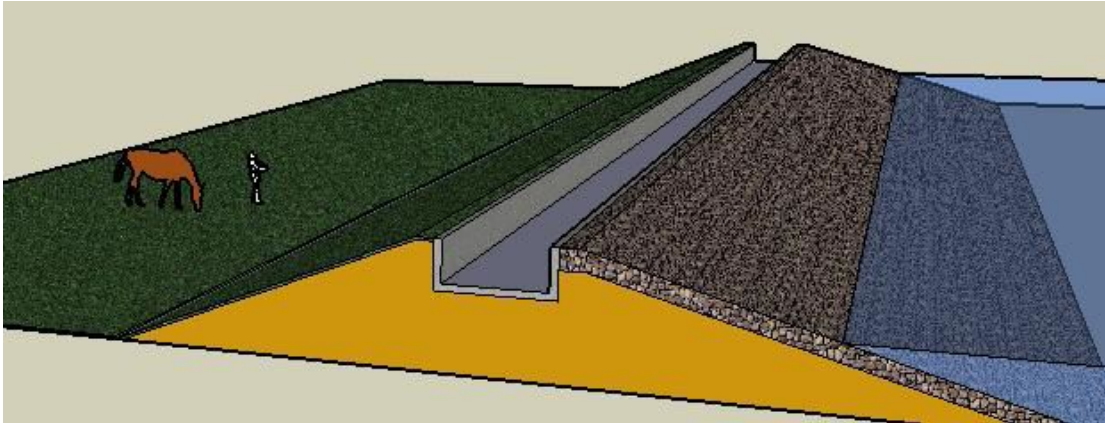


|      |   |    |
|------|---|----|
| I    | Ý tưởng xuất phát của giải pháp.....  | 2  |
| II   | Mục tiêu của bài toán.....  | 3  |
| III  | Tính cao trình đỉnh đê.....   | 3  |
| IV   | Tính toán các thông số sóng tràn lên mái đê với các giả thiết như trên.....       | 5  |
| IV.1 | Chiều cao sóng tràn $Z_{2\%}$ .....   | 5  |
| IV.2 | Vận tốc sóng tràn $U_{A2\%}$ .....  | 5  |
| IV.3 | Chiều dày lớp sóng tràn $h_{A2\%}$ .....  | 6  |
| V    | Tính toán kích thước và bố trí hệ thống ống tiêu nước.....                        | 6  |
| VI   | Thiết kế kênh theo thể tích tràn lớn nhất của 1 con sóng $V_{max}$ .....          | 8  |
| VI.1 | Tính thể tích tràn lớn nhất của 1 con sóng $V_{max}$ .....                        | 8  |
| VI.2 | Thiết kế kích thước kênh thu nước.....  | 9  |
| VII  | Thiết kế kênh theo thể tích nhỏ nhất của 1 con sóng $V_{min}$ .....               | 9  |
| VIII | Quan hệ giữa lưu lượng tràn cho phép và thể tích tràn $V_{max}$ , $V_{min}$ ..... | 11 |
| IX   | Tính toán ổn định cho kênh thu nước.....  | 14 |
| X    | Đề xuất các dạng kết cấu và bố trí.....   | 16 |
| XI   | Phạm vi ứng dụng.....   | 17 |
| XII  | Kết luận lựa chọn phương án thiết kế.....   | 17 |

## **Đề tài: So sánh giải pháp sử dụng kênh tiêu nước đỉnh đê và các phương pháp thiết kế truyền thống.**

### **I Ý tưởng xuất phát của giải pháp**



*Hình 1. Giải pháp tiêu nước mặt đê*

Sự thay đổi khí hậu toàn cầu đang là vấn đề thực sự nhức nhối trên toàn cầu. Được dự đoán sẽ là nguyên nhân chính gây ra tình trạng bất ổn của thế giới trong tương lai gần. Hậu quả có thể nhìn thấy rõ ràng nhất của hiện tượng này là sự gia tăng mực nước biển. Điều này sẽ làm giảm diện tích đất liền, hàng trăm thành phố ven biển sẽ biến mất nếu như ta không có những giải pháp khắc phục kịp thời.

Ngày nay hầu hết các bãi biển đang được bảo vệ bởi những hệ thống đê. Nếu mực nước biển tăng lên thì các tính toán cho thiết kế của hiện tại sẽ mất tác dụng. Giải pháp có thể nghĩ ngay đến là nâng cao cao trình đê. Tuy nhiên điều này đồng nghĩa với việc phải mở rộng diện tích chiếm chỗ của đê và tăng khối lượng đất đắp thân đê. Trong tình hình quỹ đất ngày càng khan hiếm và đắt đỏ như hiện nay cần tìm ra những giải pháp thay thế mà vẫn đảm bảo độ an toàn cho các tuyến đê.

Xuất phát từ những yêu cầu trên mà giải pháp sử dụng kênh tiêu nước đỉnh đê làm giảm lưu lượng sóng tràn đã ra đời.

## II Mục tiêu của bài toán

Yêu cầu cần giải quyết của bài toán là tính toán kích thước hợp lý cho hệ thống kênh thu nước và các ống tiêu. Xuất phát từ lưu lượng tràn cho phép qua đỉnh đê, kênh thu nước và hệ thống ống tiêu phải có kích thước sao cho đảm bảo được việc bảo vệ mái trong khi xói do sóng tràn xuống mái sau.

