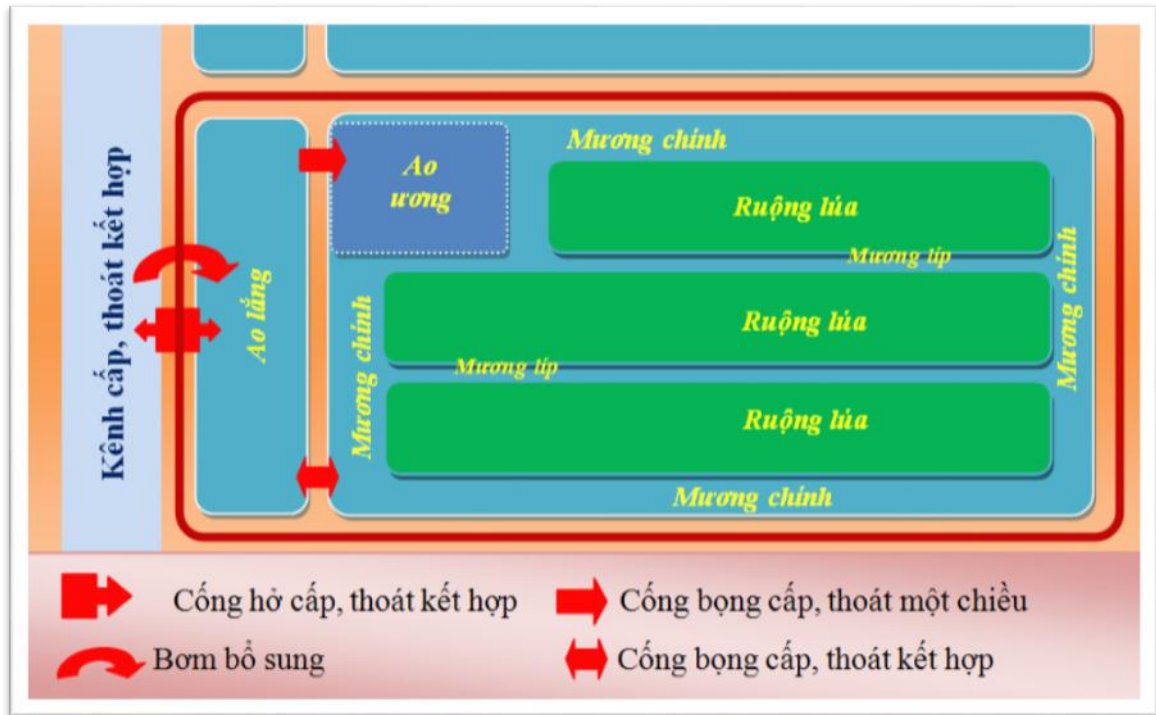
1. Mặt bằng bố trí công trình hạ tầng kỹ thuật thủy lợi với kênh cấp, kênh thoát riêng biệt

Ao ương (zèo) có thể ương trong ao riêng, trong đó bố trí hệ thống sục khí, thay nước thường xuyên ... (như với nuôi thâm canh), để đảm bảo yêu cầu chăm sóc cao hơn. Để đảm bảo chất lượng nước tốt, hiện nay, một số vùng nuôi, các hộ nuôi chọn phương án lấy nước từ xa (từ kênh, mương cấp ngoài đê biển) và dùng bơm cấp.



Hình 20. Bố trí hệ thống thủy lợi cấp, thoát và xử lý nước nội đồng trong khu nuôi quảng canh tôm - lúa (kênh cấp, kênh thoát riêng biệt)

2. Mặt bằng bố trí công trình hạ tầng kỹ thuật thủy lợi với kênh cấp, kênh thoát chung



Hình 21. Bố trí hệ thống thủy lợi cấp, thoát và xử lý nước nội đồng trong khu nuôi quảng canh tôm - lúa (kênh cấp, kênh thoát kết hợp)

Cũng tương tự trên, ao ương (zèo) có thể ương trong ao riêng. Trong trường hợp kênh cấp - thoát chung, hệ thống thủy lợi cấp, thoát nguồn phải lớn, đảm bảo kể cả về lượng và chất khi cấp cho khu nuôi. Ngoài ra, trong thời gian cấp nước, nhu cầu nước cấp cho nuôi tôm rất cao (gấp 2 đến 5 lần cấp cho lúa), nên việc cấp nước luân phiên là rất quan trọng và phải tính toán kỹ ngay từ khi thiết kế cũng như vận hành hệ thống công trình.

III. QUY MÔ HTTL NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI LUÂN CANH TÔM - LÚA

1. Tính toán xác định hệ số cấp nước, hệ số tiêu nước cho nuôi tôm luân canh

a. Xác định hệ số cấp nước (q_c)

- ❖ Nhu cầu nước cho nuôi tôm luân canh

Bảng dưới đây xác định nhu cầu nước cho 1 vụ nuôi và cho 1 ha nuôi tôm luân canh:

Bảng 4. Nhu cầu nước cho luân canh tôm - lúa vùng ĐBSCL

(Đơn vị: 1ha)

No	Hạng mục tính	Đơn vị	Giá trị
1	Diện tích nuôi (tính trên đơn vị 1 ha)	m ²	6.000
	Mương nuôi	m ²	1.800
	Trảng	m ²	4.200
2	Lượng nước cấp lần đầu khu nuôi	m ³	5.700
	Chiều sâu lớp nước mương nuôi (1,2-1,5)	m	1,30
	Chiều sâu lớp nước trên trảng (0,6-0,8)		0,80
3	Lượng nước cấp lần đầu cho ao ương		1.560
	Diện tích ao ương	m ²	1.200
	Chiều sâu lớp nước ao ương (1,2-1,4)		1,30
4	Lượng nước cấp bổ sung	m ³	7.488
	Bốc hơi 4 tháng 0,2m/tháng	m ³	5.760
	Thấm 2mm/ngày	m ³	1.728
	Tổng nhu cầu nước	m ³	14.748

❖ Xác định hệ số cấp nước cho nuôi tôm luân canh

Căn cứ thời gian cấp nước, hệ số cấp nước cho nuôi tôm quảng canh được xác định tại Bảng 5.

Bảng 5. Hệ số cấp nước cho mô hình luân canh tôm – lúa

Vùng cấp nước	Đơn vị	Hệ số cấp nước (l/s-ha)						
		cấp 4 ngày	cấp 5 ngày	cấp 6 ngày	cấp 7 ngày	cấp 8 ngày	cấp 9 ngày	cấp 10 ngày
Vùng biển Đông (lấy nước đỉnh triều)								
- Số giờ lấy nước	h/ngày	12	12	12	12	12	12	12
- Hệ số cấp nước	l/s-ha	12,50	10,00	8,33	7,14	6,25	5,56	5,00
Vùng biển Tây (lấy nước đỉnh triều)								
- Số giờ lấy nước	h/ngày	9	9	9	9	9	9	9
- Hệ số cấp nước	l/s-ha	16,67	13,33	11,11	9,52	8,33	7,41	6,67
Vùng biển Đông (lấy nước đỉnh triều, pha triều lên)								
- Số giờ lấy nước	h/ngày	7	7	7	7	7	7	7
- Hệ số cấp nước	l/s-ha	21,43	17,14	14,29	12,24	10,71	9,52	8,57
Vùng biển Tây (lấy nước đỉnh triều, pha triều lên)								
- Số giờ lấy nước/	h/ngày	5	5	5	5	5	5	5
- Hệ số cấp nước	l/s-ha	30,00	24,00	20,00	17,14	15,00	13,33	12,00

Để giảm quy mô HTTL cấp, thoát nước việc cấp nước luân phiên là hết sức quan trọng nhằm đảm bảo quy mô HTTL ở mức vừa phải và phù hợp với quy mô tiêu nước trong mùa mưa cũng như khả năng đầu tư xây dựng công trình.

b. Tính toán xác định hệ số tiêu nước cho mô hình tôm - lúa

❖ Các trường hợp tính

- Khi ao ruộng đang đầy nước mà gặp mưa chỉ tính tiêu thoát cho lượng mưa này mà không tính thêm lượng thay nước. Tính toán tiêu cho Tôm theo mô hình 1 ngày max tháng 6 không được phép ngập (lượng mưa tiêu thiết kế cho tôm là 91,5mm - mưa tiêu tháng 6);
- Tính hệ số thoát trong trường hợp cần thay 15% lượng nước có trong ruộng với mức nước trên ruộng là 0,3m, thời gian thay nước là 2 ngày;
- Mưa tiêu thiết kế cho lúa (tiêu cho ruộng lúa tháng 10 theo mô hình mưa 5 tiêu 7).

❖ Kết quả tính hệ số tiêu nước

Bảng 6. Hệ số tiêu nước cho mô hình tôm - lúa

TT	Thông số	Diễn toán	Kết quả	Đơn vị	Ghi chú
I	Hệ số tiêu Qt		22		
1	Lượng nước trên ruộng (W_1)	0,30 m x 1 ha	3.000	m ³	Lớp nước trên ruộng là 0,3 m
2	Lượng nước trong ruộng (W_2)	25% x 1 ha x 0,7 m	1.750	m ³	25% diện tích mặt thoáng ruộng trú 1ha, chiều sâu H = 0,7m
3	Tổng lượng nước cần thay trong ruộng (W)	15% ($W_1 + W_2$)	712	m ³	Lượng nước cần tháo cho 1ha (15% lượng nước trong ruộng)
4	Lượng nước mưa trong ruộng ($W_{mưa}$)	1ha x 91,5 mm	915	m ³	Lượng mưa tiêu thiết kế lớn nhất 1 ngày Max tháng 6
5	Thời gian có thể tiêu trong 1 ngày (T)	12,7 giờ/ngày	12,7	giờ	Thời gian bình quân có thể thoát trong 1 ngày (từ tháng 2 đến tháng 5)
6	Hệ số tiêu cho lúa (q_t - lúa)		3,47	l/s/ha	Theo tính toán của Viện KHTLMN cho lúa tháng 10
7	Hệ số tiêu cho tôm khi gặp mưa ($q_{t-mưa}$)	$W_{mưa}/(T \times 3600)$	20	l/s/ha	Thời gian tiêu mưa cho tôm tháng 6 là 1 ngày
8	Hệ số tiêu cho tôm khi thay nước ($q_{t-thay\ nước}$)	$W/2(T \times 3600)$	7,8	l/s/ha	Thời gian thay nước mỗi lần là 2 ngày
II	Hệ số tháo cạn Qtc		21	l/s/ha	
1	Tổng lượng nước	$W_1 + W_2$	4.750	m ³	Lượng nước cần tháo cạn

	trong ruộng (W)				cho 1ha
2	Thời gian bơm tiêu (T)	16 giờ/ngày	16	giờ	Dùng động lực
3	Hệ số tháo cạn (q_{tc})	$W/4(T \times 3600)$	21	l/s/ha	Thời gian tháo cạn để vệ sinh ruộng nuôi là 4 ngày

2. Quy mô hệ thống thủy lợi nội đồng vùng nuôi

a. Xác định quy mô kênh cấp, thoát nguồn vùng nuôi

❖ Xác định quy mô kênh

Phương pháp tính toán, cũng như các bước tính toán xác định quy mô kênh giống như tính cho vùng nuôi tôm thâm canh, chỉ khác là mô hình thủy lực phải có 2 sơ đồ: cho mùa khô; cho mùa mưa.

Quy mô HTTL (kênh, cống) được chọn là quy mô lớn nhất trong 2 trường hợp tính nêu trên.

b. Quy mô đê bao, bờ bao

Việc tính toán thiết kế đê tuân theo tiêu chuẩn, quy phạm thiết kế đê hiện hành.

