

TCVN ***** : 2023

Xuất bản lần 1

HỆ THỐNG TƯỚI TIÊU –
KỸ THUẬT TIÊU NGẦM

Irrigation system - Subsurface drainage

HÀ NỘI - 2023

MỤC LỤC

	Trang
1. Phạm vi áp dụng	3
2. Tài liệu viện dẫn	3
3. Thuật ngữ và định nghĩa	3
4. Quy định chung	5
5. Nhu cầu tiêu nước mặt ruộng.....	5
6. Điều kiện áp dụng cho tiêu ngầm	6
7. Phân loại hệ thống tiêu ngầm.....	8
7.1. Kiểu ngang	8
7.2. Kiểu dọc.....	8
7.3. Kiểu xiên.....	8
7.4. Phân loại các kiểu triển khai hệ thống tiêu ngầm	9
8. Bố trí hệ thống tiêu ngầm	11
8.1. Phương pháp A	12
8.2. Phương pháp B	12
8.3. Phương pháp C	13
8.4. Phương pháp D	14
8.5. Phương pháp E	15
8.6. Phương pháp F	16
8.7. Phương pháp G	17
8.8. Phương pháp H	18
8.9. Bố trí hệ thống thoát nước ngầm đồng ruộng	19
8.10. Bố trí hệ thống thoát nước ngầm và các công trình có liên quan	21
9. Thiết kế hệ thống tiêu ngầm	22
9.1. Khảo sát tính thấm hút của đất	22
9.2. Khảo sát mực nước ngầm	24
9.3. Xác định lưu lượng nước cần tiêu	24
9.4. Chiều sâu ống tiêu ngầm	25
9.4. Khoảng cách ống tiêu nước ngầm	25
9.5. Độ dốc và đường kính ống tiêu nước ngầm	26
9.6. Khóa và ống dẫn nước	27
PHỤ LỤC	28

TCVN *** : 2023**

Lời nói đầu

TCVN *****:2023 do Viện Nước, Tưới tiêu và Môi trường biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TCVN ***** 2023 được biên soạn dựa trên tiêu chuẩn thiết kế và quy hoạch cải tạo đất (ruộng lúa) - Bộ Nông lâm ngư nghiệp – Nhật Bản, 4/2013. Mã hiệu 25_Cục trấn hưng nông thôn – số 63.

Hệ thống tưới tiêu - Kỹ thuật tiêu ngầm

Irrigation system - Subsurface drainage

1. Phạm vi áp dụng

- a) Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật trong hệ thống tưới tiêu mặt ruộng, chỉ áp dụng cho tiêu nước có trong tầng đất canh tác nhằm rút nước khô ruộng, cải tạo môi trường và điều kiện canh tác nông nghiệp. Không áp dụng cho tiêu nước mặt ruộng.
- b) Tiêu chuẩn áp dụng cho đối tượng cây trồng (lúa và cây trồng cạn).

2. Tài liệu viện dẫn

Công trình thủy lợi – Hệ thống tưới tiêu - Kỹ thuật tiêu ngầm – sử dụng tài liệu: (Tiêu chuẩn thiết kế quy hoạch cho công tác cải tạo đất, quy hoạch –hệ thống tiêu nước ngầm, Bộ Nông lâm ngư nghiệp – Nhật Bản, 5/2017. Mã hiệu 29_Cục trấn hưng nông thôn –số 224).

Cơ quan phát hành: Hội kỹ thuật nông nghiệp nông thôn Nhật Bản.

3. Thuật ngữ và định nghĩa**3.1.**

Công trình thủy lợi (hydraulic structure) là công trình hạ tầng kỹ thuật thủy lợi bao gồm đập, hồ chứa nước, cống, trạm bơm, hệ thống dẫn, chuyển nước, kè, bờ bao thủy lợi và công trình khác phục vụ quản lý, khai thác thủy lợi.

3.2.

Công trình thủy lợi nội đồng (infield irrigation) là công trình kênh, mương, rạch, đường ống dẫn nước tưới, tiêu nước trong phạm vi từ điểm giao nhận sản phẩm, dịch vụ thủy lợi đến khu đất canh tác

3.3.

Hệ thống tưới tiêu (Irrigation and drainage system) là hệ thống cấp nước vào và làm thoát nước đi theo nhu cầu sinh trưởng của cây trồng.

3.4.

Kỹ thuật tiêu ngầm (Subsurface drainage)

TCVN *** : 2023**

Kỹ thuật sử dụng đường ống và các thiết bị phụ trợ đặt ngầm dưới đất ở một độ sâu nhất định để tiêu nước làm giảm mực nước ngầm, cải tạo điều kiện canh tác nông nghiệp.

3.5.

Các công trình trên hệ thống tiêu ngầm (Underground drainage system works) là tập hợp các công trình tiêu ngầm.

3.6.

Mạng lưới hệ thống tưới ngầm (Underground drainage system network) là tập hợp các công trình tiêu ngầm kết nối với nhau thành mạng lưới hệ thống tiêu ngầm.

3.7.

Biện pháp giữ ẩm (Methods for retaining humidity) Biện pháp hạn chế khả năng bốc thoát hơi nước của đất hoặc các biện pháp cải tạo đất để tăng khả năng giữ ẩm, giữ nước mưa của đất.

3.8.

Độ ẩm của đất (Soil moisture) Khả năng chứa nước của đất, được tính bằng phần trăm độ rỗng của đất hoặc phần trăm trọng lượng đất.

3.9.

Độ ẩm thích hợp (Adequate moisture) Độ ẩm trong đất phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng của từng loại cây trồng.

3.10.

Độ ẩm bão hòa (Saturation) Còn gọi là độ ẩm toàn phần, là độ ẩm đạt được khi toàn bộ khe rỗng của đất được chứa đầy nước.

3.11.

Độ ẩm tối đa đồng ruộng (Field capacity) Độ ẩm tương ứng với trường hợp tầng đất canh tác được làm bão hòa nước.

3.12

Chế độ tưới tiêu (Irrigation and drainage regime) Chế độ điều tiết nước mặt ruộng phù hợp với yêu cầu sinh trưởng của cây trồng.

3.13.

Hệ số tiêu (Coefficient of drainage) Lượng nước cần thiết phải đưa ra khỏi một đơn vị diện tích trong một đơn vị thời gian để đảm bảo yêu cầu về nước của các đối tượng phục vụ có mặt trên diện tích đó. Hệ số tiêu được ký hiệu là q ký hiệu là l/s.ha.

4. Quy định chung

4.1. Sự cần thiết tiêu thoát nước ngầm

Nhu cầu việc thoát nước theo kế hoạch thoát nước theo kế hoạch là thời gian mục tiêu cho nước tồn đọng trên mặt đất hoặc nước tự chảy trong đất, là xác định cấu trúc thoát nước trọng lực (khoảng và độ sâu của ống hút nước, tiết diện của ống hút nước, v.v.) cần thiết để loại bỏ nước bên trong.

4.2. Thoát nước theo kế hoạch

Thời gian mục tiêu cần thiết để loại bỏ lượng nước dư thừa (nước dư trên mặt đất và nước tự chảy trong đất) phụ thuộc vào hệ thống thoát nước dưới nước, trong trường hợp sử dụng các máy móc gạt,...trên ruộng lúa trong vòng 2 ngày phải rút hết nước. Ngoài ra, về nguyên tắc, trong vòng 1 ngày phải rút cạn ruộng, và khi tính toán lượng tiêu thoát nước theo kế hoạch bằng một cuộc khảo sát địa điểm tương tự, lượng mưa tiêu chuẩn dự kiến được đặt thành lượng mưa 4 giờ với chu kỳ quay trở lại là 1/10. Mục tiêu là thoát nước trong 4 giờ bằng cách nhân với tỷ lệ phụ thuộc thoát nước của cống.

4.3. Quy định chung

Tiêu rút nước nhằm mục đích hạ thấp mực nước ngầm để thuận tiện cho canh tác nông nghiệp.

Kỹ thuật tiêu ngầm cho lúa và cây trồng cạn chỉ áp dụng tiêu nước có trong tầng đất nhằm rút nước khô ruộng. Không áp dụng cho tiêu nước mặt ruộng.

Mối quan hệ với thoát nước mặt và nước ngầm có quan hệ mật thiết với nhau, nhưng thoát nước ngầm có đặc điểm là tốc độ thoát nước rất chậm so với thoát nước bề mặt. Do đó, tăng cường hệ thống thoát nước bề mặt sẽ hiệu quả trong việc giảm gánh nặng thoát nước ngầm và cải thiện hiệu quả thoát nước nhanh chóng.

5. Nhu cầu tiêu nước mặt ruộng

5.1. Nhu cầu tiêu lớp nước mặt ruộng

Tiêu nước mặt ruộng cho lúa và cây trồng cạn tham khảo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8641: 2011 CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - KỸ THUẬT TƯỚI TIÊU NƯỚC CHO CÂY LƯƠNG THỰC VÀ CÂY THỰC PHẨM

(Hydraulic structures - Irrigation and drainage techniques for provisions crops)

5.2. Nhu cầu tiêu nước ngầm

Tiêu nước ngầm nhằm rút khô ruộng cải tạo đất phục vụ cho canh tác thuận lợi, áp dụng các

TCVN *** : 2023**

tiến bộ kỹ thuật trong canh tác nông nghiệp, cải thiện môi trường là rất thiết trong thời kỳ 4.0.

6. Điều kiện áp dụng cho tiêu ngầm

6.1. Yêu cầu về địa hình và hệ thống thoát nước ô cần tiêu

Bản đồ địa hình vùng tiêu là tài liệu rất cần thiết làm căn cứ tính toán xác định các chỉ tiêu thiết kế chính sau đây:

- Phân vùng tiêu nước;
- Lựa chọn hướng tiêu và nơi nhận nước tiêu;
- Sơ đồ bố trí hệ thống kênh tiêu và công trình trên hệ thống tiêu;
- Xác định độ dốc đáy kênh, mực nước yêu cầu tiêu tự chảy cho từng tuyến kênh và hệ thống kênh;
- Xác định vùng tiêu của từng tuyến kênh.

6.2. Yêu cầu về thổ nhưỡng

Đặc điểm cơ lý của đất nơi bố trí hệ thống tiêu ngầm có ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thấm nước trong tầng đất xuống kênh tiêu ngầm cũng như khả năng thấm nước xuống tầng sâu của khu vực. Tính chất đất là một trong những căn cứ để lựa chọn loại kênh và hình dạng mặt cắt kênh tiêu ngầm phù hợp.

Các tài liệu cần phải có bao gồm loại đất, độ rỗng, tính chất thấm và hệ số thấm của đất, độ sâu tầng đất canh tác và độ sâu trung bình của tầng nước ngầm.

6.3. Các thiết bị quan trắc mực nước ngầm

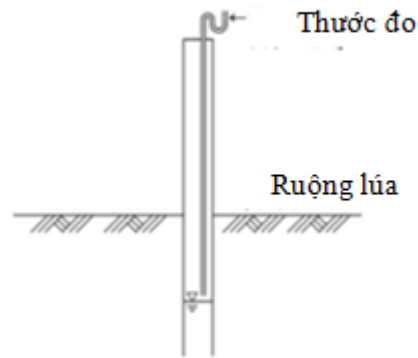
Thiết bị quan trắc mực nước ngầm nhằm xác định mực nước, lượng nước cần tiêu thoát nước theo kế hoạch.

a. Thiết bị đo thủ công

Đây là phương pháp đơn giản nhất để đo mực nước ngầm. Như hình 1, các ống dẫn nước có đường kính 75 mm được chôn dưới ruộng, đo chiều cao đầu trên của ống gỗ và chiều cao từ trên của ống này đến mặt nước. Bề mặt được sử dụng như một thước đo có thể đo sự thay đổi của mực nước ngầm, vv bằng cách đo sử dụng ống nước.

Ưu điểm: không tốn kém và có thể đo được nhiều điểm.