Trình tự tính toán để giải quyết vấn đề như sau:

- Từ lưu lượng sóng tràn cho phép ta tính được cao trình đê
- Với cao trình đê đã tính, tính các thông số sóng tràn lên mái ngoài như chiều cao sóng tràn, vận tốc sóng tràn, chiều dày lớp sóng tràn
- Tính toán kích thước và bố trí ống thoát nước
- Thiết kế kích thước kênh thu nước
  - Thiết kế kênh theo lưu lượng tràn  $V_{max}$ 
    - Tính lưu lượng tràn  $V_{max}$
    - Tính toán các kích thước hợp lý cho kênh thu nước trên đỉnh
  - Thiết kế kênh theo lưu lượng tràn  $V_{min}$ 
    - Tính toán xác suất thể tích tràn 1 con sóng làm tràn dung tích chứa của kênh thu nước
    - Kiểm tra vận tốc nước chảy xuống mái sau có làm xói mái sau hay không

## III Tính cao trình đỉnh đê

Ở đây ta chọn thiết kế cho 1 tuyến đê cấp III. Lưu lượng tràn cho phép là 20l/s. Sử dụng phương pháp tính cao trình đê theo tiêu chuẩn sóng tràn (CEM-2002)

Phương pháp tính cao trình đỉnh đê theo tiêu chuẩn sóng tràn:

- . Xác định lưu lượng tràn cho phép  $q_{tc}$  căn cứ vào chất lượng đỉnh và mái phía trong
- . Giả thiết  $R_c$
- . Tính  $\tan\alpha$  và các hệ số triết giảm  $\gamma$
- . Tính  $q$  theo công thức
- . So sánh với  $q_{tc}$

Lưu lượng tràn cho phép được xác định theo Tiêu chuẩn sóng tràn của CEM. Ở đây chọn từ 20l/s - 40l/s. Tuy nhiên để đảm bảo an toàn trong bão ta chọn giá trị lưu lượng tràn là 20l/s.

$$Q = \frac{q}{\sqrt{g \times H_{m0}^3}} = \frac{0,067}{\sqrt{\tan \alpha}} \gamma_b \xi_0 \exp \left( -4,30 \frac{R_c}{H_{m0}} \frac{1}{\xi_0} \frac{1}{\gamma_b \cdot \gamma_f \cdot \gamma_\beta \cdot \gamma_v} \right)$$

Do công thức tính sóng tràn có nhiều hàm số phụ thuộc lẫn nhau ta cần phải giả thiết  $R_c$  để tiến hành tính thử dần. Sau khi tính toán giá trị  $R_c$  giả thiết so sánh kết quả tính  $Q$  với giá trị  $Q$  đã chọn từ đầu. Nếu chưa đúng lập lại bước tính toán trên đến khi chọn được giá trị  $R_c$  hợp lý.

Sau khi đã có  $R_c$  thay vào công thức tính cao trình đỉnh đê theo tiêu chuẩn sóng tràn như sau.

$$Z_d = MNTK + R_c + a$$

Với các số liệu đầu vào như sau

- Bề rộng đỉnh đê  $b = 5m$  (Công trình cấp III có phối hợp giao thông)
- Hệ số nhám của kết cấu kè được chọn là cấu kiện BTĐS có ngàm âm dương  $\gamma_f = 0,85$
- Không sử dụng cơ mái trong
- Hệ số mái của mái ngoài  $m = 4$
- Hệ số mái của mái trong  $m = 2,5$
- Mực nước thiết kế  $H_{tk} = 3,5m$
- Chu kỳ sóng nước sâu  $T_p = 8s$
- Độ vượt cao an toàn  $a = 0.4$  (Công trình cấp III)

- Chiều cao sóng trước chân công trình là  $H_s = 2\text{m}$

Tính toán cho ta kết quả cao trình đề tính theo tiêu chuẩn sóng tràn

$$R_c = 2,74\text{m}$$

$$Z_d = 5.95\text{m}$$

Chọn cao trình đề là 6m

#### IV Tính toán các thông số sóng tràn lên mái đê với các giả thiết như trên

##### IV.1 Chiều cao sóng tràn $Z_{2\%}$

$$\frac{Z_{2\%}}{H_{m0}} = 1,75 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_b \cdot \gamma_\beta \cdot \xi_0$$

Trong đó

- $\gamma_f = 0,85$
- $\gamma_\beta = 0,978$
- $\gamma_b = 1$
- $\xi = 1,75$

Kết quả cho ta  $Z_{2\%} = 3,2\text{m}$

##### IV.2 Vận tốc sóng tràn $U_{A2\%}$

$$\frac{U_{A2\%}}{\sqrt{g \cdot H_s}} = C_{AU}^* \cdot \sqrt{\frac{R_{U2\%} - Z_A}{H_s}}$$

Trong đó

- $C_{AU}^*$  – là hệ số kinh nghiệm (có thể chọn là 1,3 theo Van Gent-2002)
- $Z_A$  - chiều cao từ mực nước biển đến điểm cần tính vận tốc A

Tính toán vận tốc cho điểm A là giao điểm của đỉnh đê và mái ngoài

$$U_{A2\%} = 2,76\text{m/s}$$

### IV.3 Chiều dày lớp sóng tràn $h_{A2\%}$

$$\frac{h_{A2\%}}{Hs} = C_{Ah}^* \left[ \frac{R_{U2\%} - Z_A}{Hs} \right]$$

Trong đó:

- $C_{Ah}^*$  - hệ số kinh nghiệm (có thể chọn là 0,15 theo Van Gent-2002)

Tính toán độ dày lớp sóng tràn tại điểm A là giao điểm của đỉnh đê và mái ngoài

$$h_{A2\%} = 0,06 \text{ m}$$

## V Tính toán kích thước và bố trí hệ thống ống tiêu nước

Theo những nghiên cứu trong phòng thí nghiệm đã chỉ ra rằng tổn thất dọc đường ống là không đáng kể khi so sánh với tổn thất tại cửa vào và ra. Do chiều dài đường ống là ngắn, với chiều cao đê là 6m hệ số mái trong  $m = 2.5$  thì chiều dài ống ước lượng chỉ khoảng 16m.