Về tính toán xác định tuyến đê, trình đỉnh đê, bề rộng đê bao, bờ bao v.v..., giống như cách tính toán quy mô đê bao bờ bao trong mô hình nuôi tôm thâm canh.

c. Tính toán quy mô bơm cấp

Giống như cách tính toán quy mô bơm cấp trong mô hình nuôi tôm thâm canh.

Quy mô các công trình hạ tầng kỹ thuật cấp, thoát và xử lý nước khu nuôi luân canh tôm - lúa không có nguồn tiếp ngọt (đê bao, hệ số cấp, thoát cho vụ nuôi tôm, cho vụ trồng lúa ...) giống như khu nuôi luân canh có nguồn tiếp ngọt, chỉ khác phần tính quy mô bơm tiêu.

Ở đây chỉ tính quy mô cho bơm cho 1 khu nuôi (1 ô bao kín). Bơm phục vụ cho vùng nuôi luân canh không có nguồn tiếp ngọt phục vụ cho việc rửa mặn và tiêu úng.

- Bơm đợt đầu: Sau khi vận hành cống nhằm gạn triều (mức nước thấp hơn so với mức triều bình quân khoảng trên, dưới 50cm), sau những trận mưa đầu mùa, tiến hành đóng tất cả các cống để khép kín triệt để ô bao. Sau đó tiến hành bơm hút cạn nước trong đồng ruộng.
- Bơm các đợt tiếp theo: Bơm vọt, khi vào mùa mưa chính, bơm nước mục đích để rửa mặn và chống úng cho lúa (bơm vọt).

Như vậy, để tính quy mô bơm, cần phải so sánh yêu cầu bơm cho lượt bơm đầu ($Q_{đầu}$) và các lần bơm vọt tiếp theo ($Q_{vọt}$).

Do thời gian bơm đợt đầu có thể kéo dài, ngắn (tùy theo quy mô bơm), nên lưu lượng bơm tiêu ứng cho lúa quyết định đến quy mô bơm.

IV. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HTTL VÙNG NUÔI LUÂN CANH TÔM - LÚA CÓ NGUỒN TIẾP NGỌT

Căn cứ vào điều kiện tự nhiên và tình hình thời tiết của từng địa phương trong cả nước được dự báo từ Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn Trung ương về nhận định xu thế thời tiết, thủy văn hàng năm. Từng năm, Tổng cục thủy sản (hoặc từng địa phương) sẽ ban hành khung lịch thời vụ thả giống tôm nước lợ cho từng giống tôm (tôm sú; tôm thẻ chân trắng). Khung lịch thời vụ này được thực hiện dựa vào đặc điểm sinh thái từng vùng nuôi, nhằm phù hợp với điều kiện thời tiết, điều kiện thủy văn và nhằm hạn chế thiệt hại do thiên tai.

Trong sổ tay hướng dẫn này đưa ra khung lịch thời vụ mang tính phổ biến nhất nhằm phục vụ cho việc đưa ra quy trình vận hành HTTL. Do đó khung lịch thời vụ được giới thiệu dưới đây chỉ mang tính chất tham khảo, không bắt buộc áp dụng.

Bảng 7. Khung lịch thời vụ và quy trình vận hành công trình thủy lợi vùng nuôi luân canh tôm lúa - có nguồn tiếp ngọt

Thời gian		Thao tác vận hành	Mục đích
Từ	Đến		
Cho vùng ngọt hóa (kế cận vùng luân canh tôm - lúa)			
Đầu tháng 12	Cuối tháng 6	Đóng cống ngăn mặn của kênh trục	Để giữ nước ngọt canh tác vụ Đông - Xuân và cho các loại cây trồng vật nuôi trong vùng ngọt hóa.
Đầu tháng 7	Cuối tháng 9	Đóng cống ngăn mặn của kênh trục, chỉ mở khi lũ về	Để giữ nước ngọt canh tác vụ Hè - Thu
Đầu tháng 10	Cuối tháng 10	Đóng cống ngăn mặn của kênh trục, chỉ mở khi lũ về	Để ngâm nước lũ cải tạo đồng ruộng
Đầu tháng 11	Đầu tháng 12	Mở cống ngăn mặn	Để thoát lũ chính vụ Chống ngập úng và vệ sinh đồng ruộng
Cho vùng luân canh tôm - lúa			
Cuối tháng 9	Cuối tháng 1 (năm sau)	Mở các đập ngăn; cát, tháo bỏ các đập tạm.	Để lấy nước ngọt trồng lúa 1 vụ (vụ đông - xuân)
Đầu tháng 2	Đầu tháng 9	Đóng các đập ngăn, lấp đặt các đập tạm Bơm nước bổ sung (bơm trực tiếp vào ao nuôi hoặc bơm vào kênh dẫn mặn)	Để ngăn mặn không cho lan sang vùng trồng lúa Để cấp nước mặn cho nuôi tôm

V. QUY TRÌNH VẬN HÀNH HTTL VÙNG NUÔI LUÂN CANH TÔM - LÚA KHÔNG CÓ NGUỒN TIẾP NGỌT

Bảng 8. Khung lịch thời vụ và quy trình vận hành công trình thủy lợi vùng nuôi luân canh tôm lúa - không có nguồn tiếp ngọt

Thời gian		Thao tác vận hành	Mục đích
Từ	Đến		
Cuối tháng 5	Giữa tháng 6	- Sau khi thu hoạch tôm tháo nước ao nuôi ra kênh cấp I, II - Đóng - mở cống kênh cấp I, II để gạn triều	- Để tháo nước mặn đồng ruộng chuẩn bị ngọt hóa trồng lúa - Để gạn triều thoát nước mặn ra kênh nguồn
Cuối tháng 6	Cuối tháng 12	- Đóng cống ngăn mặn - Bơm hỗ trợ rửa mặn và tiêu úng cho lúa	- Để giữ nước ngọt canh tác vụ Đông - Xuân - Để rửa mặn và tiêu úng cho lúa
Cuối tháng 12	Cuối tháng 5	Mở cống ngăn mặn	Lấy nước cho nuôi tôm

Chương IV.

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI QUẢNG CANH TÔM RỪNG (TÔM SINH THÁI)

I. MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI

1. Các tiêu chí lựa chọn khu nuôi

Ở Việt Nam, nuôi tôm sinh thái diễn ra theo mô hình "tôm - rừng tách biệt" hoặc "tôm - rừng kết hợp". Nuôi tôm sinh thái kết hợp với rừng ngập mặn mang lại nhiều lợi ích rất lớn. Về mặt xã hội, nuôi tôm sinh thái đem lại sự hài hòa giữa lợi ích cá nhân và lợi ích tập thể (cộng đồng); cuộc sống người dân ven biển được cải thiện... Về mặt môi trường, nuôi tôm sinh thái giúp duy trì đa dạng sinh học, phòng hộ đê, hạn chế xâm nhập mặn và thích ứng biến đổi khí hậu.

Khác với các hình thức nuôi khác, nuôi quảng canh tôm - rừng theo hình thức thu tia và thả bù quanh năm (trừ tháng 12 do nhiệt độ xuống thấp), thời gian thả bù khoảng 1,5 tháng thả bù 1 lần. Chính vì vậy, hệ thống thủy lợi phục vụ cho vùng nuôi phải đáp ứng nước lợ cho nuôi quanh năm.

a. Lựa chọn vị trí khu nuôi

Mô hình này được áp dụng cho các vùng rừng ngập mặn ven biển, nhằm mục đích vừa khai thác được tiềm năng tự nhiên nuôi sống những người nuôi trồng rừng, vừa bảo vệ được rừng. Mô hình được thực hiện theo phương thức trồng rừng kết hợp với nuôi tôm theo hình thức QCCT. Những năm đầu nuôi tôm là chính, từ các năm sau (năm thứ 8 trở đi) bắt đầu khai thác rừng song song với nuôi tôm. Tỷ lệ diện tích giữa rừng và kênh, bờ khoảng 70% và 30%. Mô hình này cũng được đánh giá là bền vững và hữu hiệu, nhằm bảo vệ đồng thời vẫn có thể khai thác tốt nguồn tài nguyên vùng rừng ngập mặn ở ven biển ĐBSCL.

b. Tiêu chí lựa chọn khu nuôi

Các vùng rừng ngập mặn ven biển, tốt nhất là phía sau rừng phòng hộ, chất lượng nước đáp ứng yêu cầu, biên độ thủy triều đủ lớn để có thể thay nước hàng ngày.

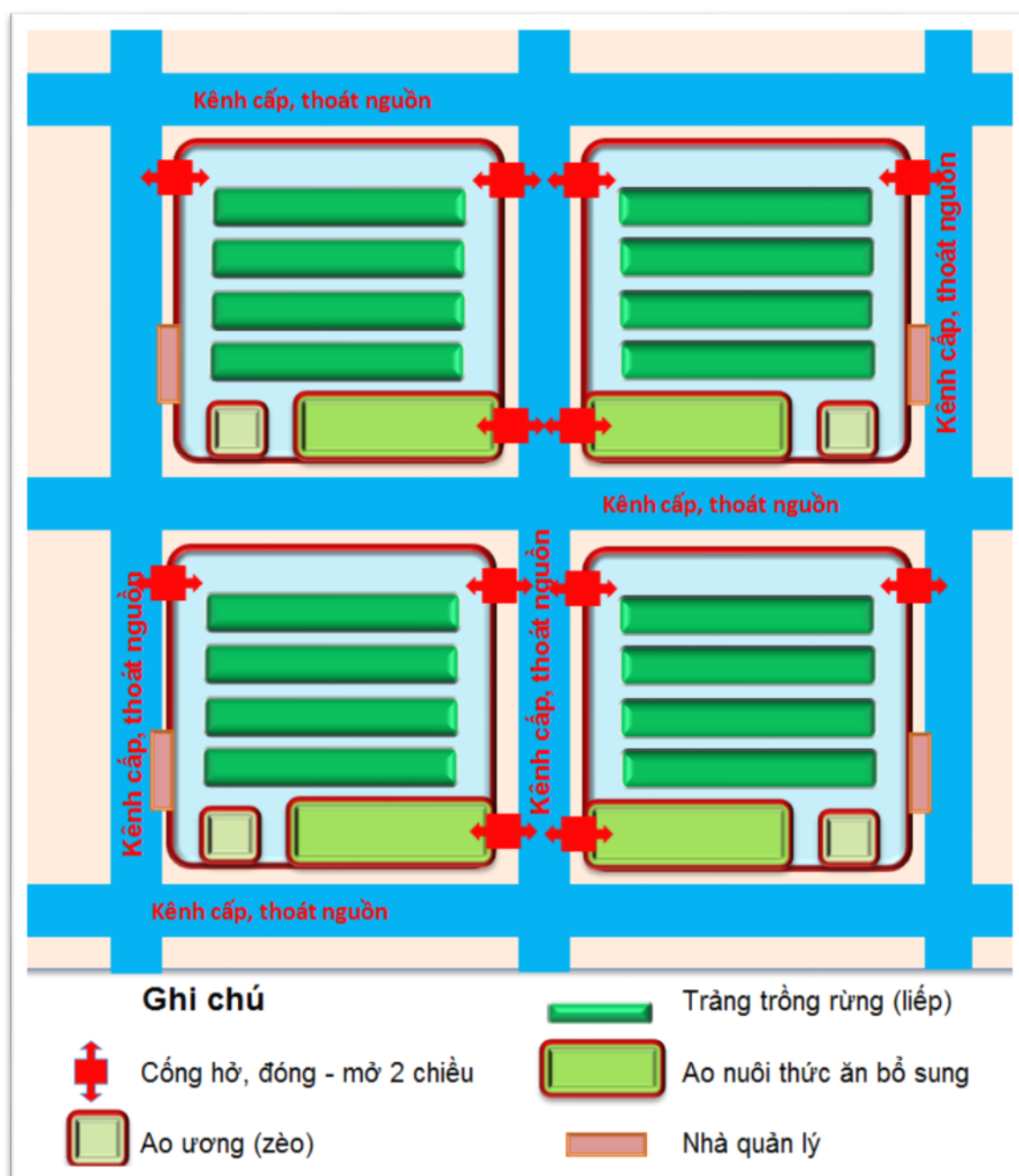


Hình 22. Nuôi quảng canh tôm rừng được xem là dạng nuôi sinh thái bền vững

Nhìn chung mô hình này thường là của hộ gia đình với diện tích từ 0,5-2,0ha, Ô ruộng thường được chia làm hai phần như tôm lúa hoặc lên thành nhiều liếp và nhiều ruộng nuôi, chia thành hai vùng thì theo tỷ lệ tùy ý nhưng thường là 40/60 nghĩa là 40% diện tích đào thành ao nuôi tôm (thường đào vòng quanh ruộng), 60% diện tích còn lại làm nơi trồng rừng. Quy trình làm sạch, dọn vệ sinh, cho nước vào như sẽ trình bày sau đây; Về bố trí chung hệ thống thủy lợi nội đồng cho mô hình này cũng không có gì đặc biệt, do diện tích nuôi tôm trên khu rừng chiếm tỷ lệ ít nên tải trọng lên mặt đất không cao như mô hình nuôi thâm canh cao nên vùng này vẫn sử dụng hệ thống thủy lợi của trồng lúa, không có khái niệm cấp thoát tách rời nhau.