Hạn chế: thời gian ngắn



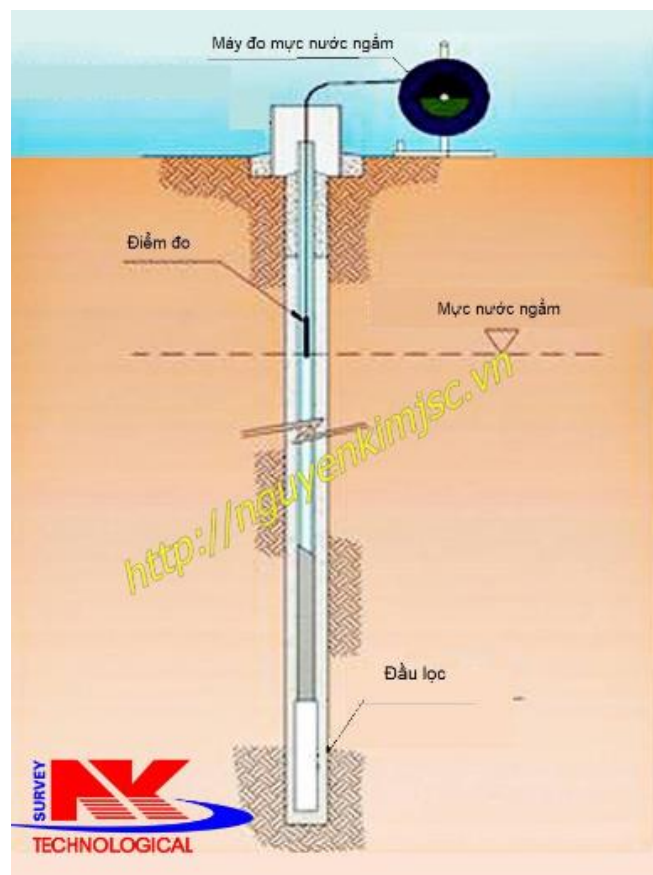
Hình 1. Thiết bị đo thủ công mực nước ngầm

b. Thiết bị đo tự động

Thiết bị đo mực nước tự động là một thiết bị đo đặc và ghi lại những dao động của mực nước một cách liên tục và tự động. Dữ liệu ghi đo mực nước sẽ được lưu vào bộ nhớ trong của thiết bị và được tải về bằng phần mềm hoặc có thể thu thập bằng ứng dụng Smartphone, bộ truyền dữ liệu từ xa hoặc bộ ghi đo tự động.

Ưu điểm: có thể đo trên diện rộng.

Nhược điểm: chi phí tốn kém.



Hình 2: Thiết bị đo mực nước ngầm tự động

7. Phân loại hệ thống tiêu ngầm

Có 3 dạng bố trí hệ thống thoát nước gồm: kiểu dọc, kiểu ngang và kiểu xiên.

7.1. Kiểu ngang

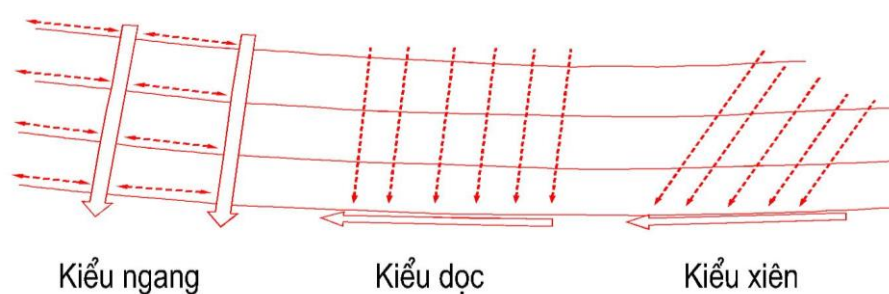
Bố trí hệ thống tiêu theo phương pháp này nước được hứng theo phương vuông góc với từng mạch nước nên hướng dòng nước thay đổi 90° từ mạch nước đến bậc thu và rãnh thoát nước nên không có độ dốc trong rãnh lấy nước (nhỏ hơn khoảng $1/600$), rất khó lấy nước. Nếu không thể đạt được độ dốc của tuyến cống (cống thu) hoặc nếu hiệu quả không tăng nhiều ngay cả sau khi xây dựng, để cải thiện khả năng thu nước chúng ta lắp đặt cống phụ kiểu ngang theo kiểu đuôi gai hoặc hình răng lược từ cống chính. Đây là một phương pháp trong đó các cống được bố trí gần như dọc theo các đường đồng mức và dẫn đến các kênh thoát nước chảy theo hướng dốc. Hình dạng và vị trí các rãnh tiêu trên các ruộng lúa sau khi lên đồng thường phù hợp với phương pháp này và hầu hết được bố trí theo cách này có xét đến việc quản lý (đóng, mở) các cống tưới cho từng vùng canh tác.

7.2. Kiểu dọc

Trong phương pháp này, các đường hạt dẻ được bố trí vuông góc với các đường đồng mức, nghĩa là theo hướng của dòng nước ngầm và nước thấm. Ở phương pháp này, quá trình “nước ngầm \rightarrow thu \rightarrow thoát” dễ nhận được sự trợ giúp của dòng trọng lực nên dễ tăng hiệu quả. Mặt khác, một bất lợi là do mạch nước chạy song song với tuyến cống nên cần phải có một khoảng cách đáng kể để tẩm hút nước có thể hứng đủ lượng nước thấm vào, có nguy cơ đường phát triển quá mức và gây xói lở và xói mòn. Trên ruộng lúa, rãnh tiêu tự thông thường bố trí theo phương dọc.

7.3. Kiểu xiên

Do tuyến cống chạy chéo xuống đường đồng mức và cắt ngang dòng chảy của nước ngầm, nên nó được kỳ vọng sẽ có hiệu quả trong việc hút nước ngầm. Tuy nhiên, cũng như kiểu đi ngang, đối với trường hợp ruộng sau khi phát rẫy thì không quản lý được từng diện tích canh tác nên không sử dụng trừ trường hợp địa hình phù hợp, áp dụng trên ruộng, đất trồng cây có nhiều trở ngại.

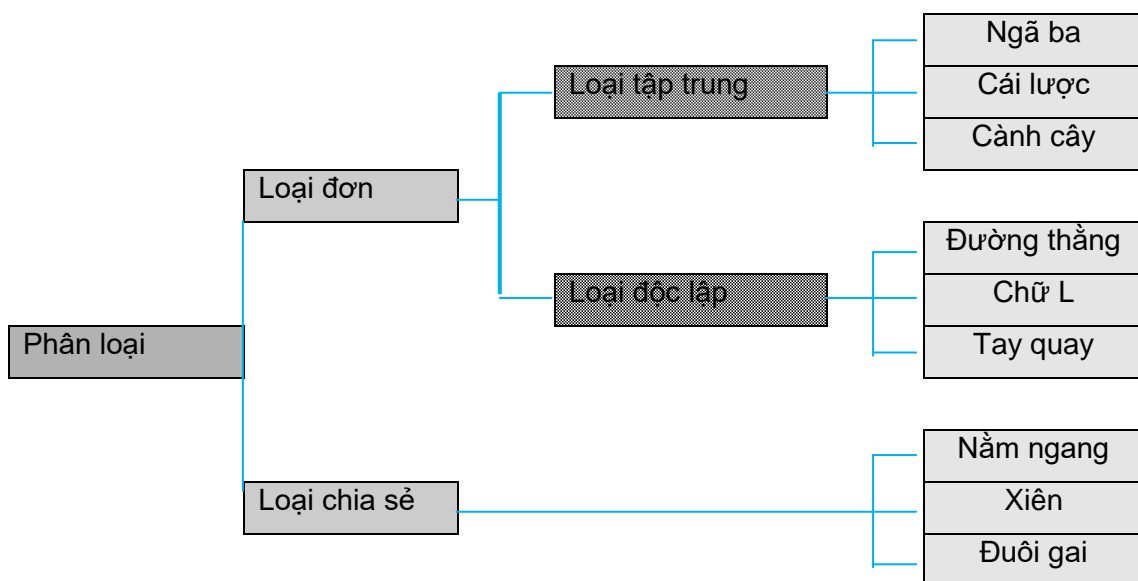


Hình 3. Phân loại các phương pháp bố trí

7.4. Phân loại các kiểu triển khai hệ thống tiêu ngầm

Nước trong một khu canh tác được thu bằng cống hút nước, được thoát ra ở cửa tiêu (hố nước) của khu canh tác gọi là loại độc lập, và kiểu cống mở rộng, còn loại có cống hút nước kéo dài từ hai cống trở lên diện tích canh tác được gọi là loại dùng chung. Trên hai khu vực canh tác được gọi là loại chia sẻ.

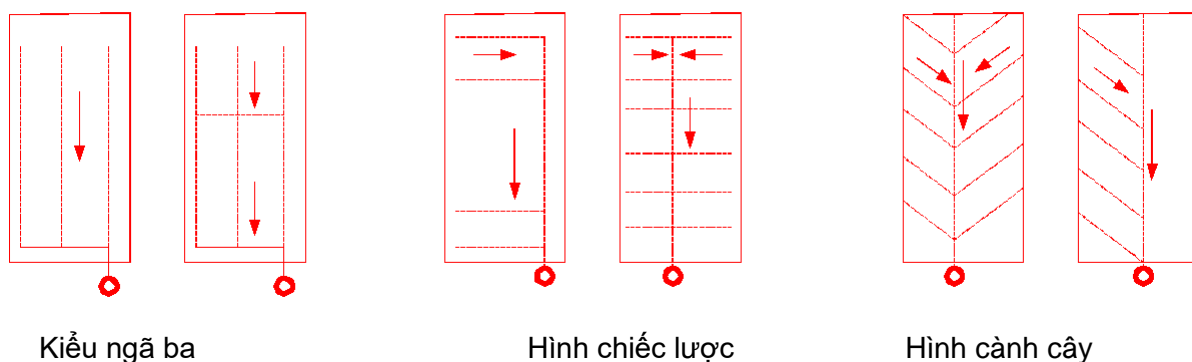
+ Loại độc lập có thể quản lý cho từng ô và thuận lợi về mặt bảo trì. Trong các loại độc lập, loại tập trung có các ưu điểm như đơn giá xây dựng thấp hơn loại độc lập, tuy phụ thuộc vào độ dài hút nước, quản lý tập trung được do cửa lấy nước tại một chỗ.



Hình 4. Sơ đồ bố trí

a. Loại đơn kiểu tập trung

Loại tập trung có 3 loại, loại ngã ba; loại hình chiếc lược và hình cành cây (hình 5)



Hình 5. Sơ đồ bố trí kiểu tập trung

b. Loại hình độc lập

Loại này phổ biến được áp dụng trong các vùng đất ngập nước, có nhiều ô thửa liên tục và có thay đổi về nước ngầm, tuy nhiên độ cao của các ô thửa ít thay đổi là cần thiết.



Tuyến tính



Chữ L

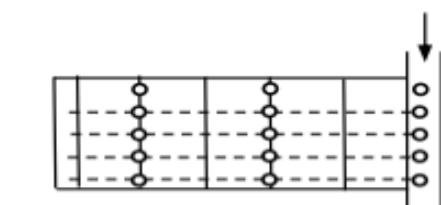


Tay quay

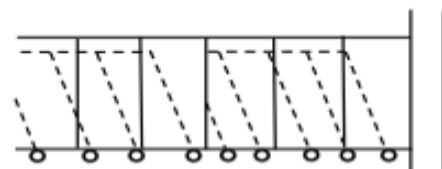
Hình 6. Sơ đồ kiểu triển khai độc lập

c. Loại chia sẻ

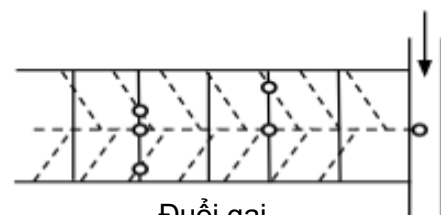
Kiểu bố trí này được xác định trên cơ sở vị trí, cấu trúc và điều kiện ngập nước của kênh tiêu.



Ngang



Chạy xiên



Đuỗi gai

Hình 7. Sơ đồ kiểu triển khai kiểu chia sẻ

Lập kế hoạch cho các vùng điều chỉnh thoát nước để thoát nước và xem xét việc bố trí hút nước, thu nước, mở nước, thoát nước, v.v. Ngoài ra, khi điều chỉnh hệ thống thoát nước, nước được lắp đặt để kiểm soát độ ẩm phù hợp với cây trồng và thực hiện thoát nước nhanh khi cần thiết. Trong hệ thống cống thoát nước trong ruộng lúa, phương pháp kiểm soát thoát nước từ cống thoát nước có thể được phân loại chung thành các phương pháp được trình bày trong Bảng 2. Ngoài ra, còn có các phương pháp khống chế mực nước ngầm dưới cống thoát nước, phương pháp A, B, E bằng mở nước, phương pháp C, D, F là phương pháp đắp đập bằng cách lắp đặt cống ở cuối kênh tiêu nước. Cấp và sử dụng máy bơm để tăng cường thoát nước. Có thể chia thành các phương pháp D, F, G và H. Hệ thống thoát nước sẫm màu cho phép thoát nước nhanh hơn và tạo điều kiện cho việc quản lý và bảo trì sau này. Đối với ruộng lúa, đơn vị cơ bản là 1ha diện tích canh tác, nhưng do điều kiện địa hình, đơn vị có thể là diện tích hoặc diện tích nông nghiệp.