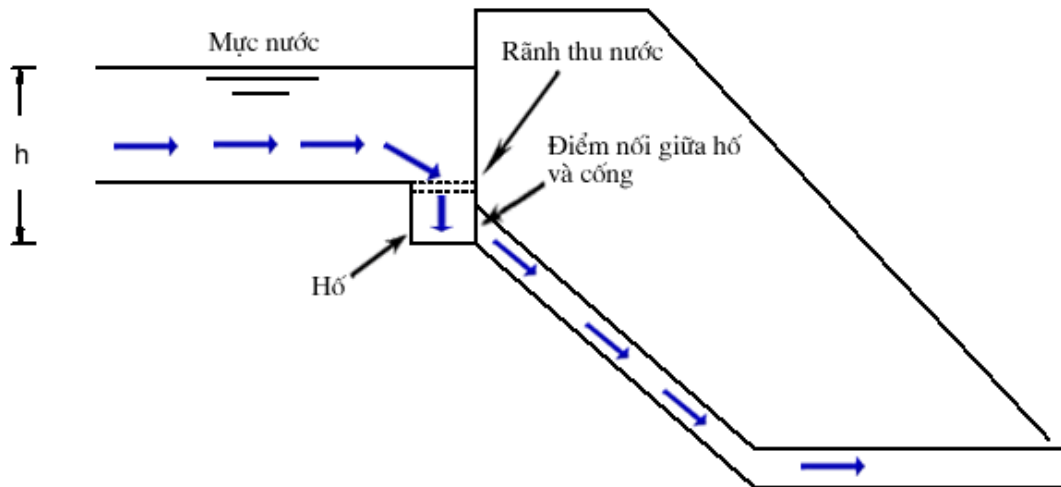
Vì lý do đó, yếu tố quyết định đến khả năng tiêu thoát nước của những công này là áp lực nước trên đỉnh. Theo đó để tính vận tốc nước trong ống ta sử dụng công thức:

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Trong đó:

- $v$  – là vận tốc trong ống (m/s)
- $g$  – gia tốc trọng trường ( $9,81 \text{ m/s}^2$ )
- $h$  - cột nước áp lực phía trên cửa vào cống (m)

Để đảm bảo khả năng tiêu thoát của cống được ổn định thì ta phải duy trì 1 cột nước áp lực không đổi trong suốt thời gian xảy ra bão.



Hình 2. Sơ đồ rãnh thu nước

Lưu lượng tiêu thoát nước trong cống được tính theo công thức

$$Q = v.A$$

Trong đó

- A - diện tích tiết diện cống

Từ đó ta có thể tính được khả năng tiêu thoát nước của của các cống với các đường kính khác nhau

Hình 3. Quan hệ giữa đường kính và khoảng cách bố trí ống tiêu nước

| MỨC NƯỚC TRONG KÊNH (M) |                    | 0.1   |         |          | 0.5   |         |          | 0.6   |         |          |
|-------------------------|--------------------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|-------|---------|----------|
| ĐƯỜNG KÍNH ống (M)      | ĐỘ SÂU ĐẶT ống (M) | x (M) | v (M/S) | Q (M3/S) | x (M) | v (M/S) | Q (M3/S) | x (M) | v (M/S) | Q (M3/S) |
| 0.25                    | 0.35               | 7     | 2.97    | 0.15     | 10    | 4.08    | 0.20     | 11    | 4.32    | 0.21     |
| 0.30                    | 0.40               | 11    | 3.13    | 0.22     | 15    | 4.20    | 0.30     | 16    | 4.43    | 0.31     |
| 0.40                    | 0.50               | 22    | 3.43    | 0.43     | 28    | 4.43    | 0.56     | 29    | 4.65    | 0.58     |
| 0.50                    | 0.60               | 36    | 3.71    | 0.73     | 46    | 4.65    | 0.91     | 48    | 4.85    | 0.95     |

Trong đó

- v - vận tốc tiêu nước trong cống
- Q - Lưu lượng tiêu thoát

- x - Khoảng cách giữa các cống để có thể tiêu được lưu lượng sóng tràn là 20l/s

Lựa chọn khoảng cách thích hợp bố trí ống tiêu. Cần phải bố trí sao cho không quá ngắn, vì nó sẽ làm tuyến đê bị chia cắt ra quá nhỏ gây ra rời rạc hệ thống. Theo tính toán ở bảng trên, ta thấy khoảng cách hợp lý để bố trí 2 miệng cống là 10m với đường kính cống là 30cm.

## VI Thiết kế kênh theo thể tích tràn lớn nhất của 1 con sóng Vmax

### VI.1 Tính thể tích tràn lớn nhất của 1 con sóng Vmax

Thể tích nước lớn nhất 1 con sóng tràn mang vào là

$$V_{\max} = a \cdot [\ln(N_{ov})]^{(4/3)}$$

Trong đó

- $a = 0,84 \cdot T_m \cdot q / P_{ov}$
- $N_{ov}$  - số con sóng tràn qua đỉnh
- $T_m$  - chu kỳ sóng trung bình (tại chân công trình) [s]
- $q$  - lưu lượng tràn trung bình [l/s]
- $P_{ov}$  - xác suất 1 con sóng tràn qua đỉnh

$$P_{ov} = \exp \left[ - \left( \sqrt{-\ln(0,02)} \frac{Rc}{Z_{2\%}} \right)^2 \right]$$

Với lưu lượng tràn cho phép  $q = 20l/s$  tính theo tiêu chuẩn sóng tràn sẽ cho  $Rc = 2,52m$