Có thể nói lợi thế lớn nhất của mô hình này là hệ thống thủy lợi đơn giản, vận hành không nhiều, môi trường ổn định trên toàn hệ thống thủy lợi của khu nuôi tôm rừng, thường cách xa khu dân cư, đô thị nên tương đối sạch nên khi kết hợp với nguồn nước mặn và lợi dụng thủy triều thì gần như chất lượng nước trên vùng nuôi là tương đối đảm bảo cho nuôi tôm; Tuy nhiên khi cho nước vào ao nuôi thì vẫn được xử lý như đối với nuôi thâm canh, cũng đề xuất nên có hai cống cho một ao nuôi, một cống chuyên lấy vào và một cống chuyên xả ra, tuy không làm riêng một ao trữ cấp vào nhưng mô hình tôm lúa cũng được khuyến cáo là nên có một khu khoanh nhỏ để gạn lọc nguồn nước vào trước khi cho vào ao nuôi thì tốt hơn.

2. Mặt bằng bố trí hệ thống thủy lợi nội đồng phục vụ nuôi tôm rừng



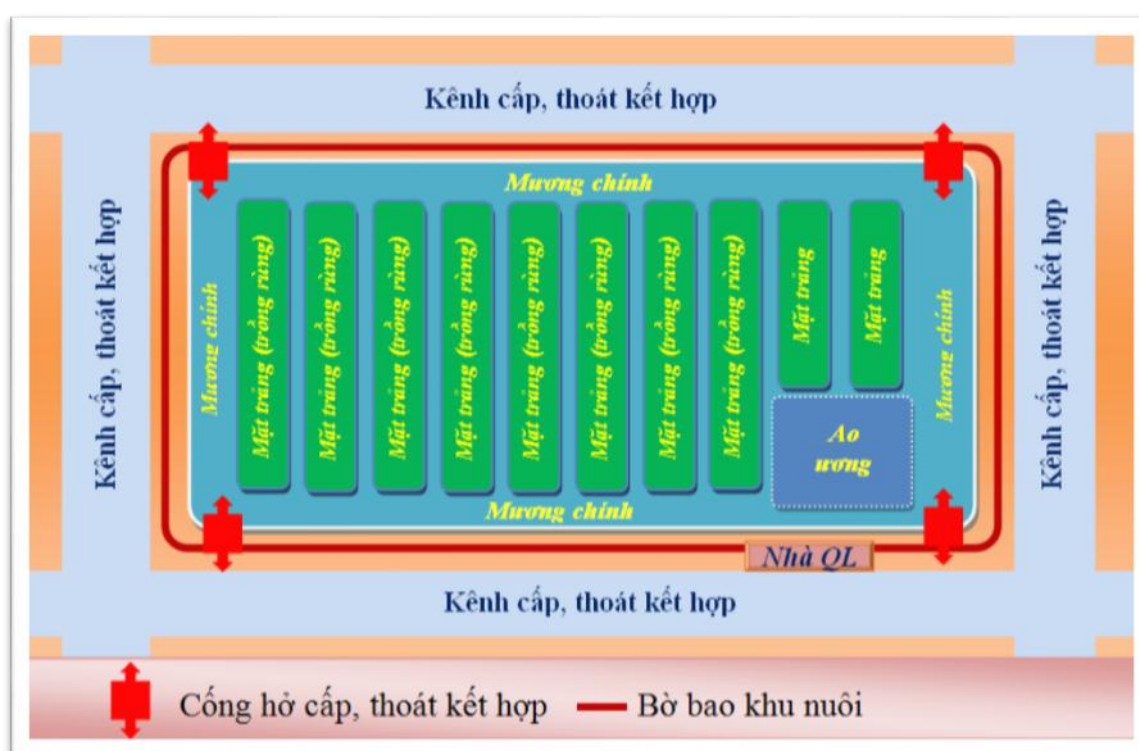
Hình 23. Sơ đồ mặt bằng bố trí HTTL vùng nuôi quảng canh tôm rừng

Bố trí hệ thống thủy lợi cho quảng canh tôm rừng rất đơn giản, điều quan trọng là HTTL nội đồng bố trí sao cho không xảy ra tình trạng giáp nước trong vùng nuôi (nếu có vùng giáp nước thì tốt nhất là không nuôi tại vùng này). Việc nạo vét và mở rộng HTTL phải là việc làm thường xuyên, bởi đa phần nằm trong vùng đất phù sa mới bồi nên nền đất rất yếu bị bồi lắng nhanh.

II. MẶT BẰNG BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT THỦY LỢI KHU NUÔI TÔM SINH THÁI

1. Mặt bằng bố trí công trình hạ tầng kỹ thuật thủy lợi trong khu nuôi không bổ sung thức ăn

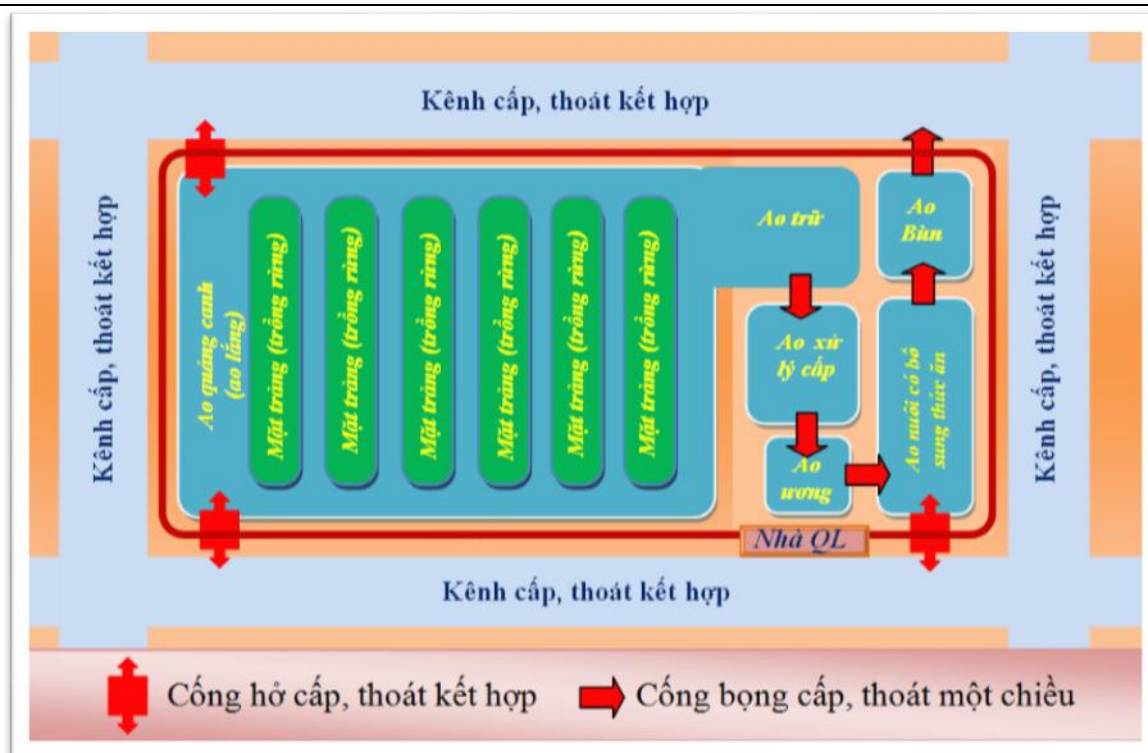
Sơ đồ mặt bằng công trình HTKT thủy lợi trong khu nuôi không bổ sung thức ăn đơn giản hơn so với nuôi TC và BTC. Trong sơ đồ không có các thành phần ao chứa, ao xử lý nước thải, hệ thống cấp nước ngọt và các trạm bơm cấp nước. Việc cấp và thoát nước cho khu nuôi hoàn toàn dựa vào thủy triều. Các hạng mục công trình trong hệ thống gồm có: đê bao, cống lấy nước đầu mối, cống thoát nước đầu mối, hệ thống mương chính, mương trong liếp



Hình 24. Bố trí hệ thống thủy lợi cấp, thoát và xử lý nước nội đồng trong khu nuôi quảng canh tôm - rừng không bổ sung thức ăn

2. Mặt bằng bố trí công trình hạ tầng kỹ thuật thủy lợi trong khu nuôi có bổ sung thức ăn

Sơ đồ mặt bằng công trình hạ tầng kỹ thuật trong khu nuôi quảng canh tôm rừng có bổ sung thức ăn có thêm các thành phần ao chứa, ao xử lý nước thải, hệ thống cấp nước ngọt và các trạm bơm cấp nước. Các hạng mục công trình trong hệ thống gồm có: đê bao, cống lấy nước đầu mối, cống thoát nước đầu mối, hệ thống mương chính, mương trong liếp.



Hình 25. Bố trí hệ thống thủy lợi cấp, thoát và xử lý nước nội đồng trong khu nuôi quảng canh tôm - rừng có bổ sung thức ăn

III. QUY MÔ HỆ THỐNG THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI

1. Quy mô đề bao, bờ bao, hệ thống kênh cấp, thoát nguồn

Tính toán xác định quy mô các công trình kỹ thuật hạ tầng, như: đề bao, bờ bao, quy mô hệ thống kênh cấp, thoát nguồn cho vùng nuôi quảng canh tôm rừng giống như cách tính toán cho vùng luân canh tôm - lúa.

Về quy mô bề rộng, mật độ hiện trạng của hệ thống kênh cấp, thoát nguồn đối với vùng nuôi tôm rừng là rất lớn (vùng Năm Căn, Ngọc Hiển Cà Mau hoặc một số vùng rừng phòng hộ ngoài đê biển). Hiện trạng đã đảm bảo quy mô, tuy nhiên như đã đề cập, nơi đây hầu hết là vùng phù sa mới bồi nên địa chất nền là bùn yếu, nên bị bồi lắng và trồi đất gây bồi lắng nhanh lòng kênh, nên thường xuyên phải nạo vét.