Bảng 2: Biện pháp điều chỉnh tiêu úng trên ruộng

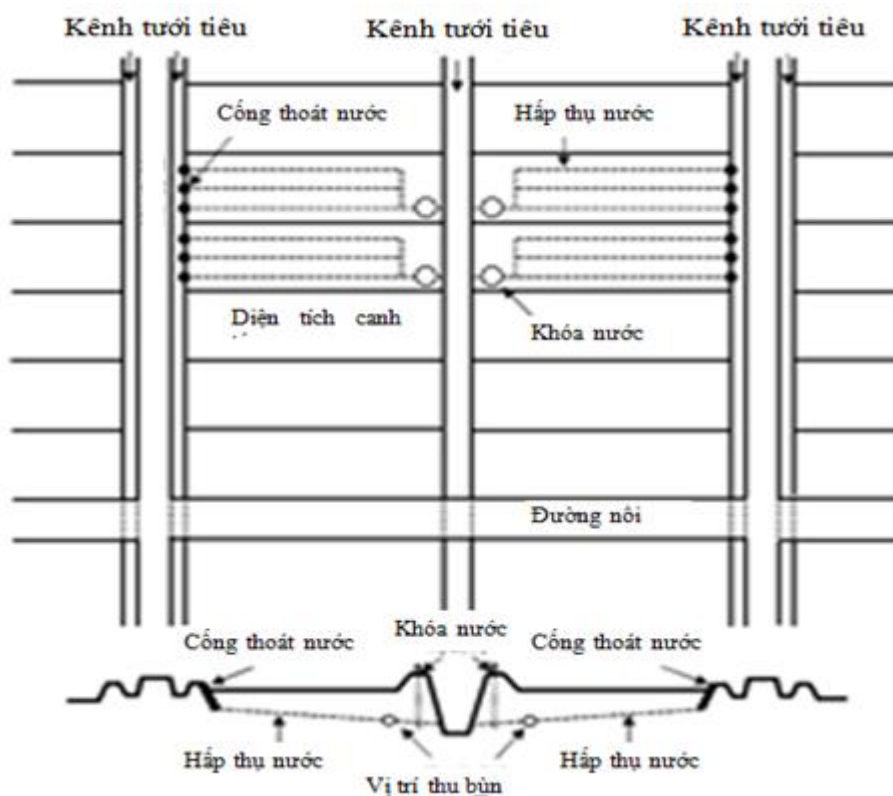
Phương pháp	Đơn vị điều chỉnh	Phương pháp điều chỉnh	Điều kiện thoát nước chi nhánh	Điều kiện thoát nước kênh nhỏ	Khu thích ứng
A	Đơn vị canh tác	Khóa nước	Mức nước luôn thấp	Mức nước thấp	Thường
B	Đơn vị canh tác	Khóa nước	Mức nước luôn thấp	Sử dụng kếp	Đốc
C	Khu vực canh tác	Cửa lật ở cuối cống nhỏ	Mức nước luôn thấp	Có thể điều chỉnh bằng cửa rơi	Chung
D	Khu vực canh tác	Cửa lật và bơm	Mức nước dao động cao	Bị ảnh hưởng bởi hệ thống thoát nước nhánh	Vùng đất thấp, bằng phẳng
E	Diện tích canh tác	Khóa nước	Mức nước luôn thấp	Hệ thống thoát nước đường ống	Chung
F	Khu vực canh tác	Cửa lật và bơm	Mức nước dao động cao	Hệ thống thoát nước đường ống	Vùng đất thấp
G	Diện tích canh tác	Lắp đặt bể chứa nước và bơm thoát	Mức nước luôn cao	Mức nước dao động mạnh	Vùng trũng thấp
H	Diện tích canh tác	Lắp đặt bể chứa nước và bơm thoát	Mức nước luôn cao	Mức nước dao động mạnh	Vùng trũng thấp

Ngoài ra, có hai loại đơn vị kiểm soát tiêu nước: đơn vị diện tích canh tác và đơn vị diện tích nông nghiệp. Nói chung là dùng phương pháp tưới tiêu nhưng có lợi về mặt nhân công là nâng cao mức nước kênh tiêu để điều chỉnh mức nước trên diện rộng (vài thửa ruộng) trên đất bằng. Đập và cống được sử dụng cho việc này. Đối với cống này, cấu trúc kiểu kéo lên đã được sử dụng từ lâu, nhưng có thể tiết kiệm nhân công bằng cách sử dụng cống lật tự động lật đổ khi mức nước tăng trên một mức nhất định do mưa, v.v., và hạ thấp mức nước. Việc điều chỉnh đơn vị tiêu cho từng vùng canh tác hay nhiều vùng canh tác, từng vùng hay nhiều vùng canh tác chủ yếu phụ thuộc vào hình thái sử dụng đất, quản lý canh tác, mức nước của các kênh tiêu nhỏ và kênh tiêu nhánh.

8. Bố trí hệ thống tiêu ngầm

Hệ thống tiêu ngầm bị chi phối bởi các điều kiện thoát nước, chẳng hạn như khi thực hiện luân canh ruộng bằng cách xen kẽ từng diện tích canh tác, thì việc lắp đặt thiết bị điều chỉnh mức nước ngầm cho từng diện tích canh tác là cần thiết. Kênh thoát nước cũng được chia thành hệ thống kênh hở và hệ thống kênh ống, trước đây là hệ thống A, B, C, D, G, H, E, F.

8.1. Phương pháp A

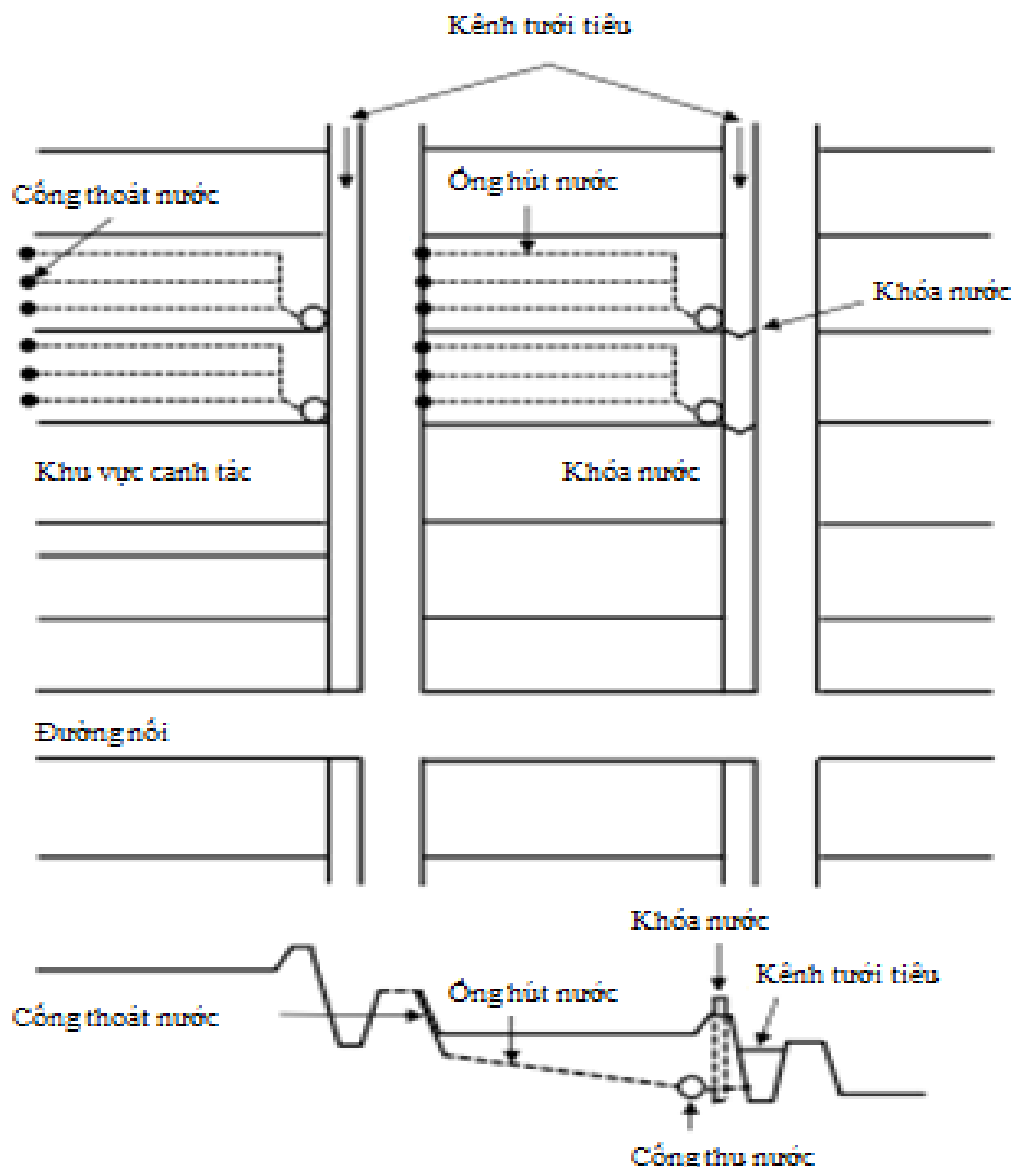


Hình 8. Mực nước kênh tiêu thấp – đường dẫn nước cũng dùng để thoát nước mặt

Phương pháp A (Điều chỉnh đơn vị diện tích canh tác) là phương pháp tiêu chuẩn (Hình 8), và khi mực nước trong kênh thoát nước nhỏ luôn ở mức thấp, việc kiểm soát bằng cửa xả lũ luôn có thể được thực hiện một cách hiệu quả. Chúng ta có thể kiểm soát giữ mực nước ngầm cao hay thấp, và để giữ cho mực nước ngầm không đổi, có thể thoát nước trên một mức nhất định thì cần phải lắp đặt một bơm nước. Ngoài ra, ngay cả khi các loại cây trồng như trồng lúa nước và canh tác nương rẫy khác nhau ở mỗi khu vực canh tác, việc quản lý nước có thể được thực hiện theo từng cách canh tác.

8.2. Phương pháp B

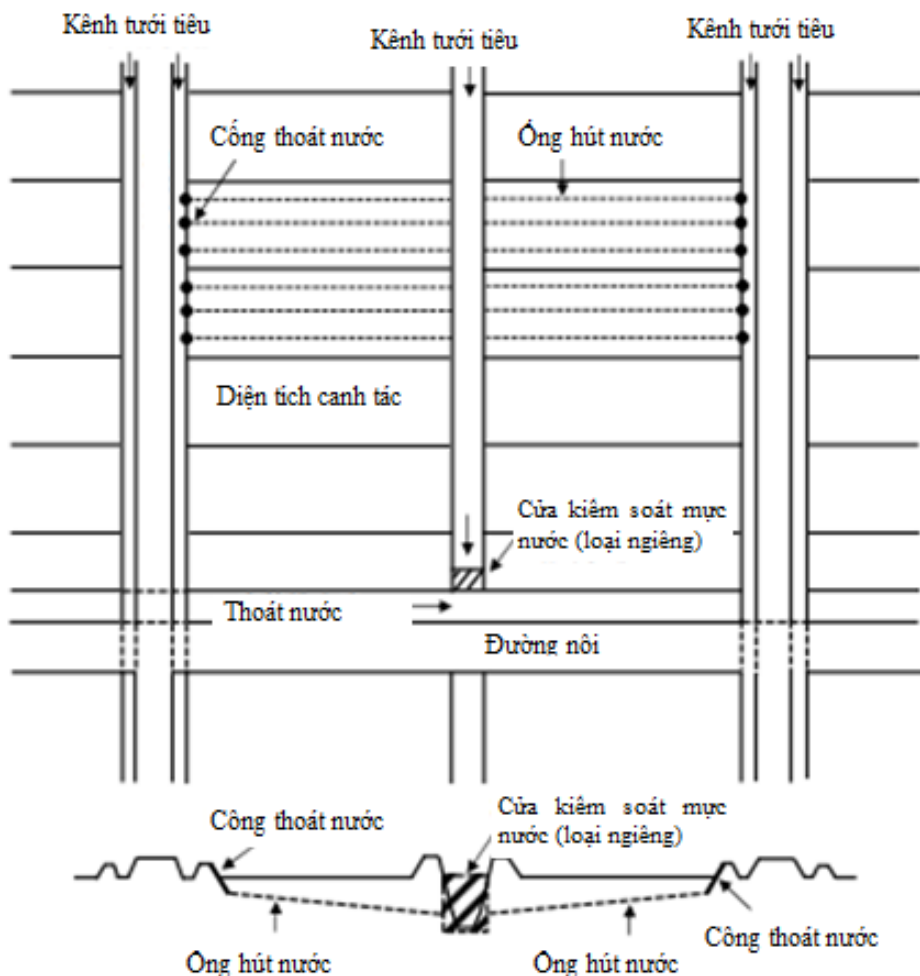
Phương pháp B được sử dụng trong trường hợp hệ thống thoát nước chung cho cả hệ thống thoát nước và thoát nước trên ruộng lúa trên sườn dốc (Hình 9). Ống thoát nước kết nối với kênh tiêu được kết nối với công trình đầu mối để tăng cường hiệu quả thoát nước và có thể kiểm soát mực nước ngầm trên cơ sở diện tích canh tác.