Chu kỳ sóng trung bình  $T_m = T_p / 1,2 = 6,6s$

Chiều cao sóng leo  $Z_{2\%} = 3,2m$

$$\rightarrow P_{ov} = \exp \left[ - \left( \sqrt{-\ln(0,02)} \frac{2,52}{3,2} \right)^2 \right] = 17,6\%$$

$$a = 0,84 \cdot 6,6 \cdot 17,6\% = 0,47$$

$$N_{ov} = N \cdot P_{ov} = (3h \cdot 3600 / 8s) \cdot 17,6\% = 285 \text{ (con sóng)}$$

$$\rightarrow V_{\max} = 0,47 \cdot [\ln(285)]^{(4/3)} = 4,8m^3/m$$



## VI.2 Thiết kế kích thước kênh thu nước

Do bề rộng đỉnh đê là 6m nên bề rộng kênh chỉ nên chọn lớn nhất là 4m. Vậy với chiều rộng này thì kênh phải sâu 1,2m mới có thể chứa được toàn bộ thể tích của 1 con sóng tràn lớn nhất  $V_{max}$  (1,2m x 4m)

## VII Thiết kế kênh theo thể tích nhỏ nhất của 1 con sóng $V_{min}$

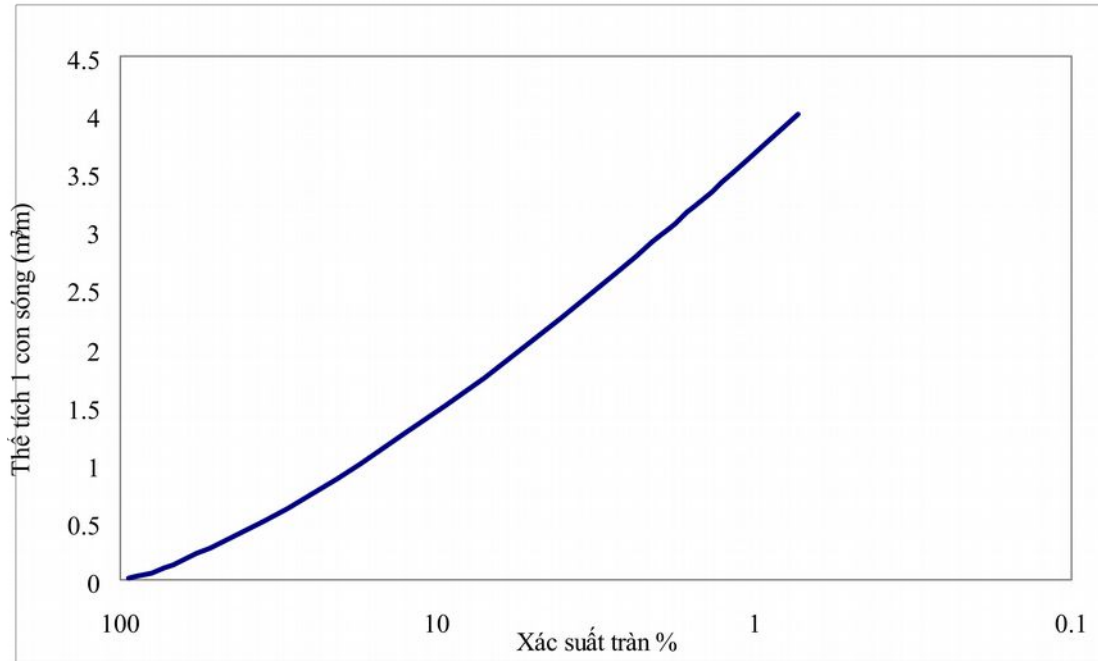
Xác suất để 1 con sóng có thể tích nhỏ hơn  $V$  được tính theo công thức.

$$P_v = P(\underline{V} < V) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{V}{0,042} \right)^{0,75} \right]$$

Từ quan hệ này ta có thể thiết lập được đồ thị biểu diễn tương quan giữa thể tích con sóng lớn hơn thể tích  $V$  và xác suất xảy ra con sóng này. Sử dụng phân bố ngắn hạn Rayleigh để biểu diễn mối quan hệ giữa thể tích 1 con sóng và tần suất xuất hiện của nó ứng với lưu lượng tràn cho phép  $q = 20l/s$

*Hình 4. Tần suất để 1 con sóng có thể tích lớn hơn  $V$*

| V    | P         | 1-P       |
|------|-----------|-----------|
| 0.01 | 5.3592298 | 94.64077  |
| 0.1  | 26.636811 | 73.363189 |
| 0.5  | 64.502378 | 35.497622 |
| 1    | 82.480232 | 17.519768 |
| 1.5  | 90.566431 | 9.4335693 |
| 2    | 94.65717  | 5.3428305 |
| 2.5  | 96.86671  | 3.13329   |
| 3    | 98.113671 | 1.8863294 |
| 3.2  | 98.450835 | 1.5491649 |
| 3.5  | 98.840489 | 1.1595109 |
| 4    | 99.274938 | 0.7250618 |



Hình 5. Phân bố tần suất thế tích I con sóng theo Rayleigh

Mái cở có thể chống được nước với vận tốc 7,5m/s mà không hề bị hư hỏng. Còn nếu vận tốc lớn hơn thì mái có chỉ có chống chịu được trong 1 thời gian nhất định. Ta có thể tính vận tốc tối đa mái cở có thể chịu được trong thời gian bảo bằng công thức sau

- Cở thường, mức độ che phủ tốt :  $u_{max} = 1,934.10^4/T + 2,33$
- Cở thường, mức độ che phủ TB :  $u_{max} = 1,589.10^4/T + 1,707$
- Cở thường, mức độ che phủ kém :  $u_{max} = 1,062.10^4/T + 1,205$

Hình 6. Vận tốc sóng tràn và thời gian cho phép tràn xuống mái sau

| LOẠI MÁI/UMAX<br>ỨNG VỚI T(S) | 2700    | 3600    |
|-------------------------------|---------|---------|
| CHE PHỦ TỐT                   | 9.5 M/S | 7.7 M/S |
| CHE PHỦ TB                    | 7.6 M/S | 6.1 M/S |
| CHE PHỦ KÉM                   | 5.1 M/S | 4.2 M/S |