2. Nạo vét hệ thống mương, liếp trong khu nuôi

Vét lớp bùn dưới đáy ao với bề sâu khoảng 20cm – 30cm, tránh vét quá sâu vì vùng đất ngập mặn có tầng phèn tiềm tàng hoạt động nằm cách mặt đất chỉ khoảng 50cm.

Riêng khu vực ao lắng, mương chính vét sâu khoảng 40-60cm nhằm tạo nơi cư trú cho tôm khi xở nước vuông tôm đến cạn nước. Trường hợp vuông quá cạn thì ta phải đưa cơ giới (xáng) vào cải tạo ao nuôi.

3. **Cổng cấp thoát kết hợp lấp lưới (lúa) thu hoạch tôm**

a. Quy mô công

Quy mô công cấp, thoát nếu tính theo nhu cầu nước thì khá nhỏ bởi khả năng lấy nước vào cho khu nuôi lớn với biên độ triều cao.

Hiện tại, khẩu độ các công phụ thuộc vào thời gian tháo nước để thu hoạch tôm, thường thì trong 1 con triều là nước được tháo ra (xổ) hết (theo thời gian triều rút). Vì vậy, quy mô công, số lượng công bố trí cho một khu nuôi tôm rừng khá lớn.

Theo kinh nghiệm mỗi mét công đảm nhiệm cho 10 ha khu nuôi (1m công/10ha).

Sau khi tôm đạt từ 4-5 tháng tuổi thì tôm sẽ di chuyển ra biển theo chu kỳ sinh trưởng của tôm, dựa vào yếu tố này mà ta có thể thu hoạch tôm bằng các hình thức như: đặt đuôi chuột, xổ tôm qua công xổ... Nhưng để có thể thu hoạch cũng như lấy và xả nước theo ý muốn thì ta cần phải chú trọng vào việc làm công xổ như sau:

- Nên đổ công xổ bằng bê tông cốt thép, chiều dài của công càng dài càng tốt (tùy theo điều kiện kinh tế của mỗi gia đình) nhưng chiều dài tối thiểu của công xổ là 12m.
- Chiều dài tối thiểu bên ngoài (phía đuôi lú nằm trên công khi xổ) phải dài hơn chiều dài của lú xổ tôm nhằm để tránh tình trạng “treo lú” khi xổ tôm thu hoạch. (chiều dài từ rãnh Lú đến cuối miệng ngoài của công ít nhất là 8m).
- Để có thêm các giống loài khác vào vuông sinh sống ta phải lấy nước vào ban đêm, cho các ấu trùng: tôm thẻ, tôm bạc, tôm chì (đất), cá, cua... theo dòng nước vào vuông tôm.

b. Một số lưu ý

- Thu hoạch tôm người ta cũng thu hoạch vào ban đêm. Trường hợp khẩu độ công không đủ để thoát ra hết trong 1 con triều, người ra sẽ tháo ra bằng 2 con triều trở lên, bằng cách tháo vội vào pha triều rút ban ngày và tháo cạn vào pha triều rút ban đêm.
- Cổng hoạt động, làm việc trong khu vực cửa sông ven biển trong môi trường nước mặn nên kết cấu BTCT, vữa bê tông cần có tăng cường phụ gia chống xâm thực trong môi trường nước mặn. Vùng thủy triều thay đổi nhanh và hàng ngày nên công cần bố trí có bề tiêu năng hạ lưu, phần cửa vào, cửa ra và mái dê hai phía thượng hạ lưu công được gia cố bảo vệ chắc chắn.
- Cửa van và đóng mở công: cửa van phẳng bằng thép có bọc composit để tăng độ bền, chống ăn mòn, có gioăng cao su kín nước. Đóng mở công bằng

máy đóng mở quay tay, hoặc nghiên cứu lắp các loại cửa van tự động thủy lực hiện đã được chế tạo trong nước.

IV. QUY MÔ CÔNG TRÌNH HTKT THỦY LỢI KHU NUÔI

1. Ao nuôi

- Diện tích ao nuôi: $0,5 \div 2,0\text{ha}$
- Bố trí ao lắng: chiếm từ 10-20% diện tích ao nuôi tùy nhiên tùy vào điều kiện thực tế có thể tận dụng mương vườn để làm ao lắng, hoặc lắng nước cho ao nuôi tôm không bị nhiễm bệnh.
- Cần bố trí khu ương hoặc lưới zèo: Tùy thuộc vào điều kiện của từng hộ có thể ương trong ao đất hoặc bao ví zèo bằng lưới mảnh hoặc có thể mua từ cơ sở ương ao tôm đất.
- Độ sâu mực nước lớn nhất trong ao: $1,2 \div 1,5\text{m}$,
- Cao trình đỉnh bờ bao vượt trên mực nước lớn nhất $0,3 \div 0,5\text{m}$
- Bờ mương rộng $2,0 \div 4,0\text{m}$, phải được nện thật cẩn thận, tránh rò rỉ

Tương tự như với ao nuôi TC và BTC, việc lựa chọn cao độ đáy ao quảng canh tôm – rừng cũng phụ thuộc vào vị trí khu nuôi, điều kiện địa hình, địa chất, thổ nhưỡng và chế độ thủy triều. Do đó khi tính toán thiết kế khu nuôi phải đưa ra các phương án và tiến hành tính toán so sánh kinh tế-kỹ thuật để lựa chọn cao độ đáy ao nuôi phù hợp. Nhìn chung đáy ao không nên đặt quá sâu, do phần lớn đất nền đáy ao của vùng được quy hoạch nuôi QC tôm – rừng đều liên quan đến tầng đất phèn, không thích hợp cho nuôi tôm chuyên.

2. Thiết kế khu xử lý nước cấp

Thường áp dụng phương pháp lắng vật lý hoặc lọc thô; Nước được lấy vào ao nuôi thông qua một đoạn kênh hay một khoảng ao được ngăn ra từ ao nuôi và lắng lọc ngay tại đây, phần nước trong ở cuối đoạn kênh lắng hay cuối ao lắng sẽ được cho chảy vào ao nuôi thông qua một cống ngăn đơn giản. Tại cửa lấy nước vào và cửa thông từ ao lắng sang ao nuôi đều được căng một tấm lưới lọc thô, lưới ở cửa vào ao lắng có độ dày của mắt lưới lớn hơn so với lưới tại cửa từ ao lắng lọc sang ao nuôi, mục tiêu lọc là ấu trùng và các chất cặn bã thô. Đối với các mô hình nuôi này nếu chất lượng nước trên hệ thống được giám sát tốt thì chỉ cần mức lắng lọc như trên là đảm bảo an toàn. Thêm vào đó còn có thêm các phương pháp xử lý hóa học khác để tăng độ an toàn cho nước ao nuôi.

Theo nghiên cứu và tổng kết của một số nhà khoa học về thủy sản thì trong mô hình tôm rừng nên sử dụng một đoạn kênh làm ao lắng nước, tỷ lệ giữa diện tích

ao lắng và ao nuôi nhỏ nhất là 1:1 . Nghĩa là nếu diện tích ao nuôi là 1.000 m² thì diện tích ao lắng cũng là 1.000 m². nước sau khi lắng được cấp vào ao nuôi và đảm bảo nuôi quảng canh. Ngay trong ao lắng vẫn có thể thả tôm, cá vừa thu hoạch thêm vừa theo dõi chất lượng nước.

3. Thiết kế khu xử lý nước thải

Do đặc điểm của các mô hình tôm rừng, tôm vườn, quảng canh là thả giống ít, cho ăn ít nên nhìn chung hiện nay chưa đặt vấn đề xử lý nước thải trên các mô hình này. Hầu hết nước thải được đưa thẳng ra hệ thống kênh rạch chung và chất lượng nước thải trên các mô hình này thực ra không chứa nhiều hữu cơ và độc tố nên nói chung là có thể chấp nhận trong thời gian trước mắt. Tuy nhiên cần chú ý là khi các mô hình này bị nhiễm dịch bệnh thì tuyệt đối không được tháo nước thải ra hệ thống vì sẽ làm lây lan nhanh dịch bệnh cho toàn vùng rất nguy hiểm.

Chương V.

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH THỦY LỢI NỘI ĐỒNG VÙNG NUÔI TÔM NƯỚC LỢ

I. HỆ THỐNG KÊNH

- Kênh đất, mặt cắt kênh hình thang, kênh đất, đất đào để đắp bờ kênh kết hợp đê bao, bờ bao, thậm chí kết hợp giao thông bộ (nếu có yêu cầu và được quy hoạch).
- Độ dốc dọc kênh (i): Căn cứ điều kiện địa hình và sơ đồ bố trí khu nuôi để lựa chọn phù hợp tuy nhiên các vùng nuôi tôm ven biển vùng ĐBSCL chịu ảnh hưởng của thủy triều nên dòng chảy lên xuống không ổn định nên $i = 0$
- Hệ số mái bờ kênh (m): Tùy thuộc tiết diện kênh lựa chọn là hình chữ nhật, hình thang hay các loại khác. Trường hợp mặt cắt kênh hình thang, căn cứ vào lưu lượng thiết kế, loại vật liệu gia cố kênh để chọn hệ số mái kênh cho phù hợp $m \geq 1,0$.
- Chiều rộng mặt bờ kênh (B): Bờ kênh thường được kết hợp làm đường đi lại, vận chuyển vật liệu, dụng cụ, giống, thức ăn phục vụ chăm sóc ao nuôi và sản phẩm thu hoạch. Bờ kênh chính nên chọn: $B > 3,0m$; kênh nhánh: $B > 2,0m$
- Cao độ bờ kênh cần có độ cao an toàn lớn hơn mực nước max trong kênh $\Delta h = 0,3-0,5m$.
- Cao độ đáy kênh: căn cứ vào yêu cầu vào điều kiện địa hình, địa chất nhiệm vụ của kênh (cấp, thoát hay cấp thoát chung) và phụ thuộc vào bố trí hạ tầng ao nuôi mà lựa chọn cao trình đáy kênh phù hợp. Thường trong vùng nuôi tôm quảng canh tôm – lúa các kênh thường là cấp thoát chung hoặc riêng biệt theo thời gian do đó đáy kênh được thiết kế phải đảm bảo các nhiệm vụ. Với vùng nuôi tôm ven biển ĐBSCL cao độ đáy kênh nên được lựa chọn từ $\nabla_{\text{đáy}} = -1,50 \div -2,00m$.

II. ĐÊ BAO, BỜ BAO, BỜ AO

Căn cứ vào chức năng của từng đường giao thông và bờ bao chiều rộng mặt đường và bờ bao phân làm các loại sau:

- Đê bao ven sông lớn, đê bao cách ly với khu nuôi khác: $B = 6,0\text{m}$;
- Bờ bao cách ly giữa các phân khu nuôi, cách ly ao nuôi và ao chờ, ao lắng, ao chứa bùn...trong khu vực mô hình: $B = 4,0\text{m}$;
- Bờ ao phân cách giữa các ao nuôi: $B = 2,5\text{m}$.

III. CÁC CÔNG TRÌNH HTKT THỦY LỢI KHU NUÔI

1. Ao trữ

Để lấy được nước tốt (nước có chất lượng tốt) cũng như đủ không gian cho phù sa lắng đọng, lượng nước trữ đảm bảo đủ cung ứng cho khu nuôi trong một vụ nuôi (hoặc đợt nuôi).

Vị trí ao trữ trong khu nuôi phụ thuộc vào vị trí kênh cấp nguồn, đường giao thông. Cấu tạo ao trữ không nhất thiết phải là hình chữ nhật, hoặc hình vuông mà phụ thuộc vào hình dạng địa hình khu nuôi.