Hình 9. Trường hợp kênh thoát nước trên đất dốc

8.3. Phương pháp C

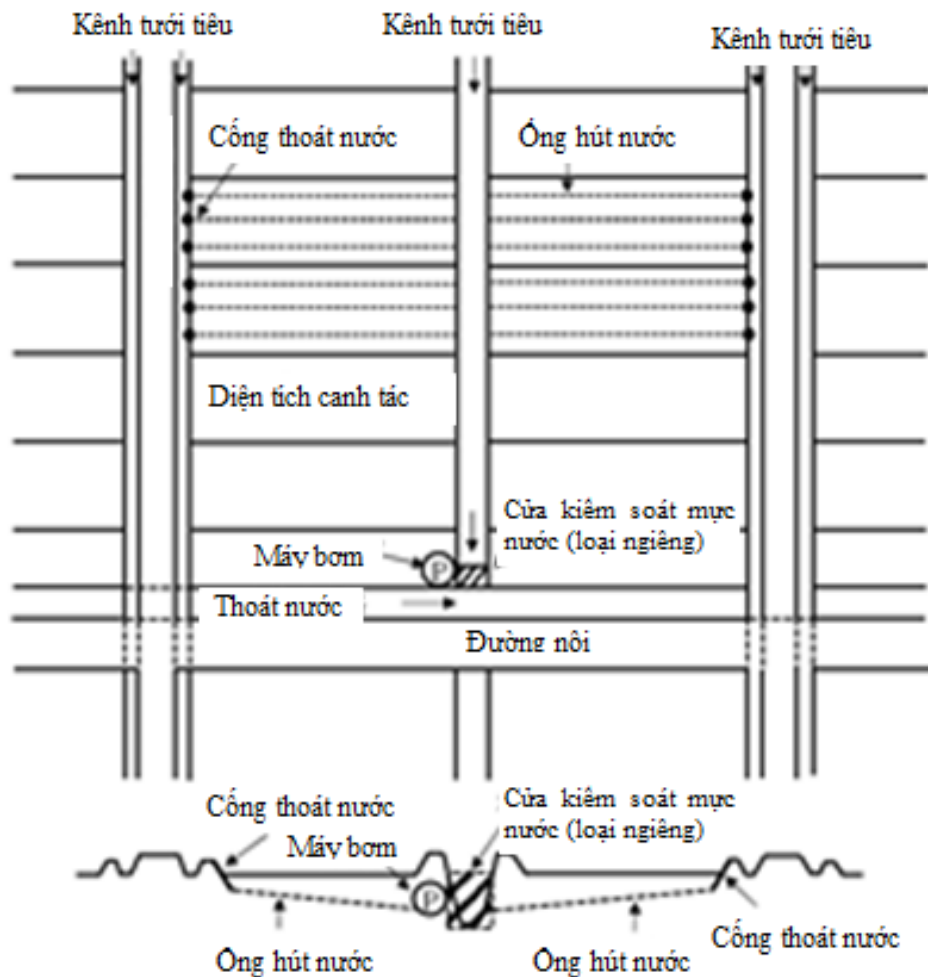
Phương pháp C không có trở ngại trong việc quản lý nước giống nhau nếu chúng giống nhau về trồng, nhưng khi khác nhau, phương pháp điều chỉnh mực nước thoát nước sẽ cản trở sự phát triển của cây trồng đối với từng khu vực canh tác nông nghiệp. Nói chung, trong phương pháp này, một nút loại có nắp được gắn vào phần cuối của ống nhựa dưới nước, nút được đóng trong thời gian tưới trong suốt thời gian canh tác và nắp được tháo ra khi nước giảm ngay trước khi thu hoạch để thoát nước. Hiệu quả của việc sử dụng một loại thủy lực thúc đẩy sự xâm nhập thẳng đứng thích hợp trong quá trình canh tác lúa là rất nhỏ. Cổng cuối kênh thoát nước nhỏ cũng có thể được sử dụng để ngăn dòng chảy ngược từ kênh thoát nước nhánh. Nó được đặc trưng bởi khả năng thoát nước hiệu quả khi phương pháp canh tác giống nhau đối với từng khu vực trang trại.



Hình 10. Trường hợp cửa kiểm soát mực nước cuối kênh thoát nước

8.4. Phương pháp D

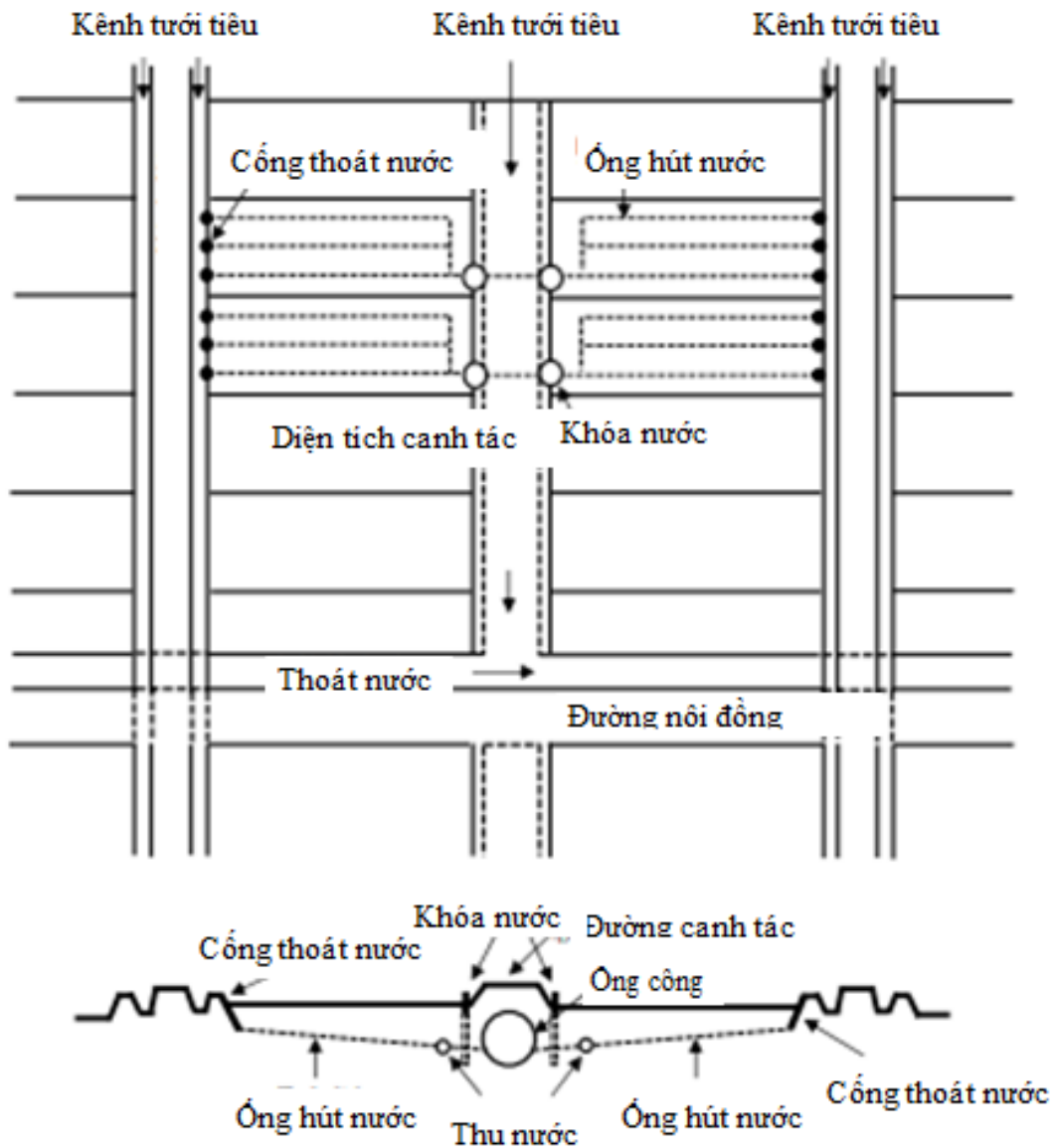
Phương pháp D là phương pháp trong đó lắp đặt cửa xả để điều chỉnh mực nước trong kênh thoát nước nhỏ, và nếu mực nước trong kênh thoát nước nhánh tiếp tục cao, việc thoát nước tự nhiên trở nên khó khăn, vì vậy thoát nước cưỡng bức được thực hiện bằng một máy bơm (Hình 11). Còn được gọi là thoát nước khối. Phương pháp này đặc biệt phù hợp với những vùng trũng thấp như trung khu, máy bơm được sử dụng ở đây là máy bơm trục đứng có đầu thấp và công suất cao. Nếu kết cấu sao cho nước tưới từ kênh tiêu nhánh có thể hòa vào kênh tiêu nhỏ thì công trình sẽ có khả năng tưới ngầm. Tương tự như phương pháp C, phương pháp này có đặc điểm là thoát nước được thực hiện hiệu quả khi phương pháp canh tác giống nhau đối với từng khu vực đồng ruộng.