Với vận tốc 7,5m/s thời gian cho phép sóng tràn xuống mái sau trong 1 con bão sẽ là T

Hình 7. Thời gian T(s) cho phép tràn đối với vận tốc  $u = 7,5m/s$

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Loại mái/T(s) ứng với $u_{max}$ | 7.5 M/S |
| Che phủ tốt                     | 3741    |
| Che phủ TB                      | 2743    |
| Che phủ kém                     | 1687    |

Giả sử mái cỏ có độ che phủ kém (tính cho trường hợp bất lợi nhất) với  $T = 1687s$  khi đó  $P = T/(3h \times 3600) = 15\%$ . Tra đồ thị phân bố Rayleigh ta có thể tích kênh lúc này là  $V_{tt} = 1,2m^3$

$V_{tt}$  – là thể tích tính toán của kênh thu nước do hiệu ứng sóng đỉnh ngăn

$V_{thực}$  - thể tích trên thực tế của kênh thu nước

$$V_{tt} = V_{thực} \times 2$$

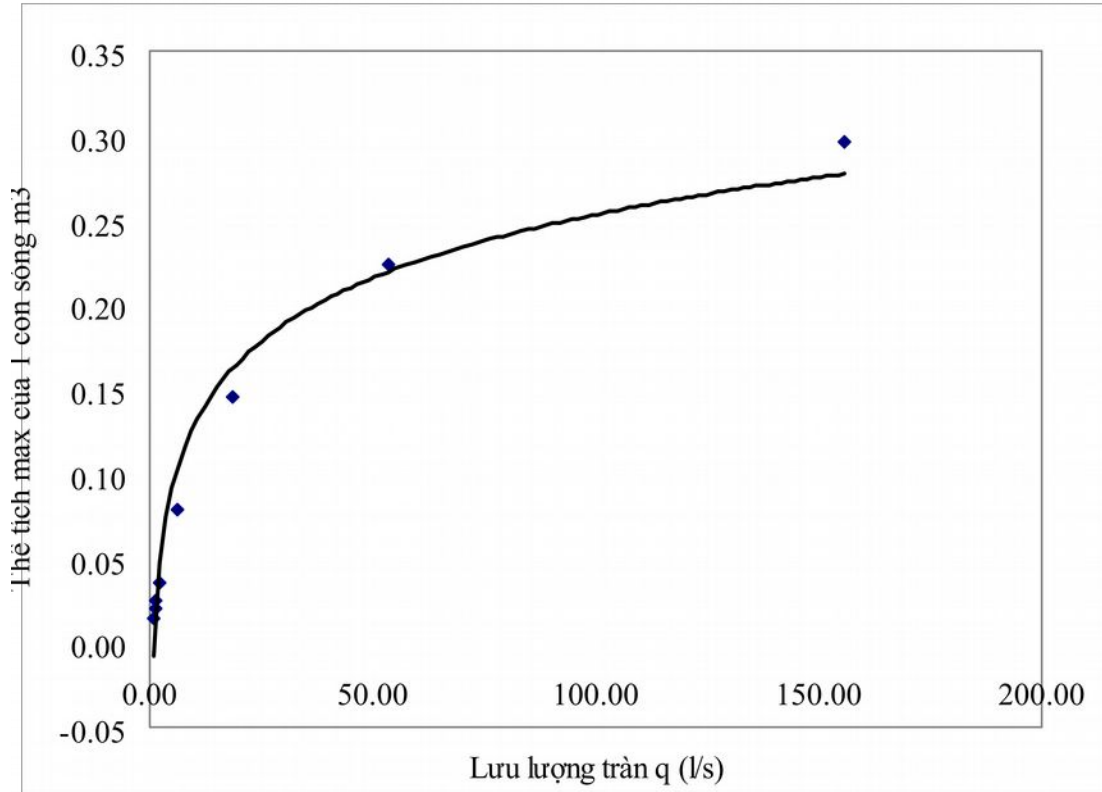
→ Thể tích thực của kênh sẽ là  $V_{kênh} = 1.2/2 = 0,6 m^3$ . Có thể thấy là thể tích kênh có thể giảm đi 8 lần so với  $V_{max}$  nữa mà vẫn bảo đảm mái sau không xói.

### VIII Quan hệ giữa lưu lượng tràn cho phép và thể tích tràn $V_{max}$ , $V_{min}$

Ta có thể biểu diễn mối quan hệ giữa q lưu lượng tràn cho phép và  $V_{max}$  thể tích lớn nhất của 1 con sóng.

Hình 8. Mối quan hệ giữa thể tích lớn nhất của 1 con sóng  $V_{max}$  và lưu lượng tràn cho phép

| RC   | Q (M <sup>3</sup> /s) | Q (L/s) | Pov   | A    | VMAX (M <sup>3</sup> /M) |
|------|-----------------------|---------|-------|------|--------------------------|
| 1    | 0.16                  | 155.93  | 1.47  | 0.07 | 0.30                     |
| 1.5  | 0.05                  | 53.72   | 2.36  | 0.04 | 0.22                     |
| 2    | 0.02                  | 18.51   | 4.61  | 0.02 | 0.14                     |
| 2.5  | 0.01                  | 6.38    | 10.89 | 0.01 | 0.08                     |
| 3    | 0.00                  | 2.20    | 31.13 | 0.00 | 0.04                     |
| 3.2  | 0.00                  | 1.43    | 50.00 | 0.00 | 0.02                     |
| 3.3  | 0.00                  | 1.16    | 64.09 | 0.00 | 0.02                     |
| 3.47 | 0.00                  | 0.81    | 99.49 | 0.00 | 0.01                     |