Hình 26. Hình ảnh ao trữ và cống lấy nước từ kênh cấp vào ao trữ

Để chứa được lượng nước lớn nhất có thể, mực nước trong ao trữ có chiều sâu lớn nhất trong khu nuôi, $H=2-3\text{m}$, cao trình đỉnh bờ bao của ao trữ đương nhiên phải đảo bảo chống nước triều cường tràn qua. Việc đào ao trữ vừa để tạo thành ao, vừa là nơi lấy đất đắp bờ bao và đắp bờ ao nuôi.

2. Ao nuôi

Ao nuôi là bộ phận quan trọng, chiếm diện tích lớn trong khu nuôi. Để đảm bảo nuôi tôm thâm canh mang tính bền vững ít xảy ra dịch bệnh, tổng diện tích mặt nước của tất cả các ao nuôi trong khu nuôi vào khoảng 20-30% diện tích khu nuôi, và từ 25-45% diện tích mặt nước trong khu nuôi.

Kích thước mặt bằng ao nuôi tốt nhất là hình tròn, hoặc hình vuông bo các góc, các cạnh đều nhau và chiều dài từ 35 - 40 - 45m (diện tích từ 1.200 - 2.000m²) là phù hợp nhất.

Ao nên đắp nổi để tiện không bị xói phèn, hoặc tạp chất từ trong đất ra ao, không bị "phùng" bạt (đáy và mái ao trải bạt). Ngoài ra việc đắp ao nổi còn tiện lợi cho công tác tháo nước trong ao (đặc biệt là tháo bùn cặn sau thu hoạch). Thông thường, cao độ đáy ao thấp hơn cao độ mặt đất tự nhiên khoảng 0,50m.



Hình 27. Hình ảnh ao nuôi

Vùng ven biển ĐBSCL quanh năm nắng, nóng, đặc biệt là vào buổi trưa. Nắng, ánh sáng gây biến động nhiệt độ trong ao nuôi, cường độ chiếu sáng kéo dài trong ngày kết hợp với nhiệt độ nước trong ao nuôi cao làm ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo. Sự phát triển nhanh của tảo trong ao nuôi sẽ làm cho pH trong ao nuôi giao động trong ngày lớn, có thể gây ra hiện tượng tảo tàn nhanh hoặc tảo nở hoa gây mất oxy cục bộ vào ban đêm, tảo tàn làm oxy hòa tan thấp vào ban ngày và nước mất tảo sẽ có nhiệt độ cao hơn các ao có tảo.

Ngoài ra, do ánh sáng có thể xuyên sâu trong tầng nước làm hấp thụ nhiệt trong đáy ao nuôi lớn và tăng cao nhiệt độ nước ao nuôi. Khi nhiệt độ nước ao nuôi tăng làm cho sự phân hủy vật chất hữu cơ trong môi trường nước và đáy ao sẽ tăng, các loại khí độc như NH_3 , H_2S ... được thải vào môi trường ao nuôi làm hàm lượng các khí độc này tăng vượt ngưỡng chịu đựng của tôm nuôi và gây stress cho tôm nuôi. Do vậy, để giảm các tác động xấu này, việc sử dụng mái che bằng lưới cho ao nuôi tôm là rất tốt.



Hình 28. Hình ảnh ao nuôi có mái che

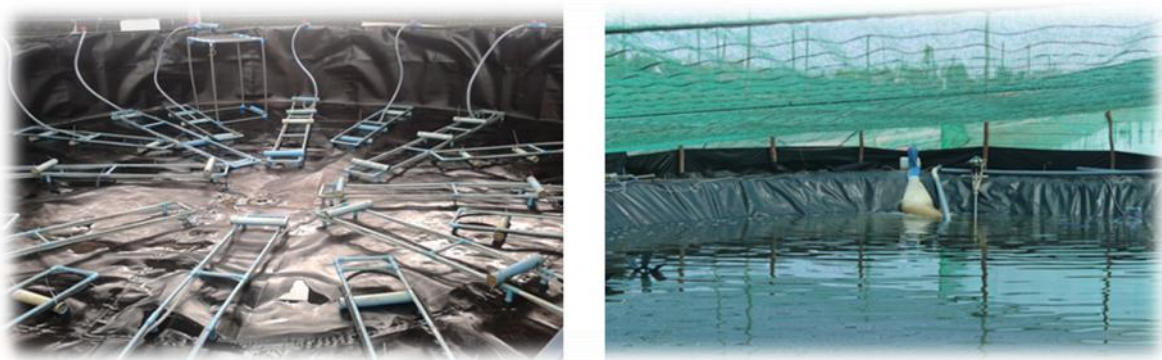
3. Ao ương

Sau dịch bệnh năm 2012, người nuôi tôm đã rút ra được nhiều kinh nghiệm, trong đó việc bổ sung ao ương trong khu nuôi tôm thâm canh là một nét mới nhằm dưỡng cho tôm thích nghi với môi trường trước khi thả vào ao nuôi, thời gian ương tôm khoảng 20-25 ngày. Vị trí các ao ương đặt xen kẽ các ao nuôi để tiện lợi cho việc tháo nước (bao gồm cả tôm) vào ao nuôi.



Hình 29. Hình ảnh ao ương

Ao ương có diện tích không lớn (cỡ khoảng 100 - 400m²), có hình dạng bề mặt hình tròn (hoặc vuông bo cạnh), ao đắp nổi, tốt nhất là hoàn toàn nổi trên mặt đất. Nhằm đảm bảo cho việc tháo nước (bao gồm cả tôm) sang ao nuôi được thuận lợi, cao độ đáy ao cao hơn cao độ đáy ao nuôi. Các thiết bị trong ao ương được thiết kế hết sức cẩn thận, toàn bộ được trải bạt, lắp đặt hệ thống sục khí, đáy ao dốc dần về giữa ao (độ nghiêng khoảng 15°), xi phông tháo nước ao đặt tại vị trí thấp nhất của ao (giữa ao). Nước cho ao ương được xử lý sinh học đảm bảo tiêu chuẩn chặt chẽ nhất, tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình xử lý sinh học trong nuôi tôm thâm canh.



Hình 30. Hệ thống sục khí và hình ảnh túi lọc nước cấp

Bên cạnh ao ương là ao sẵn sàng cấp cho ao ương, có diện tích, hình dáng và các thiết bị sục khí giống như ao ương để sẵn sàng cấp nước cho ao ương (đây là nét mới trong nuôi tôm thâm canh), mục đích để trữ nước có chất lượng giống hệt ao

ương, nhằm giúp tôm không bị "sốc" với môi trường nước mới khi cấp nước bổ sung.

4. Ao xử lý cấp

Ao xử lý cấp là hạng mục không thể thiếu trong nuôi tôm thâm canh, nước từ ao trữ, lắng thông qua ao xử lý sinh học mới được cấp vào ao nuôi. Vị trí các ao xử lý thường nằm cạnh ao trữ và sau khi xử lý nước xong, nước được đưa vào kênh cấp (đồng thời là ao sẵn sàng cấp) rồi dẫn vào ao nuôi.

Việc đưa nước từ ao trữ vào ao xử lý có thể bằng tháo qua cống hoặc bơm, tất cả đều phải có túi lọc bọc miệng bơm (hoặc ống bông) để giữ lại tạp chất, cua, cáy v.v.... Nước cấp vào ao nuôi từ kênh cấp cũng bằng giải pháp tương tự và cũng phải bọc miệng ống bơm (hoặc ống bông).



Hình 31. Hình ảnh ao xử lý và ao sẵn sàng cấp

Tùy thuộc vào khả năng mặt bằng bố trí khu nuôi, ao xử lý và ao sẵn sàng cấp có thể hoán đổi vị trí hoặc cùng có chung 1 nhiệm vụ.

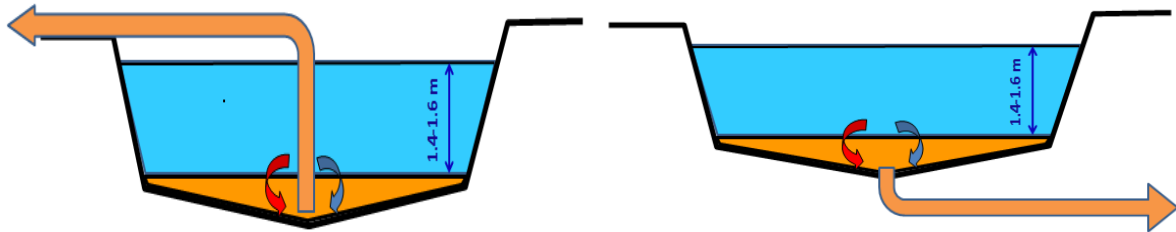
5. Ao sẵn sàng cấp (kênh cấp nội đồng)

Ao sẵn sàng cấp (cũng là kênh cấp nội đồng) dùng để trữ nước đã qua xử lý để cấp nước cho ao nuôi (cấp lần đầu và thay nước hàng ngày), nước từ ao xử lý đến ao sẵn sàng cấp có thể bằng tự chảy hoặc bơm dẫn. Ao xử lý cấp nên có sục khí để tăng lượng oxy trong nước.

6. Kênh thoát nước kết hợp lắng cặn, ao chứa bùn

Để thay nước thường xuyên trong quá trình nuôi người ta cần tháo và cấp nước hàng ngày (mô hình CP). Ngoài ra tôm sau khi thu hoạch xong, nước trong ao nuôi được tháo ra kênh thoát nước. Trước đây, hầu hết nước trong ao được tháo trực tiếp ra kênh nguồn (bao gồm cả bùn thải), kênh trục rất mau lắng đọng, phải nạo vét thường xuyên, làm ô nhiễm môi trường và là nguyên nhân chính trong việc tạo ra bệnh cho tôm cũng như lây lan dịch bệnh trong vùng nuôi nhanh chóng.

Chính vì vậy, hiện nay việc tháo nước từ ao nuôi ra sông kênh cấp nguồn không được phép tháo trực tiếp mà phải qua kênh tháo (kết hợp lắng cặn). Ngoài ra, bùn thải đáy ao được đưa về ao chứa bùn bằng hai hình thức, hoặc sử dụng xi phông ngầm tháo bùn thải, hoặc bơm hút bùn thải bằng ống đặt trên mặt bờ.