Hình 11. T/H cửa kiểm soát mực nước cuối kênh thoát nước kết hợp máy bơm

8.5. Phương pháp E

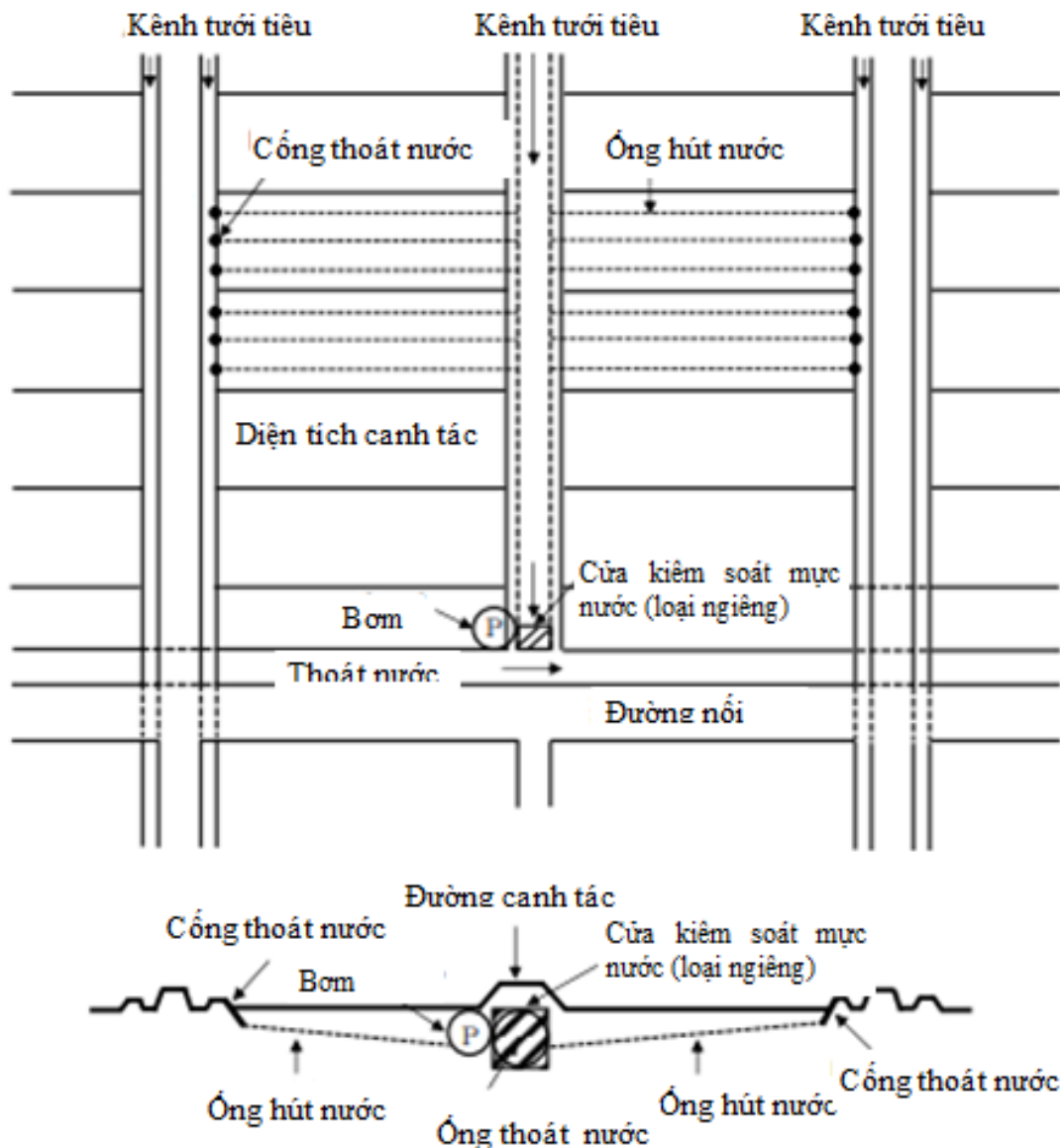
Phương pháp E có cấu trúc trong đó kênh tiêu của phương pháp A là kênh thoát nước bằng ống (Hình 12). Phần trên của đường ống thoát nước có thể được sử dụng làm đường canh tác, có thể nâng cao hiệu quả công việc nông nghiệp. Vấn đề là nếu lượng mưa nhiều hơn lượng mưa tiêu chuẩn theo kế hoạch thì khả năng tiêu thoát nước sẽ không đủ, đồng thời nước mặt không thoát được sẽ tràn lên rãnh và chảy ra kênh tiêu nhánh, có khả năng bị cuốn trôi và gây ra tắc hệ thống tiêu ngầm.



Hình 12. T/H cửa kiểm soát mực nước cuối kênh thoát kết hợp máy bơm

8.6. Phương pháp F

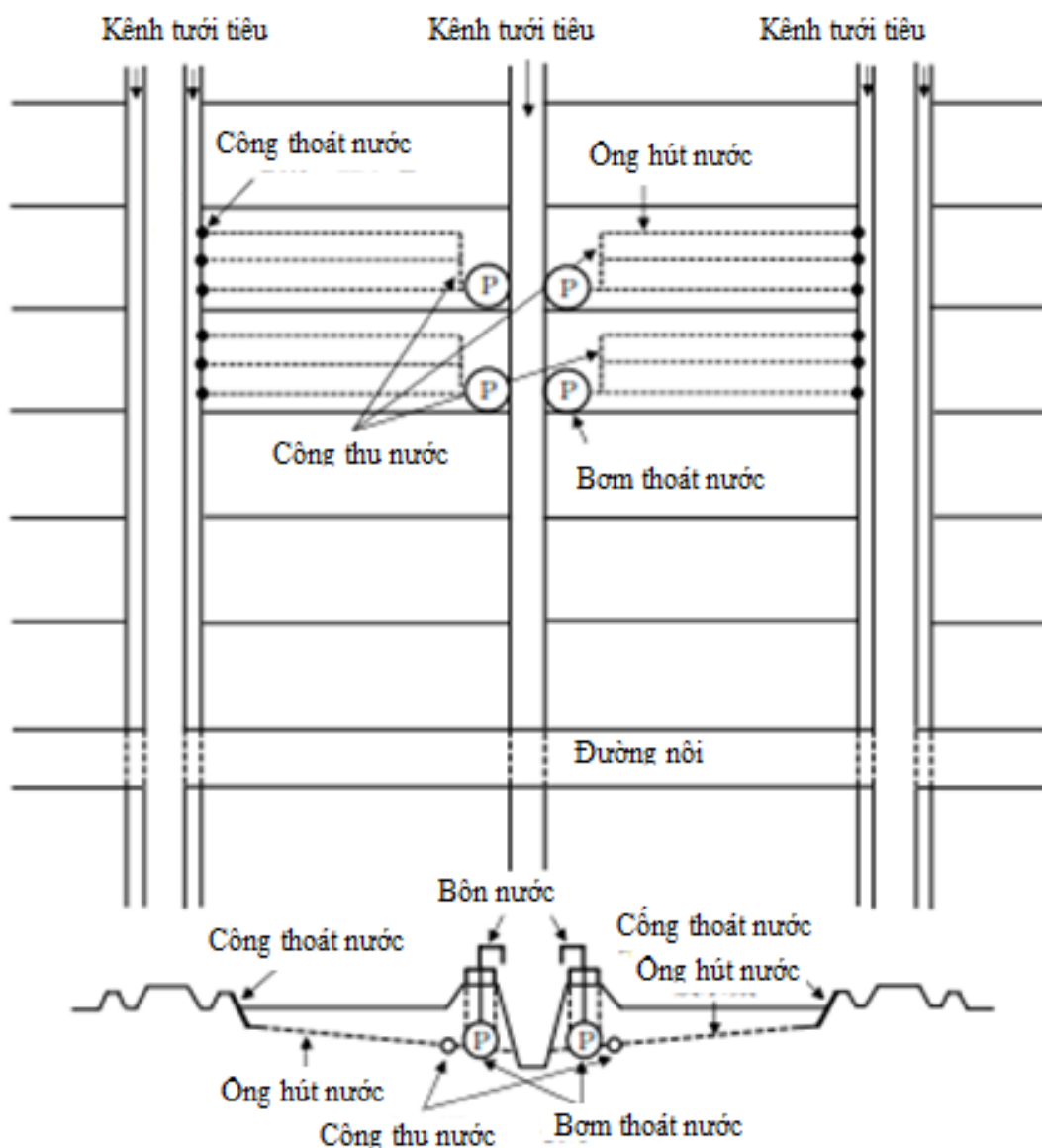
Phương pháp F có cấu trúc trong đó kênh thoát nước của hệ thống D được thay thế bằng kênh thoát nước dạng ống (Hình 13).



Hình 13. T/H cửa kiểm soát mực nước cuối kênh thoát nước kết hợp máy bơm

8.7. Phương pháp G

Phương pháp G là một cấu trúc cho phép thoát nước cưỡng bức bằng cách lắp đặt một máy bơm chìm nhỏ tại vị trí cống của phương pháp A (Hình 14). Hệ thống này có đặc điểm là có thể kiểm soát mực nước ngầm theo đơn vị diện tích canh tác và có thể áp dụng cho những vùng trồng cây ngập úng và cây trồng không ngập úng trong cùng một thời điểm trên mỗi thửa ruộng trong suốt cả năm. Nó đặc biệt hiệu quả ở những nơi trồng cây trong nhà kính. Ngoài ra, vì máy bơm cũng có thể được sử dụng để cung cấp nước tưới, nên nó có thể được sử dụng như một công trình tưới ngầm hoặc tưới tuần hoàn bằng cách sử dụng máy bơm và cống hút ở những khu vực thỉnh thoảng tồn tại cả tình trạng thiếu nước tưới và vấn đề thoát nước.

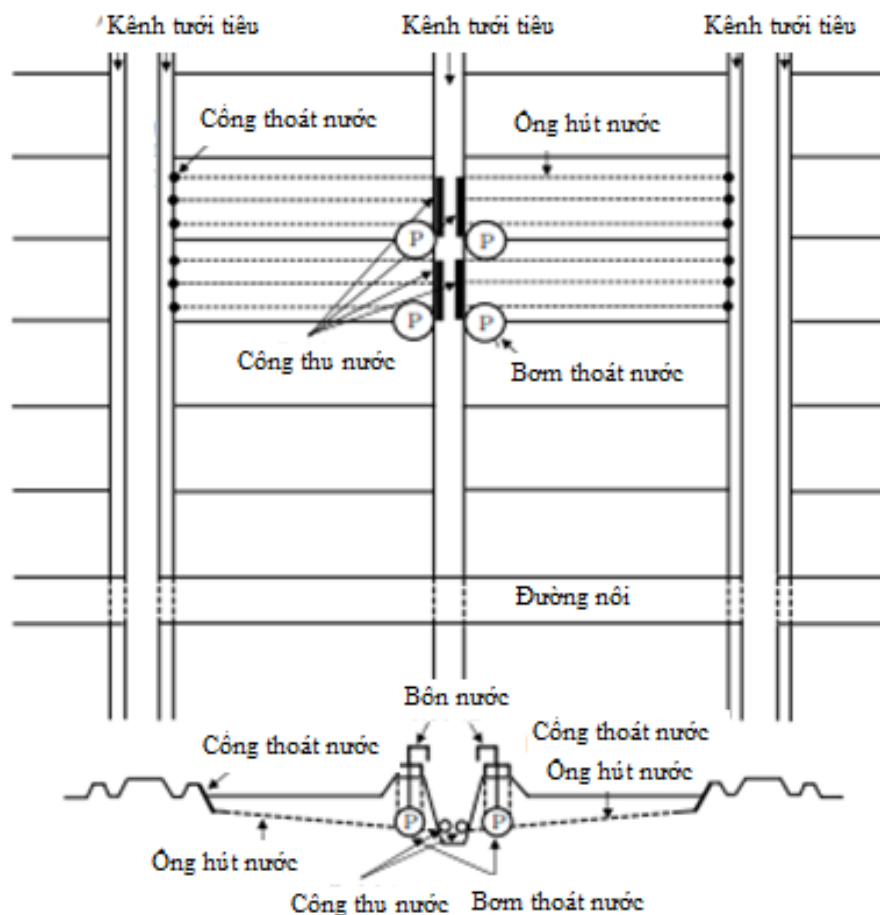


Hình 14. T/H mực nước kênh tiêu nhỏ luôn ở mức cao (kết hợp bề thu và máy bơm)

8.8. Phương pháp H

Phương pháp H là hệ thống trong đó bố trí cống thu gom của hệ thống G được lắp đặt bên trong kênh thoát nước (Hình 15). Đặc điểm, do bố trí cống thu nằm trong lòng kênh tiêu nên có thể thay đổi bố trí cống thu dễ dàng sau khi thi công công trình nên có thể thay đổi phạm vi thoát nước cưỡng bức. Hơn nữa, ngay cả khi cống hút nước được mở rộng, nó có thể dễ dàng kết nối với cống thu nước nhỏ. Tuy nhiên, do cống thu được lắp đặt trong kênh tiêu nên có nhược điểm là cản trở khả năng chảy của cống tiêu, có thể áp dụng khi kênh tiêu đã có hàng rào bê tông.

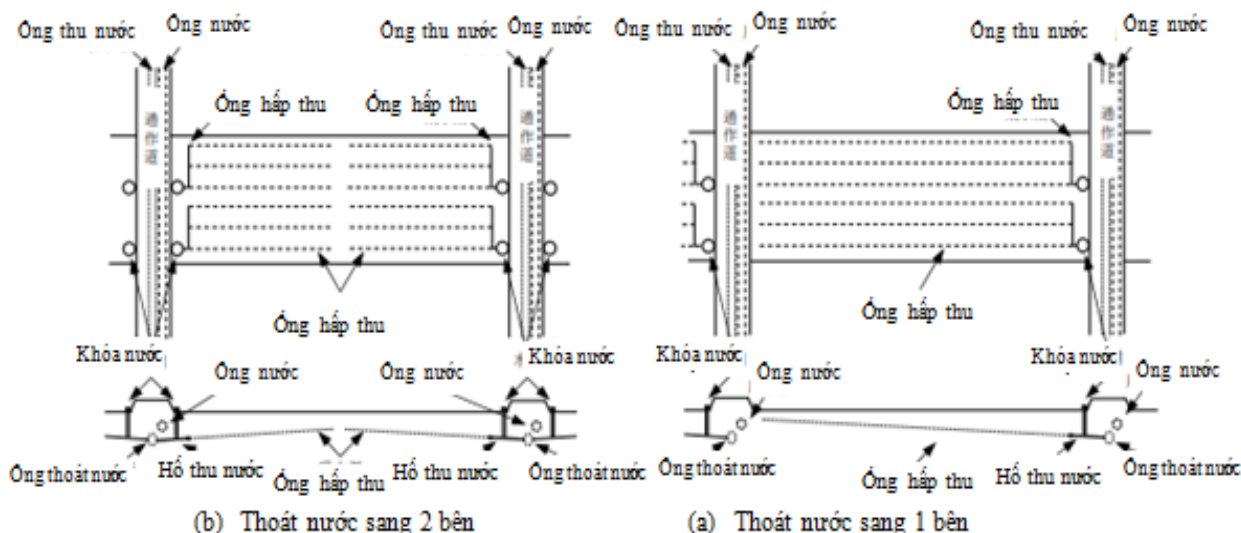
Phương pháp H (Điều chỉnh theo từng diện tích canh tác và lắp đặt cống thu nước bên ngoài).