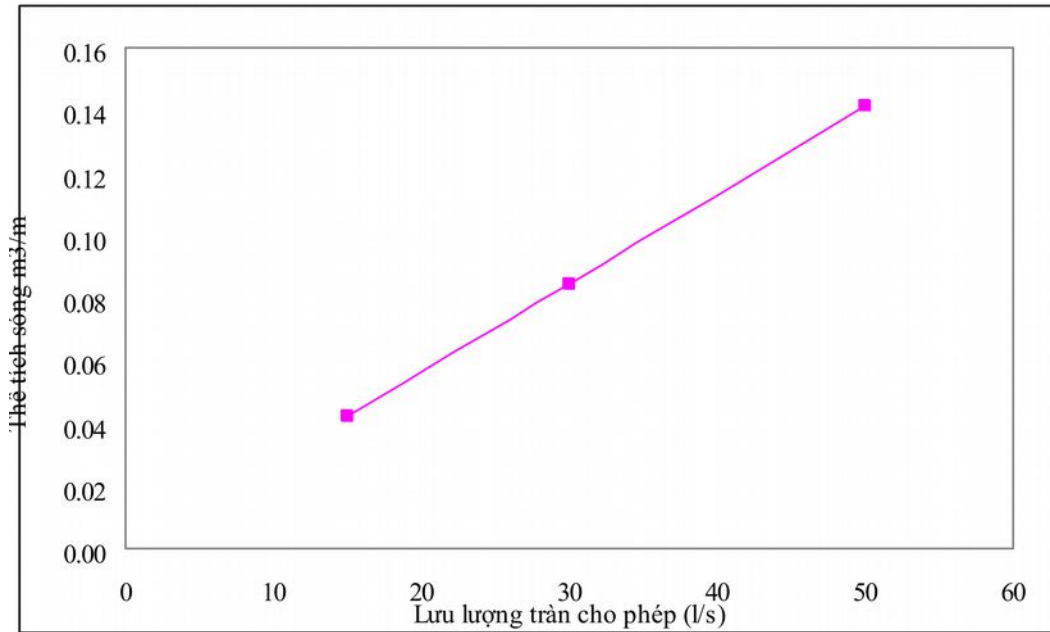


Hình 9. Quan hệ giữa lưu lượng sóng tràn và  $V_{max}$  của 1 con sóng

Quan hệ giữa lưu lượng sóng tràn  $q$  (l/s) thể tích nhỏ nhất của 1 con sóng mà mái cỏ không bị xói (vận tốc dòng chảy xuống mái sau là 7,5m/s)

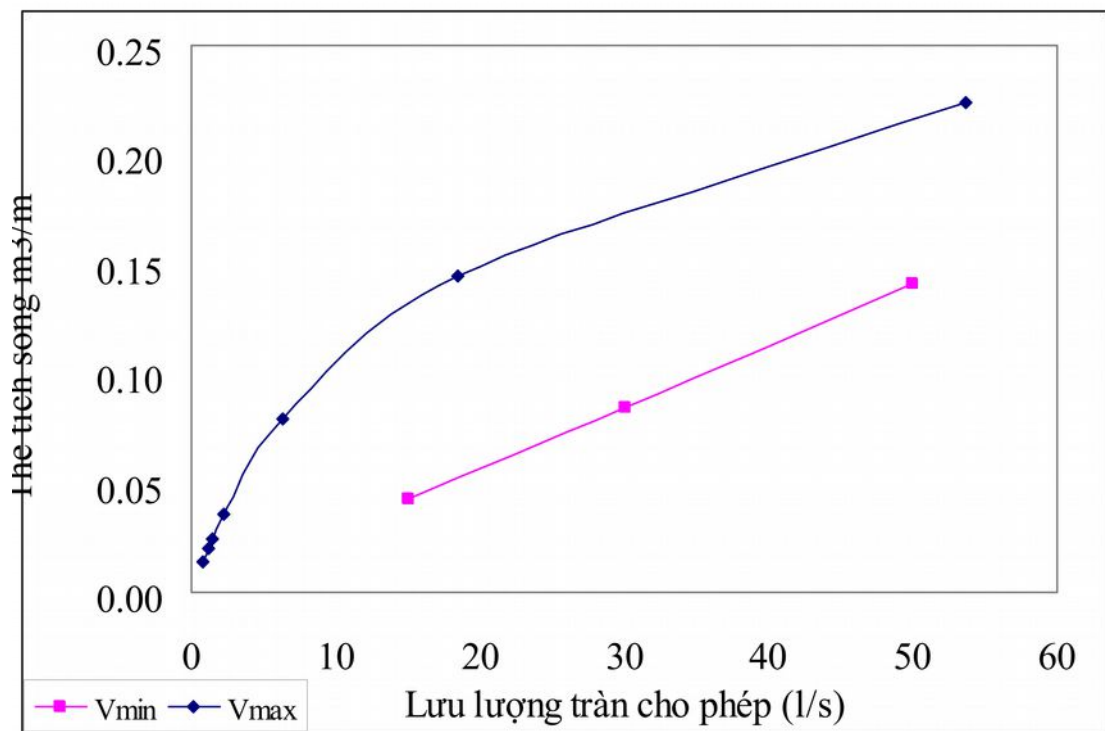
Hình 10. Thể tích kênh nhỏ nhất cho từng lưu lượng tràn cho phép

| Q (M <sup>3</sup> /s) | Q (L/S) | A    | V(M <sup>3</sup> /M) |
|-----------------------|---------|------|----------------------|
| 0.015                 | 15      | 0.48 | 0.04                 |
| 0.03                  | 30      | 0.96 | 0.08                 |
| 0.05                  | 50      | 1.59 | 0.14                 |
| 0.07                  | 70      | 2.23 | 0.20                 |
| 0.09                  | 90      | 2.87 | 0.25                 |
| 0.11                  | 110     | 3.50 | 0.31                 |
| 0.13                  | 130     | 4.14 | 0.37                 |
| 0.15                  | 150     | 4.78 | 0.42                 |



Hình 11. Quan hệ giữa thể tích nhỏ nhất  $V_{min}$  và lưu lượng tràn cho phép

Kết hợp 2 mối quan hệ này lại ta sẽ có được giới hạn cho phép của thể tích kênh tính toán ứng với lưu lượng tràn cho phép.