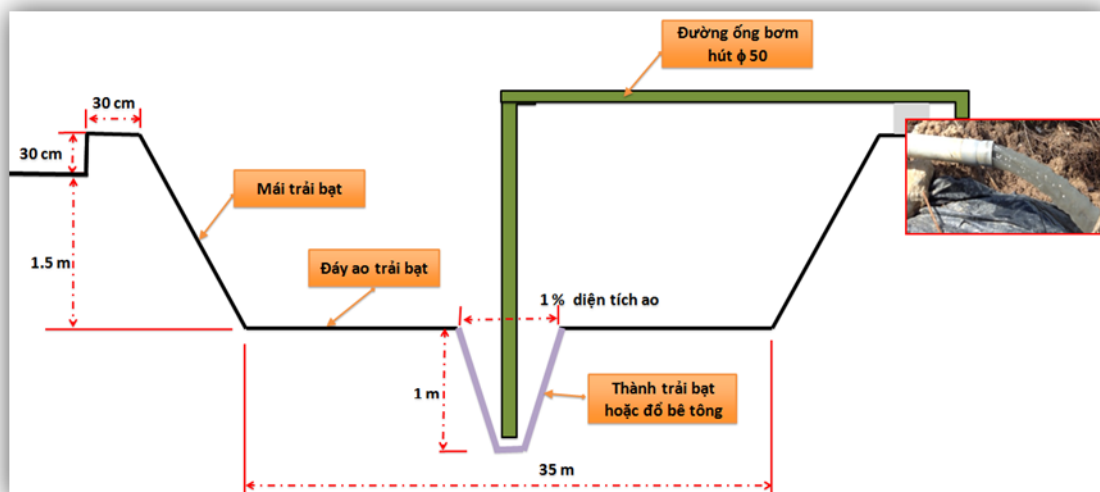
a) Bơm hút bùn bề mặt

b) Xi phong tháo bùn (hoặc hút)

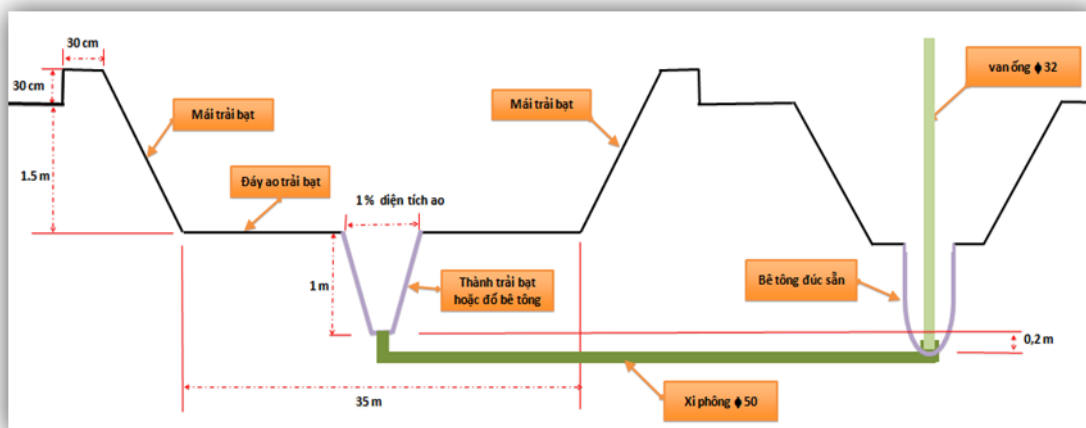
Hình 32. Bơm bùn thải ra khỏi ao nuôi



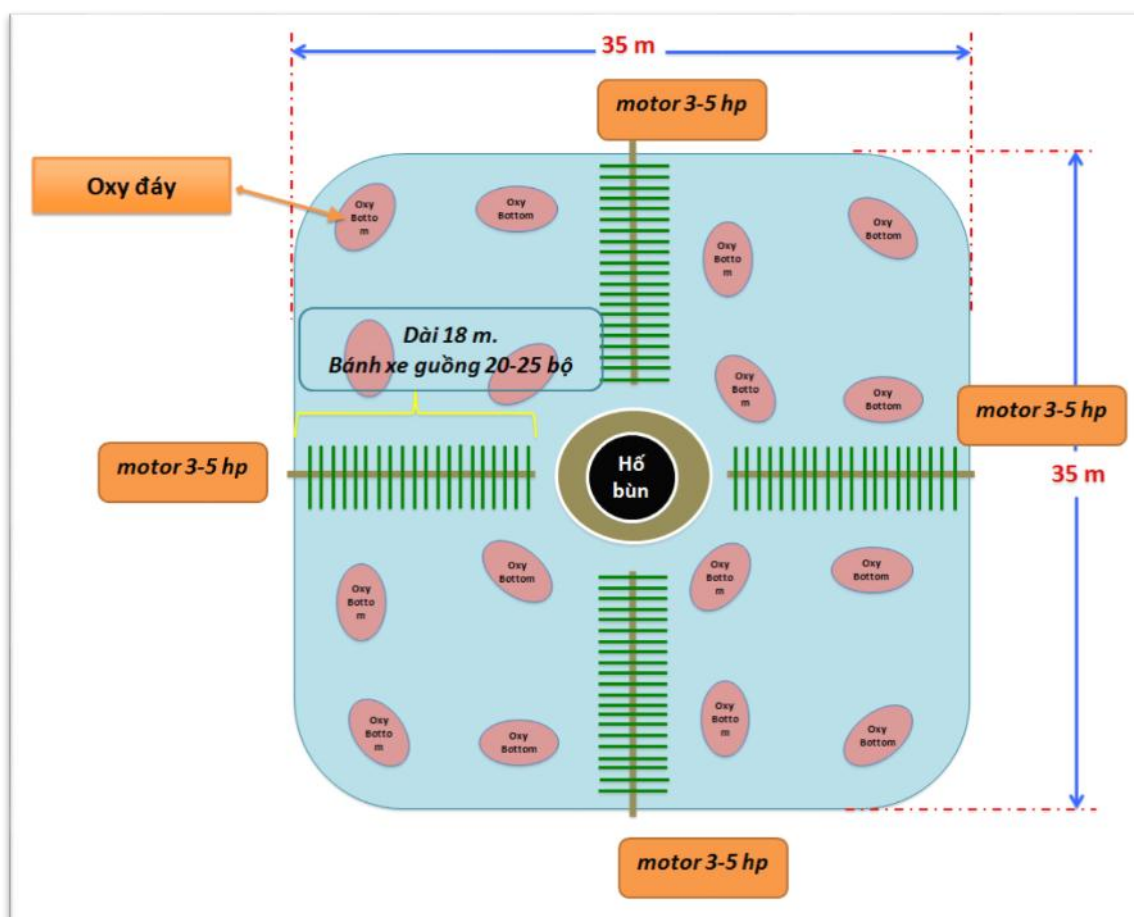
Hình 33. Xi phong tháo bùn ra khỏi ao nuôi



Hình 34. Cấu tạo ao nuôi và bộ phận thay nước bằng bơm (thay thường xuyên, bơm tháo bùn đáy)



Hình 35. Cấu tạo ao nuôi và bộ phận thay nước bằng xi phông (thay thường xuyên, tháo bùn đáy)



Hình 36. Mặt bằng hệ thống sục khí ao nuôi



Hình 37. Hình ảnh bể lọc nước từ ao nuôi

Vị trí ao chứa bùn bắt buộc phải đặt tại nơi thuận lợi cho vận chuyển bùn thải đi nơi khác, phải nằm cạnh đường giao thông, miệng ống thoát nước của ao chứa bùn phải được đưa ra kênh lắt, thoát (không được đưa ra sông, kênh nguồn). Đây cũng là lý do phải có đường giao thông cơ giới bộ cho vùng nuôi tôm thâm canh.

Đáy ao chứa bùn nên đào sâu để có được không gian về chiều sâu cho chứa bùn thải và qua đó cũng giảm bớt không gian bề mặt chiếm dụng trong khu nuôi, đồng thời cũng để giảm mức độ rò rỉ bùn ra môi trường xung quanh.

Dung tích ao chứa bùn được tính bằng tổng diện tích ao nuôi nhân với chiều dày bùn thải mỗi vụ nuôi từ 5-10cm, sau đó nhân với số năm dự kiến vận chuyển bùn (thường 2-4 năm vận chuyển bùn thải một lần). Diện tích ao chứa bùn bằng dung tích bùn chia cho chiều sâu chứa bùn).

IV. MỘT SỐ ĐIỀU QUAN TRỌNG CẦN LƯU Ý TRONG VIỆC BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH HTKT THỦY LỢI NUÔI TÔM THÂM CANH

Ao lắt thải và đặc biệt là ao chứa bùn (hoặc cũng có thể kết hợp với nhau) là những hạng mục công trình kỹ thuật hạ tầng hết sức quan trọng trong mô hình nuôi thâm canh, nó quyết định đến môi trường nuôi của toàn bộ khu vực. Ngoài ra nếu thực hiện đúng, nghiêm ngặt, có thể sử dụng nước nuôi (sau thu hoạch) tái cấp nhằm tiết kiệm nước, qua đó giảm giá thành đầu vào, tăng hiệu quả kinh tế.

Để giảm quy mô ao trữ lắt, ao xử lý nước cấp, ao sẵn sàng cấp cần chia các ao nuôi thành nhiều đợt nuôi, trong đó quy mô các ao trữ lắt, ao xử lý nước cấp, ao sẵn sàng cấp được tính từ đợt nuôi có diện tích ao nuôi lớn nhất ($\beta - \max$).

Để giảm quy mô ao trữ, quy mô bơm cho khu nuôi, cần phải tăng thời lượng cấp nước (tăng số đợt bơm và thời gian bơm trong 1 đợt). Để làm được việc này, chất lượng nước trong kênh cấp nguồn phải tốt, hay nói cách khác hệ thống kênh cấp nguồn phải thông thoáng, gần biển để đảm bảo độ mặn, cũng như những chỉ số môi trường khác, quy mô kênh cấp nguồn phải tải đủ nước cho bơm cấp. Các khu nuôi thâm canh càng vào sâu trong đất liền quy mô ao trữ càng phải lớn, kênh cấp nguồn

càng phải rộng, tỷ lệ diện tích ao nuôi trong khu nuôi càng phải nhỏ. Hệ thống kênh cấp nguồn có quy mô nhỏ, thì các ao trữ lắng trong khu nuôi phải lớn (điều này là không logic do mất cân bằng cấp nước về lượng), đây là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường trầm trọng.

Trong ví dụ, tỷ lệ diện tích ao nuôi khoảng 25% ($2,56/10$) diện tích khu nuôi và khoảng xấp xỉ 40% ($2,56/6,73$) diện tích mặt nước khu nuôi. Qua kinh nghiệm nuôi tại đồng bằng, đây được xem là tỉ lệ nuôi bền vững.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MỚI XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT PHỤC VỤ NUÔI TÔM

(Giới thiệu những công nghệ mới trong xây dựng nói chung và xây dựng HTTL nói riêng để người dân, doanh nghiệp biết, cũng như có sự lựa chọn cho phù hợp với điều kiện kỹ thuật, tài chính).

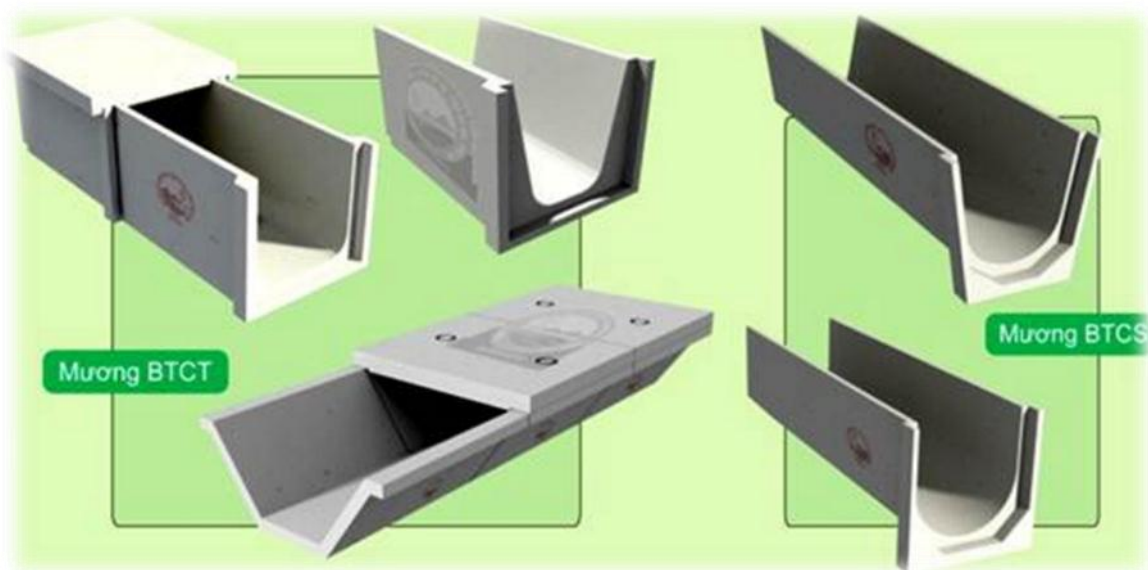
CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THỦY LỢI

1. Kênh mương kết cấu lắp ghép

Trong kết cấu hạ tầng thủy lợi nói chung và NTTS nói riêng thì hệ thống kênh cấp và thoát là một trong những hạng mục hạ tầng quan trọng. Hiện nay HTTL cho nuôi tôm tại ĐBSCL chủ yếu là cấp thoát nước chung do đó để đáp ứng yêu cầu về cấp thoát nước riêng biệt cho các khu nuôi tôm thì việc ứng dụng các cấu kiện kênh bê tông và các công trình trên kênh đúc sẵn và lắp ghép cũng được đề xuất áp dụng. Kết cấu này đã được Cty TNHH thoát nước và phát triển đô thị tỉnh BR-VT (Busadco) nghiên cứu và phát triển trên nguyên tắc: Mương hộp BTCT thành mỏng đúc sẵn” bằng bê tông cốt thép thành mỏng, đảm bảo khả năng chống thấm, chống xâm thực và chống ăn mòn, được đúc thành từng đốt, có các kích thước, hình dạng thay đổi theo từng loại công trình sử dụng với các kiểu dáng khác nhau: hình chữ nhật, hình vuông, hình chữ V đáy cong, hình chữ U đáy cong ...vv...; mương dùng cho tưới tiêu thủy lợi. Hai dạng vật liệu chính mương hộp bê tông cốt thép thành mỏng đúc sẵn và kênh bê tông cốt sợi đúc sẵn.