Hình 15. T/H mực nước trong cống nhỏ luôn cao (một bể thu gom và một máy bơm được lắp đặt tại vị trí lắp đặt mờ nước)

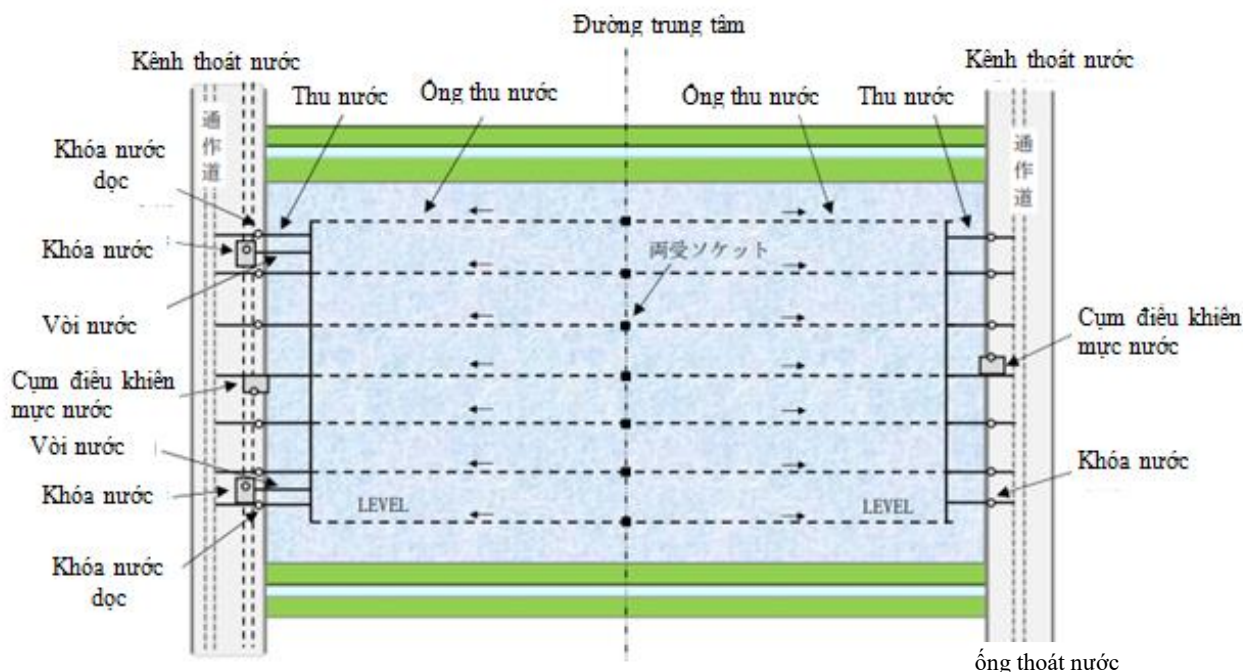
8.9. Bố trí hệ thống thoát nước ngầm đồng ruộng

Để giảm gánh nặng công việc nông nghiệp cho nông dân, đảm bảo an toàn và cải thiện việc sử dụng nước để đáp ứng với những thay đổi trong quản lý, việc đưa vào sử dụng hệ thống tưới ngầm, v.v. đang được tiến hành bên cạnh việc hợp lý hóa các cơ sở đi kèm với việc mở rộng quy mô lớn. Được quy hoạch với hệ thống cống thoát nước như Với việc mở rộng ruộng lúa, hệ thống thoát nước ngầm sẽ được xem xét tùy thuộc vào điều kiện môi trường, nhưng cấu trúc chủ yếu sang 2 bên và loại 1 bên Hình 16.

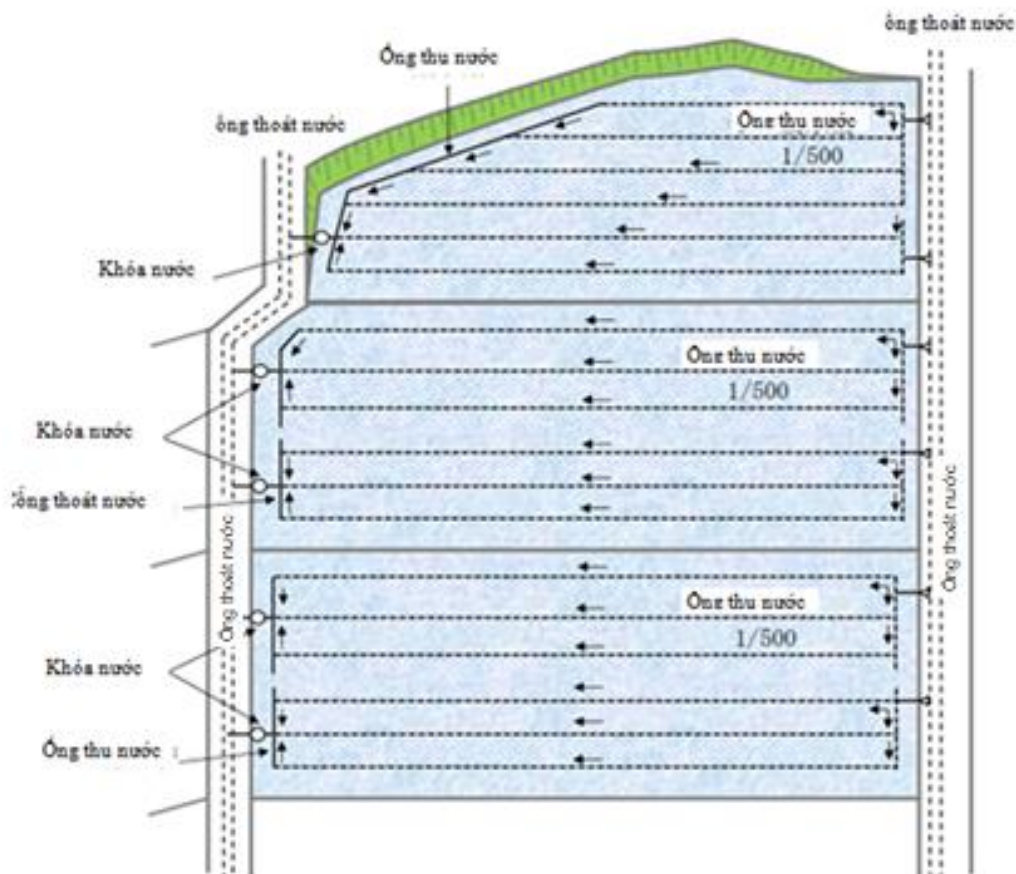


Hình 16. Cấu trúc của hệ thống tiêu nước ngầm trên ruộng lúa

Như thể hiện trong Hình 16, một rãnh thoát nước nhỏ giữa các cánh đồng được đặt ống dưới đường và thoát nước ra hai bên, làm rút ngắn chiều dài rãnh thoát nước và tạo thành đập cản trở các công việc cơ giới như máy kéo, cố kết công bề mặt, v.v. . Nó có thể Ngoài ra, phần trên mặt đất có thể được sử dụng làm ruộng hoặc đường bằng cách lắp đặt đường ống. Sử dụng hiệu quả của trang web được lên kế hoạch. Ngoài ra, có thể sử dụng làm kênh cấp nước tưới tiêu ngầm kết hợp với hệ thống cống thoát nước.



Hình 17. Mặt bằng hệ thống thoát nước 2 bên



Hình 18. Mặt bằng hệ thống thoát nước 1 bên

Trong trường hợp ở Hình 18, xét khả năng đường ống không bằng phẳng và tắc nghẽn do việc kéo dài các đường ống trở nên dài hơn do các ngăn mở rộng, có thể cần phải có đường kính ống lớn hơn cả đường kính hiệu quả kinh tế.

8.10. Bố trí hệ thống thoát nước ngầm và các công trình có liên quan

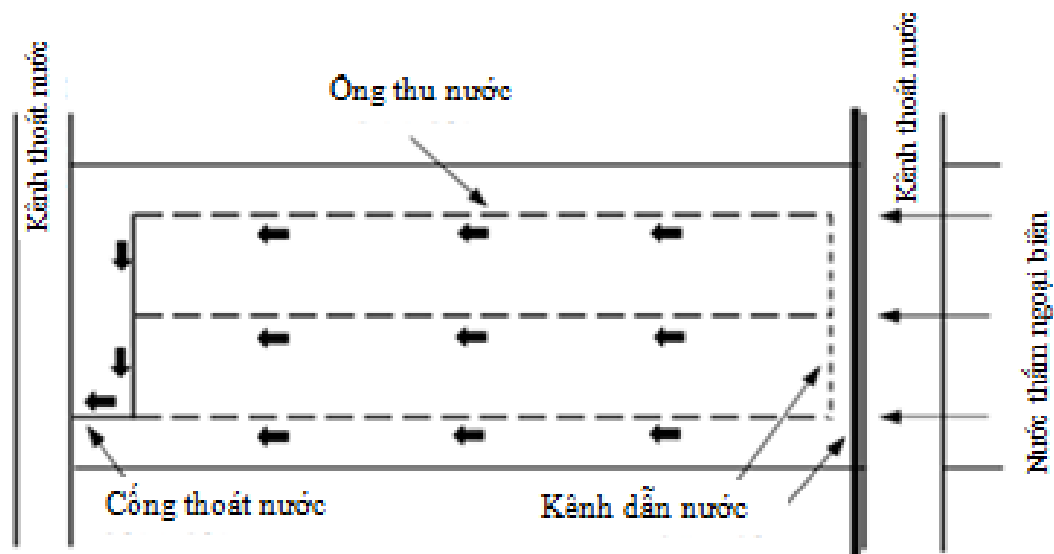
a. Thoát nước bề mặt

Thoát nước bề mặt và thoát nước ngầm có liên quan chặt chẽ đến việc loại bỏ nước bề mặt. Do đó, tăng cường thoát nước bề mặt có hiệu quả trong việc giảm gánh nặng thoát nước và tăng hiệu quả thoát nước nhanh.

b. Cống thu nước

Để ngăn chặn sự xâm nhập của nước từ bên ngoài khu vực, cần phải lắp đặt một cái bẫy như trong Hình 21. Do lượng nước thấm chủ yếu là nước mặt nên kênh thoát nước thường là kênh hở. Trong một số trường hợp, một rãnh lưu vực được lắp đặt chỉ với mục đích thoát nước. Các công trình sẽ phát huy hiệu quả nếu có các kênh tưới, kênh tiêu, mương ven đường, v.v. kiên luôn chức năng thoát nước. Việc ngăn nước ngoại lai bằng tầng chắn hoặc vật liệu màng nhựa và dẫn về cống thoát nước sẽ không ảnh hưởng đến hệ thống tiêu ngầm

bên trong khu vực.



Hình 19. Mặt bằng bố trí cống thoát nước, kênh dẫn nước và kênh thu nước

9. Thiết kế hệ thống tiêu ngậm

9.1. Khảo sát tính thấm hút của đất

a. Sự cần thiết xác định tính thấm hút của đất

Việc đo tính thấm hút của đất tại chỗ để nghiên cứu các biện pháp thoát nước là rất cần thiết. Tính thấm hút của đất thường được xác định trong phòng thí nghiệm trên đất nguyên dạng, nhưng giá trị này có thể khác đáng kể so với tính thấm hút được xác định tại hiện trường vì những lý do sau:

- + Mẫu nhỏ hơn thực tế nên rất khó để đại diện cho các đặc tính của đất tại khu vực;
- + Nó có thể bị nén trong quá trình lấy mẫu, hoặc áp suất đã được áp dụng có thể được giải phóng;
- + Có nguy cơ thay đổi hàm lượng nước trong mẫu và nhiễm bẩn bọt khí.