Hình 12. Giới hạn cho phép của thể tích kênh tính toán ứng với lưu lượng sóng tràn cho phép

Từ đồ thì này ta sẽ chọn được thể tích kênh phù hợp cho từng lưu lượng tràn cho phép.

Nếu thiết kế 1 tuyến đê không cho phép tràn xuống mái sau thì nếu sử dụng giải pháp tiêu nước đỉnh đê này sẽ giúp làm giảm cao trình đỉnh đê khi so sánh với phương pháp thiết kế theo tiêu chuẩn sóng leo. Chênh lệch cao độ giữa 2 phương pháp thiết kế sóng leo và sóng tràn là ở hiệu số của  $Z_{2\%}$  và  $R_c$ . Lưu lượng cho phép tràn càng lớn thì  $R_c$  càng nhỏ. Đồng nghĩa với việc có thể giảm được thêm cao trình đê mà vẫn đảm bảo tuyến đê không cho phép tràn ra mái sau.

## IX Tính toán ổn định cho kênh thu nước



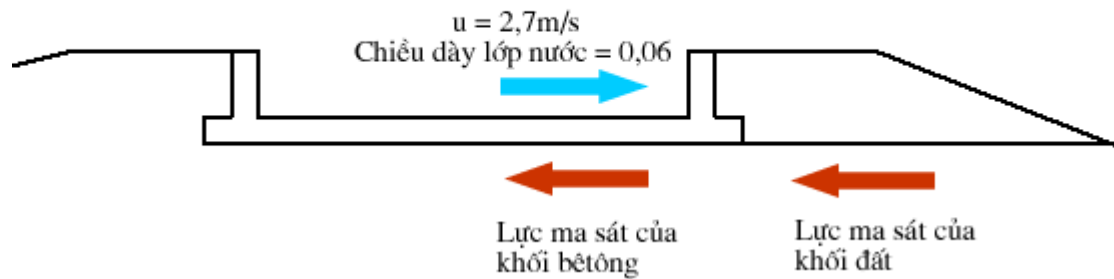
Hình 13. Sơ đồ kết cấu bê tông của kênh thu nước

*Tải trọng động tác dụng lên kênh thu nước có thể được tính toán theo công thức sau:*

$$F_n = \frac{\gamma_w Q}{g} (\Delta v)$$

Trong đó:

- $F_n$  - tải trọng động [KN/m]
- $\gamma_w$  - trọng lượng riêng của nước biển [KN/m<sup>3</sup>]
- $Q$  - dòng chảy vào kênh (vận tốc lớp nước x chiều dày lớp nước) [m<sup>2</sup>/s]
- $g$  - gia tốc trọng trường [m/s<sup>2</sup>]
- $\Delta v$  – chênh lệch vận tốc dòng chảy [m/s]



Hình 14. Sơ đồ phân bố tải trọng lên kết cấu bê tông

Với  $\gamma_w = 10 \text{ KN/m}^3$ ,

$$Q = 2,76 \cdot 0,06 = 0,16 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta v = 2,76 \text{ m/s}$$

Theo công thức trên có thể tính được tải trọng động  $F_n = 0,16 \text{ KN/m}$

#### Lực ma sát của cấu kiện bê tông

Khối cấu kiện có thể tích  $V_{bt} = 1 \text{ m}^3/\text{m}$ . Với trọng lượng riêng của bê tông  $\gamma_{bt} = 25 \text{ KN/m}^3$  ta tính được trọng lượng của cấu kiện trên 1m dài là

$$G_{bt} = 25 \text{ KN/m}.$$

Hệ số ma sát là 0,25

$$\rightarrow F_{ms_{bt}} = 0,25 \cdot 25 = 6,25 \text{ KN/m}$$

#### Lực ma sát khối đất phía sau cấu kiện

Khối đất phía sau có thể tích  $V_{đất} = 1,45 \text{ m}^3/\text{m}$ . Với trọng lượng riêng của đất đắp là  $\gamma_{đất} = 16 \text{ KN/m}^3$  ta tính được trọng lượng của khối đất trên 1m dài là

$$G_{đất} = 23,2 \text{ KN/m}$$

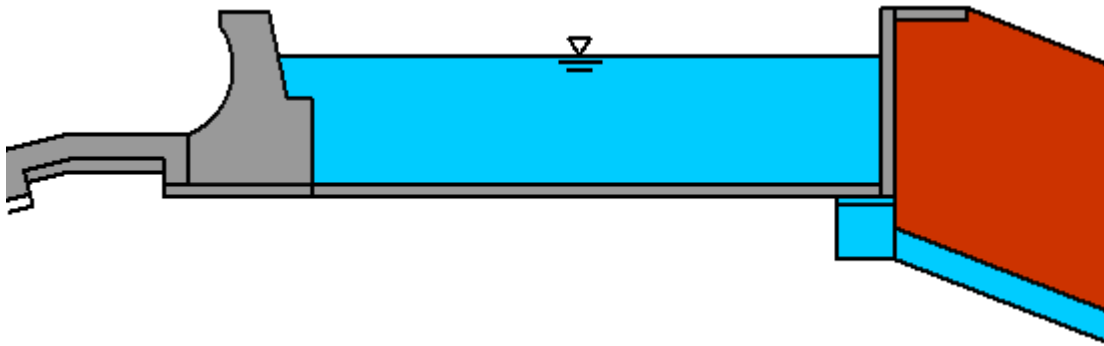
$$\rightarrow F_{ms_{đất}} = 23,2 \cdot 0,25 = 5,8 \text{ KN/m}$$