Hình 38. Công nghệ bê tông vỏ mỏng cốt sợi lắp ghép sử dụng để dẫn nước cấp, thoát (công nghệ Busadco)



Hình 39. Sản phẩm kênh mương BTCT, bê tông cốt sợi thành mỏng đúc sẵn

2. Cống lắp ghép



Hình 40. Cống cấp, thoát nước vùng nuôi tôm rừng

Vùng tôm - lúa, và đặc biệt là tôm rừng, khó cho vận chuyển vật liệu, mặt bằng thi công, ngoài ra để không bị ô nhiễm nguồn nước các hạng mục xây dựng trong vùng nuôi hầu hết là mang tới (lai đất) để lắp ghép.

Trong Hình 36 là cống cấp - thoát nước cho vùng nuôi tôm rừng, đã được bà con nông dân ứng dụng từ lâu và vận hành hiệu quả. Được thi công đại trà tại công xưởng và được lai đất đến lắp đặt tại vị trí cần xây dựng. Cửa van phẳng 2 tầng bằng gỗ (để có thể kéo thủ công), đóng mở bằng kéo tay hoặc dùng trợ lực bằng dây thừng. Tất cả đều sử dụng vật liệu tại chỗ (ngoại trừ thân cống) nên không làm ảnh hưởng xấu đến môi trường.

3. Trạm bơm

Hệ thống trạm bơm có vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu tiêu thoát nước cho các khu vực nuôi tôm. Thực tiễn cho thấy hiệu quả của các trạm bơm trong NTTS là rất lớn đóng vai trò quyết định trong việc cấp đủ nước và tiêu kịp thời cho các khu nuôi.

Tuy nhiên, hiện nay các hệ thống trạm bơm ở ĐBSCL còn nhỏ lẻ, manh mún, chưa có nhiều nghiên cứu về trạm bơm, máy bơm cho vùng ĐBSCL với những đặc tính thủy văn từng khu vực khác nhau, có các vùng sinh thái khác nhau (ngọt, ngọt hóa, mặn lợ, mặn), với cơ cấu mùa vụ khác nhau, tập quán canh tác của người dân ĐBSCL cùng với điều kiện địa hình và nguồn nước khác nhau. Để đảm bảo các yêu cầu về kinh tế, kỹ thuật và phù hợp với tình hình thực tế của ĐBSCL một số nghiên cứu về trạm bơm, máy bơm khu vực ĐBSCL có thể áp dụng cho các khu nuôi tôm ven biển như sau:

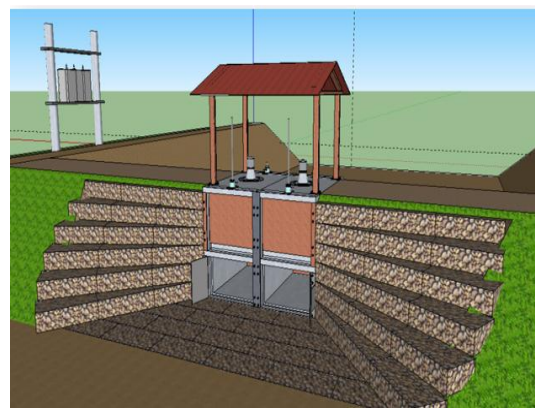
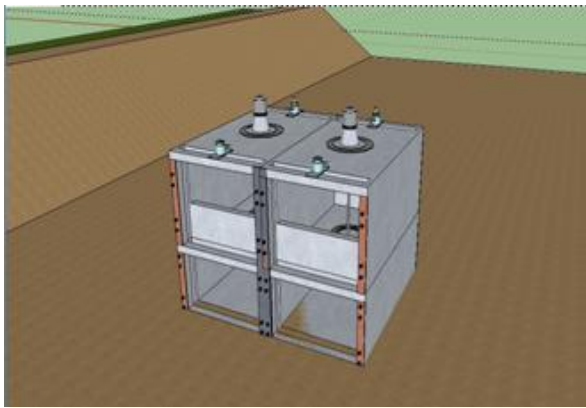
Các thông số cơ bản của hệ thống trạm bơm và máy bơm:

- Quy mô trạm bơm vừa và nhỏ: 1.000 m³/h; 2.500 m³/h; 5.500 m³/h;

- Lựa chọn các loại máy bơm có cột nước thấp từ 3m đến 4m;
- Vật liệu chế tạo máy bơm và thiết bị đi kèm phù hợp với vùng nuôi môi trường nước mặn lợ.
- Điều kiện thi công xây dựng: xây dựng các trạm bơm có trọng lượng bé, bản đáy móng rộng (do địa chất yếu, sức chịu tải của nền kém), xây lắp nhanh gọn (trong 1 mùa khô); Giao thông khó khăn, mặt bằng thi công nhỏ hẹp => cần xây dựng các trạm bơm dạng lắp ghép, chế tạo sẵn, độ chính xác cao, thi công nhanh gọn.

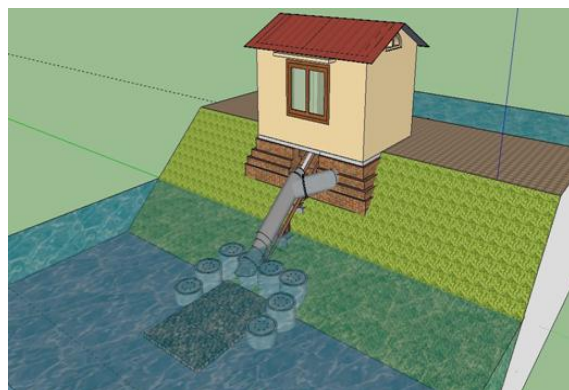
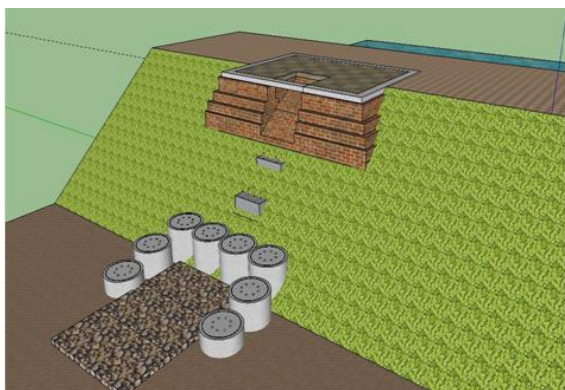
Một số mô hình trạm bơm đề nghị cho vùng NTTS ven biển ĐBSCL (Nghiên cứu của Viện bơm và Thiết bị Thủy lợi – Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam)

- Trạm bơm trực đứng lắp ghép - HTĐ-2500-3 (số máy phụ thuộc vào yêu cầu cấp nước). Thông số máy bơm: $Q = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,0\text{m}$.



Hình 41. Mô hình trạm bơm lắp ghép - HTĐ-2500-3 (Phương án 2 tổ máy)

- Trạm bơm xiên $2.500 \text{ m}^3/\text{h}$: (số máy phụ thuộc vào yêu cầu cấp nước). Thông số máy bơm: $Q = 2.500 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 3,0\text{m}$.

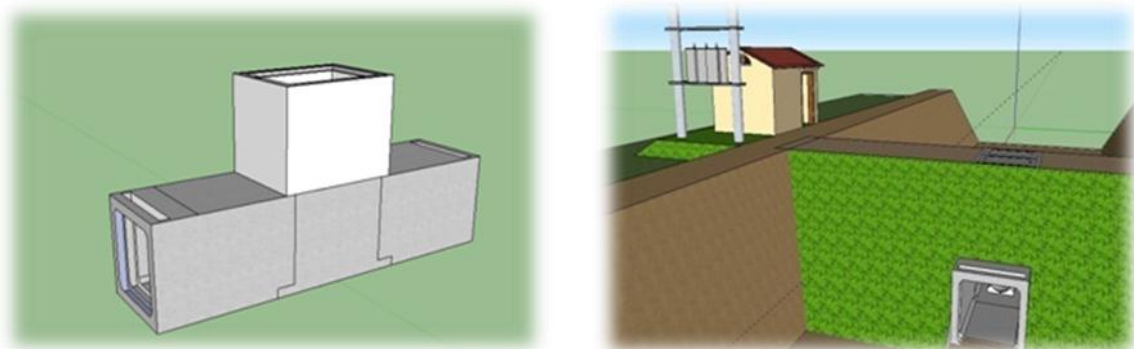


Hình 42. Mô hình trạm bơm xiên $2.500 \text{ m}^3/\text{h}$ (Phương án 1 tổ máy)



Hình 43. Công tiêu kết hợp trạm bơm tiêu trực xiên (Cà Mau)

- Trạm bơm chìm 5.500 m³/h: Dùng máy bơm Capsule Q = 2.500 5.500m³/h, H = 2,3m



Hình 44. Mô hình trạm bơm chìm 5.500 m³/h (Phương án 1 tổ máy)

Qua nghiên cứu đánh giá được một số ưu nhược điểm của một số mô hình bơm như sau:

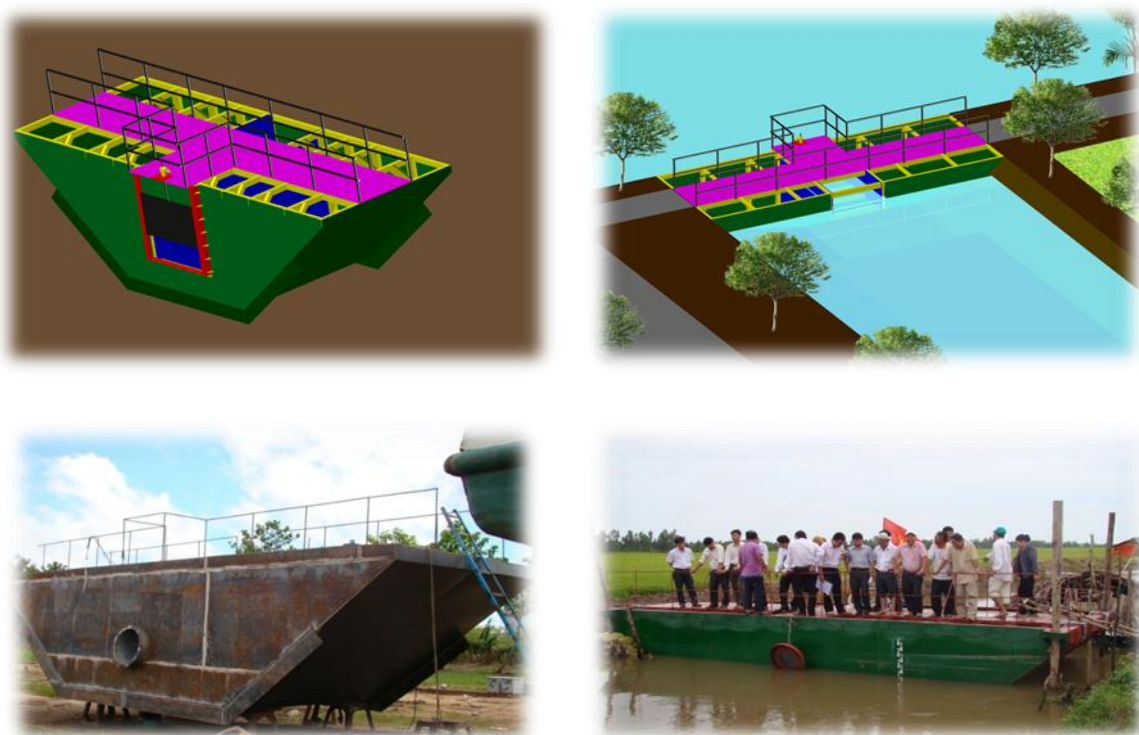
Bảng 9. Đánh giá ưu nhược điểm của một số mô hình trạm bơm

Loại trạm bơm	Ưu điểm	Nhược điểm
Trạm bơm trực đứng lắp ghép HTĐ-2500-3	- Có khả năng tưới, tiêu kết hợp - Có khả năng thay thế công tự chạy - Thi công lắp ghép nhanh gọn	- Chi phí xây dựng vẫn còn cao
Trạm bơm xiên 2.500 m ³ /h	- Chi phí thấp - Thi công lắp ghép nhanh gọn	- Chỉ có khả năng bơm một chiều - Không thay thế công tự chảy
Trạm bơm chìm 5.500 m ³ /h	- Thi công lắp ghép nhanh gọn - Có khả năng thay thế công tự chảy	- Chỉ có khả năng bơm một chiều - Chi phí thiết bị cao

4. Đập tạm

Hiện tại các khu vực ven biển do việc bố trí sản xuất chưa đồng bộ và hợp lý. Tại nhiều khu vực đan xen mặn ngọt do đó việc ngăn cách giữa vùng ngọt và mặn khá phức tạp. Với một số khu nuôi tôm – lúa tại Kiên Giang, Cà Mau các đập tạm được xây dựng hàng năm để ngăn mặn (mặn quá cao) và giữ lại nguồn ngọt để phục vụ sản xuất lúa hay pha loãng khi nuôi tôm. Trong NTTS đập thời vụ còn có thể ứng dụng trong việc hạn chế khoanh vùng cô lập các khu vực nuôi tôm khác nhau (đặc biệt khi có dịch bệnh) để hạn chế việc lây lan qua dòng chảy.

Hiện nay, việc xây dựng các đập tạm bằng đất (thường gọi là đập thời vụ) còn nhiều hạn chế và bất cập. Quá trình đắp và phá đập thường xuyên hàng năm gây lãng phí tiền bạc và công sức của nhân dân, hơn thế nữa sau một thời gian ngắn làm việc phải phá bỏ đập gây bồi lắng kênh mương và nhiều khu vực xây dựng đập thời vụ không còn đất để đắp đập. Để giải quyết vấn đề này một giải pháp kết cấu đập thời vụ di động bằng thép thay thế đập thời vụ bằng đất nhằm góp phần nâng cấp, hoàn thiện hệ thống thủy nông nội đồng phục vụ phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản kết hợp xây dựng nông thôn mới ở đồng bằng sông Cửu Long nói chung đã được Viện Khoa học Thủy lợi miền Nam nghiên cứu và phát triển..



Hình 45. Hình ảnh đập tạm bằng xà lan di động bằng thép

Hình trên là hình ảnh đập tạm di động bằng thép, được thiết kế và thi công bởi Viện KHTL miền Nam, đã và đang được ứng dụng tại ĐBSCL.

CÔNG NGHỆ XÂY DỰNG AO

Trong khu nuôi tôm ngoài các hệ thống hạ tầng cấp thoát nước, xử lý nước thì hệ thống ao (ao nuôi, ao lắng, ao xử lý nước, ao chứa bùn) cũng đóng vai trò quyết định tới việc thành công của nghề nuôi. Các công nghệ liên quan đến xây dựng ao trước tiên là đảm bảo tính bền vững của hệ thống bờ ao, đáy ao, giảm khả năng mất nước do thấm, thuận tiện trong quản lý vận hành ao. Trong những năm gần đây các công nghệ mới, vật liệu mới liên quan đến việc xây dựng hệ thống ao khá phát triển và để đảm bảo ổn định, phát triển sản xuất, đầu tư bài bản của các chủ hộ nuôi, trang trại nuôi mà một số công nghệ, vật liệu xây dựng ao đã được phát triển và phát huy hiệu quả tốt.

1. Đắp đất sét chống thấm

Có thể đây không là công nghệ mới hoàn toàn tuy nhiên đây là một giải pháp hữu ích và đạt hiệu quả cao, biện pháp này bảo đảm được chống thấm, tận dụng được vật liệu chống thấm tại chỗ nên giá thành thấp và công trình cũng bảo đảm ổn định lâu dài, nếu công tác quản lý ao tốt. Với những khu vực nuôi có sẵn đất sét thì khai thác để phủ mái, đáy và bờ ao một lớp đất sét luyện dày 30 ÷ 50cm.

2. Lót đáy và mái bờ ao bằng màng chống thấm HDPE.

Loại này có giá thành cao, nhưng tuổi thọ khá bền, nên chọn loại màng HDPE có chứa các thành phần chống oxy hóa, và chất ổn định UV, vì trong môi trường nắng cao và muối thì những sản phẩm không chất lượng mau xuống cấp dễ dàng bị vỡ khi tiếp xúc trong thời gian dài. Việc sử dụng màng HDPE trong xây dựng ao có những ưu điểm và lợi thế sau:

Không mất nước do thấm, giảm chi phí bơm nước;

Bảo đảm lượng oxy trong nước: Ngăn ngừa hiện tượng lắng đọng oxy xuống lớp bùn mềm nhão dưới đáy ao, giảm lượng tiêu hao oxy do sinh vật sống trong nền đất dưới đáy ao, giảm được thiết bị sục khí và giảm chi phí điện để tạo oxy.

Duy trì chất lượng nước và cải thiện tỉ lệ chuyển đổi thức ăn: Loại trừ nước đục do xói mòn bờ hoặc do lớp bùn đất mềm dưới đáy hồ gây ra do lượng nước trong ao ít thay đổi nên dễ dàng duy trì hàm lượng oxy hòa tan, độ chua, độ mặn trong ao. Bề mặt cứng và trơn láng của màng HDPE bảo đảm dễ dàng rửa sạch đáy hồ trước khi cho nước vào. Nước chất lượng xấu như nước nhiễm chua phèn, hữu cơ, xác động vật, vi khuẩn trong nền đáy ao không thể thâm nhập vào ao.

Giảm rủi ro bệnh tật: Bề mặt trơn nhẵn của màng HDPE dễ dàng diệt khuẩn sau khi thu hoạch.

Thuận tiện cho thu hoạch: Nhờ bề mặt trơn cứng của đáy và bờ ao nên công tác thu hoạch dễ dàng và không bị thất thoát do tôm lẫn trong bùn hoặc ẩn nấp trong

các hang lỗ. Thời gian thu hoạch nhanh hơn, sức khỏe và vệ sinh tốt hơn, do đó chất lượng sản phẩm khi đưa đến nhà máy chế biến bảo đảm tốt hơn;

Dễ dàng làm vệ sinh: Các hệ thống thoát nước tự làm sạch đáy ao có thể dễ dàng lắp đặt với màng HDPE trong quá trình nuôi, các chất thải và cặn bã có thể được phát hiện dễ dàng và dọn sạch theo yêu cầu. Sau khi thu hoạch, công tác vệ sinh đáy hồ và diệt khuẩn rất dễ dàng thường là bằng cách rửa nước và phơi nắng với nhân công và thời gian ít hơn nhiều so với ao đất;

Bảo vệ môi trường ao nuôi tốt hơn: Đáy và bờ ao không bị xói lở, loại trừ được tạp chất và bùn đất trong ao nuôi quan sát đáy và bờ hồ tốt hơn, dễ dàng nhận biết sự phát triển của tôm, sự sinh trưởng của tảo.v.v...

Chi phí vận hành và bảo trì thấp hơn: Giảm chi phí bảo dưỡng như công tác bồi đắp bờ ao, sửa chữa đáy ao Giảm chi phí trong công tác thu hoạch, làm vệ sinh, diệt khuẩn, khử phèn Giảm chi phí thức ăn và chi phí bơm nước, sục khí, bơm oxy.

3. Kết hợp lót đáy và bờ ao bằng màng chống thấm, gia cố và bảo vệ mái bờ ao bằng tấm bê tông đúc sẵn.

Công nghệ vật liệu mới Neoweb được quân đội Mỹ nghiên cứu ban đầu từ nhựa tổng hợp áp dụng cho giao thông, sau đó được Isreal phát triển bằng vật liệu NanoPolymer áp dụng cho gia cố công trình thủy lợi, giao thông... Việc gia cố cho bờ ao và đáy ao sử dụng bằng Neoweb là hoàn toàn khả thi với ưu điểm:

- Liên kết mềm, chống nứt gãy cục bộ giúp ổn định mái công trình hơn.
- Thời gian thi công nhanh hơn, có thể giảm được 20 - 40% so với công nghệ thi công truyền thống cho một số trường hợp cụ thể.
- Neoweb được sản xuất bằng công nghệ vật liệu Nano polymer, độ bền cao.



Hình 46. Một số hình ảnh dùng Neoweb gia cố bờ và đáy

CÁC TÀI LIỆU CHỈ DẪN LIÊN KẾT

1. Hướng dẫn kỹ thuật “Nuôi tôm sú - lúa” của Trung tâm Khuyến nông Quốc gia năm 2013.
2. Hướng dẫn kỹ thuật nuôi tôm nước lợ thâm canh, bán thâm canh hạn chế dịch bệnh ban hành kèm theo Công văn số 298/TCTS-NTTS ngày 01 tháng 02 năm 2013 của Tổng cục Thủy sản.
3. Sổ tay Hướng dẫn thực hành nuôi tốt (GAP) tôm sú thâm canh ở Việt Nam.
4. Sổ tay kỹ thuật thủy lợi, phần 2 - Công trình thủy lợi, tập 3 - Hệ thống tưới tiêu; NXB Nông nghiệp, 2005.
5. Sổ tay kỹ thuật thủy lợi, phần 3 - Quản lý khai thác công trình thủy lợi; NXB Nông nghiệp, 2005.
6. Tiêu chuẩn kỹ thuật TCKT 02:2015/TCTL Công trình thủy lợi - Quy hoạch, thiết kế và thi công hệ thống thủy lợi nội đồng, Tổng cục Thủy lợi ban hành theo Quyết định số 467/QĐ-TCTL-QLCT ngày 23/6/2015.
7. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về cơ sở nuôi tôm nước lợ - Điều kiện an toàn vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm QCVN 02-19:2014/BNNPTNT.
8. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-80:2011/BNNPTNT - Cơ sở nuôi trồng thủy sản thương phẩm- Điều kiện vệ sinh thú y (Mục 2.3. Cơ sở hạ tầng và các hạng mục công trình).