Vì vậy tính thấm hút của đất được xác định tại hiện trường thường đáng tin cậy và hiệu quả hơn giá trị thu được trong phòng thí nghiệm.

b. Điều kiện thử nghiệm

+ Phương pháp không ổn định: Trong phương pháp này, mực nước trong lỗ đo tạm thời được hạ xuống hoặc nâng lên, và sự thay đổi mực nước theo thời gian được đo khi trạng thái cân bằng được khôi phục để xác định độ thấm hút của đất. Một phương pháp phục hồi (chẳng hạn như phương pháp lỗ khoan) đo quá trình phục hồi của mực nước trong lỗ khoan sau khi bơm nước từ lỗ và quá trình giảm của mực nước trong lỗ sau khi bơm nước vào lỗ khoan. Có một phương pháp phun nước (chẳng hạn như phương pháp lỗ khoan khô) để đo nó phù hợp với đất có tính thấm khoảng 10 cm/s hoặc nhỏ hơn.

+ Phương pháp trạng thái ổn định: Đây là phương pháp thu được tính thấm của đất bằng cách đo tốc độ dòng chảy khi mực nước trong lỗ trở nên không đổi bằng cách bơm nước vào, nó phù hợp với đất có tính thấm khoảng 10 cm/s trở lên.

c. Xác định tính thấm hút bằng phương pháp Auger Hall (Phương pháp phục hồi)

Phương pháp đo này bơm nước ngầm trong hố ở trạng thái ban đầu nơi bề mặt nước ngầm được hình thành trong giếng quan sát mực nước ngầm "Auger Hall", và sau đó là thời gian phục hồi mực nước ngầm. Đây là một phương pháp đo sự thay đổi và xác định độ dẫn thủy lực của đất.

Quy trình đo như hình dưới đây. Hiện trạng đo đặc ban đầu, mặt nước ngầm gần bằng mặt ruộng lúa và mực nước ngầm cao. Nếu không, ít nhất nó phải nằm trong lớp đất.

Giếng quan trắc mực nước ngầm (sau đây gọi tắt là giếng quan trắc) sẽ được đào bằng máy khoan kiểu lỗ sau. Kích thước của nó là khoảng 10 cm đường kính và 100 cm chiều sâu.

Trước khi đo, bơm hết nước bên trong hội trường ra ngoài và làm sạch bên trong và tường của hội trường.

Đo chiều dày lớp đất.

Nếu mực nước ngầm cao và nước mặt chảy trực tiếp từ xung quanh khe hở trên bề mặt đất, hãy xây một bờ để ngăn dòng chảy vào.

Đặt điểm chuẩn để đo mực nước. Độ cao tham chiếu là bề mặt ruộng lúa, và đo độ chênh cao (độ sâu) từ bề mặt ruộng lúa đến mặt nước ngầm. Một cạnh thẳng phù hợp với mức độ của sân là thuận tiện cho việc này.

Sau khi xác nhận rằng mực nước trong lỗ đã ổn định mực nước d , đường kính của lỗ $2r$ và độ sâu của lỗ đo D .

Nước ngầm trong sảnh được bơm ra ngay lập tức và đo độ sâu h của mặt nước sau khi bơm ra ngoài. Lúc này, thời điểm $t = 0$.

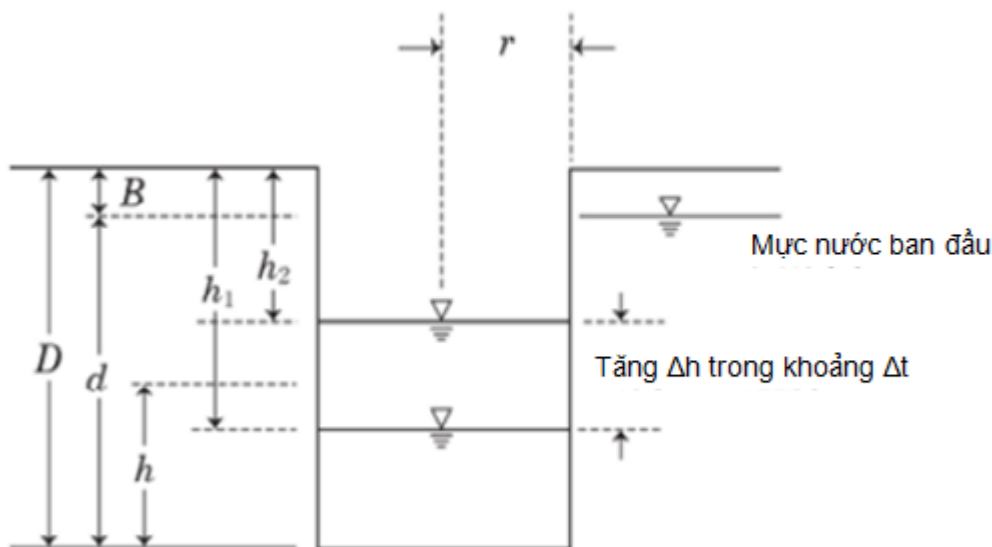
Đo và ghi lại diễn biến thời gian phục hồi của mực nước ngầm (thời gian Δt và độ sâu Δh).

Tính thấm của đất k_s được tính bằng phương trình (9.1).

$$K_s = 0,617 \times \frac{r}{S * d} \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad [9.1]$$

Trong đó: $d = D - B$ [9.2]

$$H = D - \frac{h_1 + h_2}{2} \quad [9.3]$$



Hình 20. Xác định tính thấm hút đất bằng phương pháp phục hồi

9.2. Khảo sát mực nước ngầm

a. Đo thủ công

Đây là phương pháp đơn giản nhất để đo mực nước ngầm. Như hình 1, các ống dẫn nước có đường kính 75 mm được chôn dưới ruộng, đo chiều cao của đầu trên của ống gỗ và chiều cao từ trên của ống này đến mặt nước. Bề mặt được sử dụng như một thước đo có thể đo sự thay đổi của mực nước ngầm, vv... bằng cách đo sử dụng ống nước. Ưu điểm: không tốn kém và có thể đo được nhiều điểm.

Hạn chế: thời gian ngắn

b. Đo tự động

Có thể sử dụng kết hợp đo bằng máy tự ghi. Ưu điểm: có thể đo trên diện rộng.

Nhược điểm: chi phí tốn kém.

9.3. Xác định lưu lượng nước cần tiêu

a. Sự cần thiết của việc xác định lưu lượng thiết kế ống tiêu

Ngoài ra, theo quy hoạch hệ thống thoát nước dưới cống, việc đánh giá sự cần thiết phải cải thiện tính thấm của đất để loại bỏ khối lượng thoát nước theo kế hoạch và phương pháp cải thiện tính thấm (làm khô đất bằng cách thúc đẩy thoát hơi nước, cũng liên quan đến gia tốc phát sinh vết nứt, nghiền đất nền và các cống phụ như cống chính). Sự cần thiết của việc thoát nước ngầm theo kế hoạch là do hệ thống thoát nước ngầm (khoảng cách và độ sâu của cống ngầm, mặt cắt ngang của ống lấy nước, v.v.) cần phải loại bỏ nước dư bề mặt hoặc nước trọng trường trong đất trong thời gian mục tiêu.

b. Xác định lưu lượng tiêu ngầm

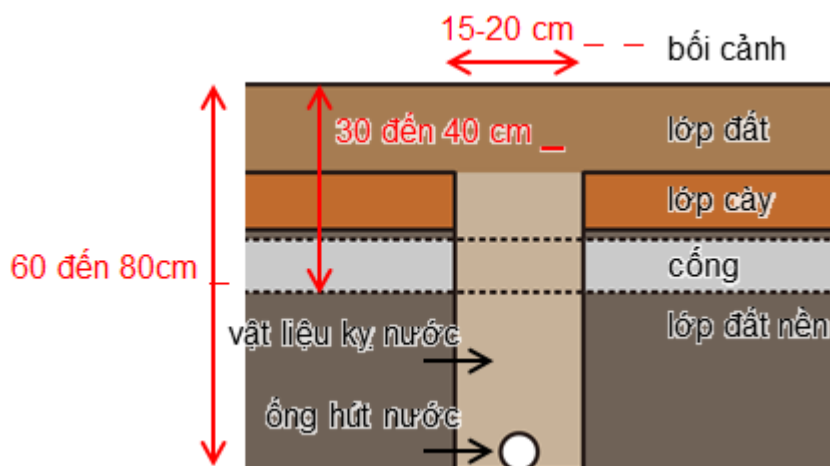
Ngoài ra, nếu khả năng thấm nước của đất kém và các giá trị tiêu chuẩn sau đây không được thoát nước trong số ngày mục tiêu, các phương pháp canh tác khác nhau để làm khô đất được mô tả riêng. Đối với ruộng lúa, thời gian mục tiêu cần thiết để loại bỏ lượng nước dư thừa (nước mặt còn lại và nước tự chảy trong đất) phụ thuộc vào tình trạng thiếu thoát nước là trong vòng 1 đến 2 ngày do có sử dụng máy móc và quản lý nước phù hợp. Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng ruộng lúa và các cánh đồng, theo nguyên tắc chung, nên loại bỏ nó trong vòng một ngày, mục tiêu là tiêu thoát lượng thu được bằng cách nhân số này với tỷ lệ phụ thuộc vào hệ thống thoát nước dưới cống trong 4 giờ. Như thể hiện trong Bảng 3, lưu lượng thoát nước dưới cống tối đa là khoảng 50 mm/ngày trong các cuộc khảo sát được thực hiện trên toàn quốc nơi đã xây dựng hệ thống thoát nước ngầm.

Bảng 3: Lưu lượng tiêu thiết kế (mm/ngày)

Phạm vi áp dụng	Q Lưu lượng tiêu thoát (mm/ngày)
Ruộng lúa	20 ÷ 30
Cánh đồng (lúa và cây trồng cận)	10 ÷ 50

9.4. Chiều sâu ống tiêu ngầm

Độ sâu của ống sẽ là mực nước ngầm dự kiến (tại mọi thời điểm) cộng với độ sâu cho phép. Trong trường hợp ruộng lúa, thì khoảng 50 đến 60 cm, và trong trường hợp sử dụng ruộng lúa, ruộng, v.v., nên khoảng 60 đến 80 cm.

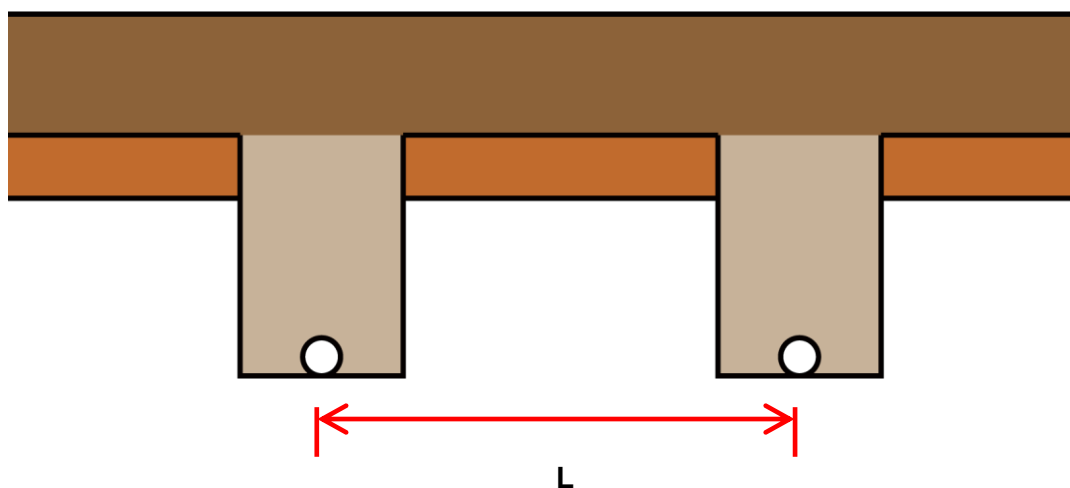


Hình 21. Bản vẽ chi tiết kết cấu ống hút nước

9.4. Khoảng cách ống tiêu nước ngầm

Bảng 3: Khoảng cách của ống tiêu nước ngầm

Tính thấm hút của đất Ks (cm/s)	Khối lượng cống thoát nước quy hoạch D (mm/d)					Khoảng cách ống thoát nước L (m)
	10	20	30	40	50	
$<5 \times 10^{10-6}$	4.8	3.4	2,8	2.4	2.2	5,0 m
5×10^{-6} đến 5×10^{-5}	8,8	6.2	5.1	4.4	3.9	7,5 m
5×10^{-5} đến 5×10^{-4}	15	11	8,8	7.6	6,8	7,5m hoặc 10,0m
5×10^{-4} đến 5×10^{-3}	28	20	16	14	12	10,0 m hoặc 15,0 m