$\rightarrow$  Hợp lực theo phương ngang

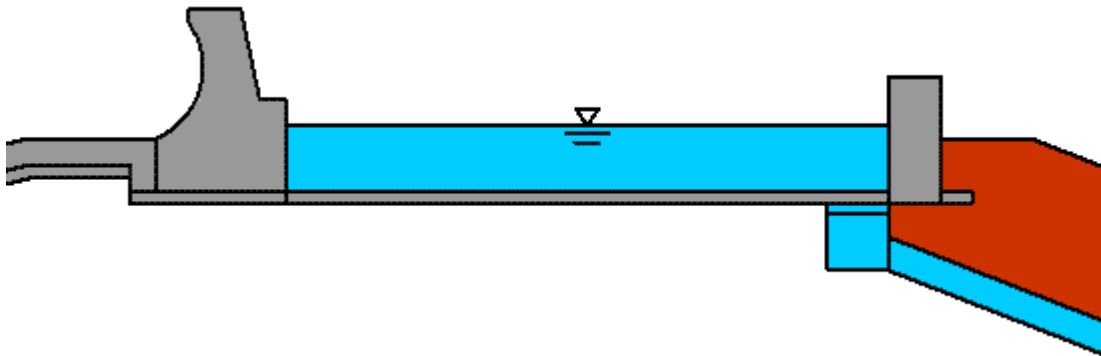
$F_{ms_{bt}} + F_{ms_{đất}} = 12,05 \text{ KN/m} > F_n = 0,16 \text{ KN/m} \rightarrow$  Kênh thu nước ổn định dưới tải trọng động của nước.

## X Đề xuất các dạng kết cấu và bố trí

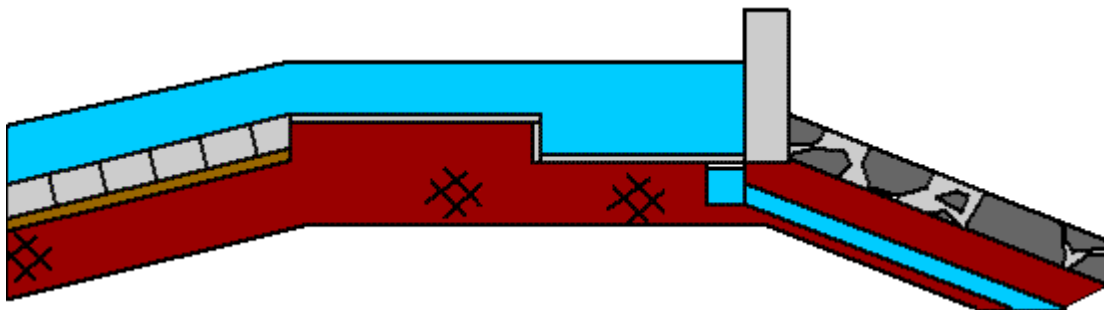
Khả năng tiêu thoát nước của hệ thống thu nước đỉnh đê là hoàn toàn khả thi. Để tăng khả năng tiêu thoát nước giảm lưu lượng sóng tràn ta còn có thể sử dụng kênh tiêu nước kết hợp với nhiều loại kết cấu khác nhau và bố trí vị trí tuyến kênh cũng sẽ có tác dụng tích cực trong việc tiêu thoát nước đỉnh đê.



Hình 15. Dùng tường chắn sóng phía trước kết hợp với kênh thu nước. Tường chắn sóng sẽ hắt lại một phần sóng tràn trở về phía biển.



Hình 16. Tường chắn sóng phía trước và 1 tường phía sau sẽ tạo thành kênh thu nước trên đỉnh đê.





*Hình 17. Sử dụng 1 tường chắn sóng phía sau mặt đê. Hắt sóng trở lại phía biển và 1 phần sẽ được kênh thu nước tiêu thoát.*

## **XI Phạm vi ứng dụng**

Ta có thể ứng dụng giải pháp này trong những tuyến đê thiết kế mới hoàn toàn. Điều này sẽ giúp giảm được cao trình đê làm giảm chi phí xây dựng công trình.

Bên cạnh đó giải pháp này còn vô cùng có ích trong việc sửa chữa và nâng cấp những tuyến đê đã có sẵn. Đặc biệt tại những nơi tuyến đê nằm sát với khu dân cư. Việc nâng cao cao trình đê sẽ đồng nghĩa với việc mở rộng diện tích đê. Khi đó, kênh thu nước sẽ phát huy tác dụng giảm lưu lượng sóng tràn mà không cần phải nâng cao cao trình đê.

## **XII Kết luận lựa chọn phương án thiết kế**

Phương án tiêu nước đỉnh đê có nhiều ưu điểm đó là tiết kiệm được chi phí cho việc bảo vệ mái phía đông. Ưu điểm này sẽ càng nổi bật. Tuy nhiên phần nước tiêu thoát ra phía sau đê cần phải có quy hoạch cụ thể cho khu chứa lũ.

Ngoài ra cần phải mở rộng nghiên cứu cho phương án sử dụng kênh tiêu nước đỉnh đê để có thể ứng dụng phương án này vào thực tế. Cần tính toán xem khi cao trình đê đạt đến giá trị nào thì phương án này phát huy hết ưu điểm so sánh với phương án bảo vệ mái sau. Tính toán và sử dụng mô hình vật lý để tìm ra hình dạng kênh hợp lý nhất. Đưa ra các phương án sử dụng kết hợp kênh và các kết cấu bảo vệ mái khác để có thể mang lại hiệu quả cao nhất.