Hình 22. Khoảng cách ống thu nước

9.5. Độ dốc và đường kính ống tiêu nước ngầm

Đường kính ống phải được chọn để thỏa mãn tốc độ dòng chảy bên trong ống, độ dốc đặt ống và khả năng thoát nước theo kế hoạch của phần dưới. Đường kính tiêu chuẩn tối thiểu của ống là $d=50$ mm, tuy nhiên khi xác định độ dốc đặt và đường kính của ống thoát nước bên dưới, vận tốc dòng chảy trung bình bên trong ống phải đảm bảo sao cho cặn xung quanh ống không bị hút ra ngoài và bùn sẽ tích tụ lại. Nói chung, tốc độ dòng chảy trung bình trong ống hấp thụ nước nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5 m/s và 0,3 m/s là tiêu chuẩn.

$$Q = D \cdot A = m \cdot D \cdot S \cdot L / (8.64 \times 10^7) \quad [9.4]$$

$$Q = \frac{1}{n} * \left[\frac{d}{2}\right]^{8/3} * I^{1/2} * \alpha \quad [9.5]$$

$$V = \frac{1}{n} * \left[\frac{d}{2}\right]^{2/3} * I^{1/2} * \beta \quad [9.6]$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng thoát nước (m^3/s),

D: Lưu lượng thoát nước qua cống quy hoạch (mm/d),

A: Diện tích kiểm soát đường ống lưu vực (m^2),

S: Khoảng cách dưới cống (m),

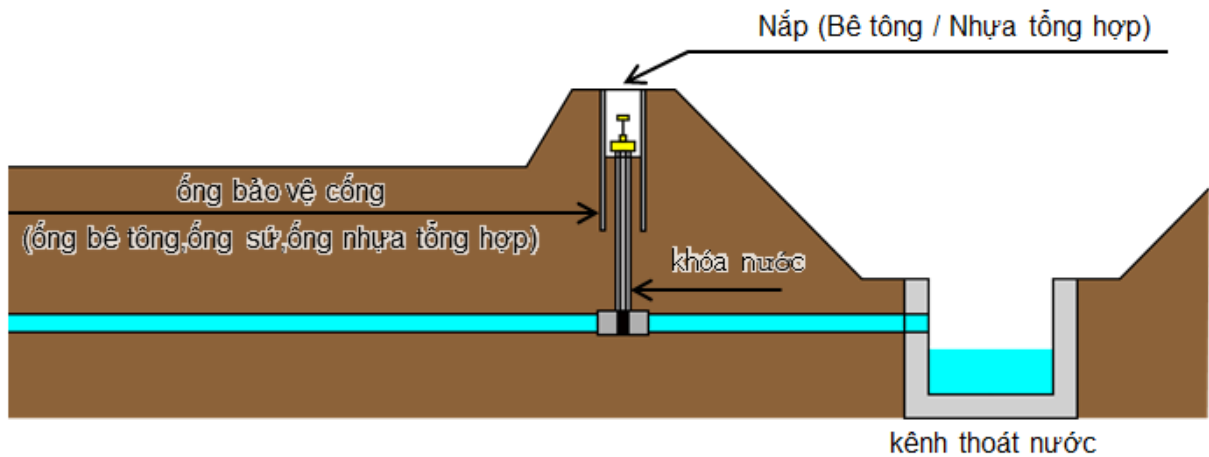
L: chiều dài ống hút nước (m),

- m: số ống hút nước được điều chỉnh bởi ống thu nước,
 V: vận tốc dòng chảy trong ống (m/s),
 n: hệ số nhám,
 d: đường kính ống (m),
 l: độ dốc đặt.

9.6. Khóa và ống dẫn nước

a. Khóa nước

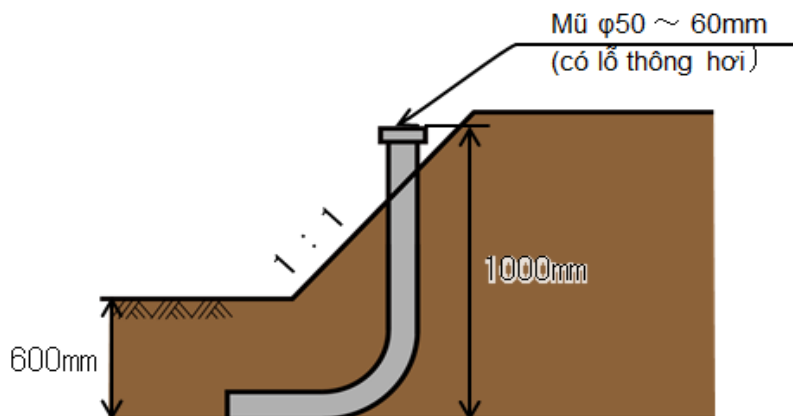
Cổng được vận hành đóng mở cổng thông qua đường ống được lắp đặt trong ống hút nước hoặc ống thu nước.



Hình 23. Ống bảo vệ khóa nước

b. Lỗ điều khiển

Lỗ điều khiển có chức năng bơm nước từ ống vào để làm sạch khi ống hút nước bị tắc hoặc xảy ra hiện tượng lắng cặn, đồng thời cấp và xả cho ống hút nước và ống thu nước.



Hình 24. Lỗ điều khiển

PHỤ LỤC

P1. Công tác bổ sung

Tùy theo địa hình và điều kiện lớp đất, các khuyết tật thoát nước đặc biệt có thể xảy ra trên đồng ruộng. Đối với các bộ phận đặc biệt do thám sát phát hiện hoặc dự đoán, sẽ bố trí cống (cống hút nước), nhưng hệ thống thoát nước kém sau khi xây dựng sẽ được xử lý bằng công tác bổ sung. Vì lý do này, cần phải làm cho cống một kết cấu có thể nối với cống hút nước như một công việc bổ sung, và để dễ dàng tìm được vị trí lắp đặt bằng biển báo chôn lấp hoặc tương tự.




Các loại ống hút nước thoát nước underdrain như trong Bảng-, và cần xem xét các mục cơ bản sau khi chọn.

Bảng P1: Các thông số khảo sát trước khi xây dựng

(1) Khả năng chịu áp lực và độ bền uốn (độ bền vật lý)	(6) Tính ăn mòn vật liệu
(2) Độ bền hóa học	(7) Điều kiện khí tượng
(3) Loại đất	(8) Khảo sát thị trường thu mua vật liệu
(4) Độ lún không đều	9) Hiệu quả kinh tế
(5) Có tổ chức quản lý thoát nước	(10) Kế hoạch thực hiện

Bảng P2: Hình thức điển hình của ống nước

Loại ống	Kích thước	Tính năng
Polyethylene ống sóng (ống nhựa) 	① Chiều dài 4m. (2) Lỗ hút nước nằm trên chu vi của hốc tôn. (3) Diện tích lỗ hút nước cống polyetylen lớn hơn so với (ống thẳng).	(1) Khả năng chịu áp suất cao hơn so với ống polyetylen (ống thẳng). (2) Diện tích hút nước lớn hơn so với ống polyetylen (ống thẳng). (3) Nó có khả năng chịu nhiệt độ thấp hơn so với ống vinyl clorua cứng. (4) Nhẹ hơn ống vinyl clorua cứng.
	(1) Tranh cuộn có chiều dài từ 30m đến 100m. (2) Lỗ hút nước nằm	(1) Khả năng chịu áp suất cao hơn so với ống polyetylen (ống thẳng). (2) Diện tích hút nước lớn

		trên chu vi của hốc tôn. (3) Diện tích lỗ hút nước ống polyetylen lớn hơn so với (ống thẳng).	hơn so với ống polyetylen (ống thẳng). (3) Nó có khả năng chịu nhiệt độ thấp hơn so với ống vinyl clorua cứng. (4) Nhẹ hơn ống vinyl clorua cứng. (5) Cũng có thể khai quật đồng thời và chôn cất thu hồi.
Ống thẳng polyethylene nóng (nhựa tổng hợp)		(1) Chiều dài 4m. (2) Độ dày của tường từ 2 mm trở lên. (3) Phân bố đều với diện tích lỗ hút nước từ 15 cm ² / m trở lên.	(1) Nó có khả năng chịu nhiệt độ thấp hơn so với ống vinyl clorua cứng. (2) Nhẹ hơn ống vinyl clorua cứng.
Ống polyvinyl clorua cứng ống (nhựa tổng hợp)		(1) Chiều dài 2,5m, 4m. (2) Độ dày của tường từ 1 mm đến 2 mm.	(1) Nhẹ hơn ống đất sét không tráng men. (2) Nhạy cảm với nhiệt độ thấp.
Ống đất sét không tráng men		(1) Dài 30 cm, 45 cm. (2) Ống gốm theo tiêu chuẩn JIS hoặc ống đất sét không tráng men tương đương với loại này.	(1) Chủ yếu hút nước từ mỗi nối của đường ống. (2) Hơi nặng nên cẩn thận va đập.

Lưu ý Ngoài những điều trên, có những trường hợp tấm polyetylen mật độ cao được sử dụng làm ống dẫn thủy lực

P2. Các điều kiện thích hợp cho một vật liệu kỵ nước bao gồm

- 1 Khả năng thấm nước tốt,
- 2 Giá thành rẻ,
- 3 Độ bền để duy trì khả năng thấm nước, và
- 4 Dễ dàng xử lý như vận chuyển.

Nhìn chung, một lượng lớn vật liệu được sử dụng trong một khoảng thời gian ngắn tại địa điểm, vì vậy yêu cầu chính khi lựa chọn vật liệu là số lượng cần thiết có thể được lấy tương

Bảng P3: Đặc trưng của loại vật liệu kỵ nước

TT	Tổng quan	Đặc điểm	Ghi chú
Vỏ tàu	Cũng có khác nhau dễ dàng có được là vật liệu được sử dụng nhiều nhất trên toàn quốc.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Có thể dễ dàng lấy được số lượng quy định từ thang máy quốc gia, trung tâm gạo, v.v. 2 Khả năng thẩm thấu cao. 3 Khi mực nước ngầm dao động lớn (khi trạng thái bão hòa và trạng thái khô thường xuyên cắt nhau), chất mùn (chức năng như một vật liệu kỵ nước bị suy giảm) dễ xảy ra. 	Tùy thuộc vào khu vực, có thể khó đảm bảo số lượng cần thiết, vì vậy cần phải phối hợp trước với các nhà cung cấp.
Dăm gỗ	Tùy theo khu vực có thể khó thu được, vì vậy hãy cân nhắc sử dụng chúng bằng cách so sánh hiệu quả kinh tế của chúng với các nguyên liệu khác.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Dễ dàng nhập vật liệu kỵ nước và kiểm soát độ dày của vật liệu kỵ nước. 2 So với trấu thì mùn ít tiến hơn và độ bền thì tuyệt vời. 3 Chất mùn có thể dễ dàng tiến triển tùy thuộc vào mực nước ngầm. 	Rất dễ dàng để bảo đảm các loại gỗ vụn như cây thông rụng lá, và chúng được sử dụng rộng rãi. Ở một số khu vực, gỗ sugi đã được bảo mỏng được sử dụng.
Đá dăm	Có độ bền cao, dễ kiếm và được xem xét sử dụng bằng cách so sánh hiệu quả kinh tế với các vật liệu khác.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Nó có độ bền tuyệt vời. 2 Có một chút tắc nghẽn. 3 Dễ dàng kiếm được. 4 Kiểm soát xây dựng và kiểm tra chất lượng dễ dàng. 5 Đơn giá tương đối cao. 	Sử dụng vật liệu khoảng 5 đến 40 mm (đá nghiền hạt đơn, v.v.). Vì đá vụn có thể lẫn trong đất nên cần phải xác nhận ý định của người hưởng lợi.
Vỏ sò, dẹt (cá đối, v.v.), than tre, sô đa, than bùn, ngói lợp nhà, v.v.			