

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10405:2014

Xuất bản lần 1

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI

ĐAI CÂY CHẮN SÓNG – KHẢO SÁT VÀ THIẾT KẾ

Hydraulic structures - Mangrove belt - Survey and design

HÀ NỘI - 2014

Mục lục **ĐỒ GỖ CÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**
VÙNG BIỂN ĐỘC CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG

| | |
|--|----|
| 1. Phạm vi áp dụng | 5 |
| 2. Tài liệu viện dẫn | 5 |
| 3. Thuật ngữ và định nghĩa | 5 |
| 4. Các ký hiệu viết tắt | 6 |
| 5. Điều tra, khảo sát vùng dự án trồng cây ngập mặn | 6 |
| 5.1. Điều tra, khảo sát các yếu tố khí hậu, thủy hải văn vùng bãi ngập mặn | 6 |
| 5.2. Khảo sát địa hình bãi trồng cây ngập mặn | 7 |
| 5.3. Khảo sát địa chất bãi trồng cây ngập mặn | 7 |
| 5.4. Khảo sát tính chất lý, hóa học thể nền bãi ngập mặn dự kiến trồng cây | 7 |
| 5.5. Khảo sát về cây ngập mặn tại khu vực | 8 |
| 6. Thiết kế đai cây ngập mặn chắn sóng | 8 |
| 6.1. Nguyên tắc chung | 8 |
| 6.2. Xác định chiều rộng đai cây ngập mặn cần thiết để bảo vệ đê biển | 8 |
| 6.3. Lựa chọn loài cây ngập mặn | 9 |
| 6.5. Mật độ cây trồng và cách bố trí | 9 |
| 6.5.1. Mật độ cây trồng | 9 |
| 6.5.2. Bố trí trồng cây ngập mặn | 10 |
| 6.5.3. Giảm thiểu tác động của sóng lên cây ngập mặn mới trồng | 10 |
| Phụ lục A | 11 |
| (Tham khảo) | 11 |
| Phân vùng tự nhiên đối với cây ngập mặn | 11 |
| Phụ lục B | 14 |
| (Tham khảo) | 14 |
| Tương quan giữa cao độ bãi và chiều cao cây đê trồng | 14 |
| (Tham khảo) | 16 |
| Quy hoạch các đai cây ngập mặn theo diễn thế tự nhiên | 16 |
| Phụ lục D | 20 |
| (Tham khảo) | 20 |
| Đào hồ cải tạo thể nền | 20 |
| Phụ lục E | 21 |
| (Tham khảo) | 21 |
| Hàng rào giảm sóng | 21 |

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG

Lời nói đầu

BẢN GỐC TCVN

~~TCVN 10405 CHỤP ĐỂ PHÁT HÀNH~~
TCVN 10405 do Bộ Khoa học Thủy lợi Việt Nam 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.

TỔNG CỤC TIÊU CHUẨN ĐO LƯỜNG CHẤT LƯỢNG

Công trình Thủy lợi Đai cây chắn sóng - Khảo sát và thiết kế*Hydraulic structures - Mangrove belt - Survey and design*BẢN GỐC TCVN
KHÔNG SẴO CHỤP ĐỂ PHÁT HÀNH**1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định về thành phần, khối lượng khảo sát và nội dung thiết kế đai cây chắn sóng bảo vệ đê biển, bờ biển.

2. Tài liệu viện dẫn

TCVN 8477 : 2010, Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa chất trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế.

TCVN 8481 : 2010, Công trình đê điều - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình.

TCVN 10304 : 2014, Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.

3. Thuật ngữ và định nghĩa**3.1****Đai cây chắn sóng (Mangrove belt)**

Là tập hợp các cây ngập mặn sóng thành dải chạy dài theo chân đê có tác dụng giảm sóng, hạn chế xói lở, tăng bồi tụ đất, bảo vệ đê biển.

3.2**Cây ngập mặn (Mangrove)**

Là cây sống trên các vùng bãi ngập mặn.

3.3**Bãi ngập mặn (Tidal marsh)**

Là các bãi đất ngập nước mặn vùng cửa sông, ven biển, hoặc dọc theo các sông, kênh rạch vùng nước lợ do thủy triều lên xuống.

3.4**Thời gian phơi bãi (Unsubmerged time)**

Là số giờ trong một ngày bãi không bị ngập nước thủy triều tính trung bình trong năm

TCVN 10405 : 2014

3.5

Độ mặn (Salinity)

Là tỉ lệ (%) của muối hòa tan trong nước biển

3.6

Độ mặn trung bình (Average salinity)

Là độ mặn của nước biển tính trung bình trong năm

3.7

Chiều cao sóng (Wave height)

Là H_s - chiều cao sóng tới cỡ nghĩa tại vị trí bãi triều.

3.8

Tỉ lệ cát (Sand content)

Là tỉ lệ (%) thành phần hạt đất thể nền có kích thước từ 0,02mm đến 2mm.

3.9

Thế nền (Batholith)

Là lớp đất mà rễ cây xâm nhập lấy dinh dưỡng và giúp cây đứng vững

4. Các ký hiệu viết tắt

Bảng 1 - Các ký hiệu viết tắt sử dụng trong tiêu chuẩn

| STT | Ký hiệu | Tên đầy đủ |
|-----|---------|---|
| 1 | N | Mật độ (số cây/1ha) |
| 2 | TC | Độ tàn che |
| 3 | K_t | Hệ số giảm sóng |
| 4 | r | Tham số giảm sóng |
| 5 | H_d | Chiều cao sóng ở chân đê, m |
| 6 | H_o | Chiều cao sóng ở phía trước đai cây ngập mặn, m |
| 7 | H_s | Chiều cao sóng tới có nghĩa tại vị trí bãi triều, m |

5. Điều tra, khảo sát vùng dự án trồng cây ngập mặn

5.1. Điều tra, khảo sát các yếu tố khí hậu, thủy hải văn vùng bãi ngập mặn

- Thu thập, tổng hợp, xử lý và phân tích tài liệu về khí hậu, thủy hải văn ở khu vực trồng cây:

- + Chế độ thủy triều, sóng: chế độ thủy triều, mức triều trung bình, cao nhất và thấp nhất trong ngày, trong tháng, trong năm; mức sóng trung bình, cao nhất và thấp nhất trong ngày, trong tháng, trong năm của khu vực bãi ngập mặn.
- + Chế độ gió: hướng gió thịnh hành trong năm, trong mùa, trong tháng, vận tốc gió trung bình, cao nhất và thấp nhất trong ngày, trong tháng, trong năm của khu vực bãi ngập mặn.
- + Chế độ mưa: Lượng mưa trung bình năm, thời gian và phân bố mưa trong năm, trong tháng có mưa của khu vực bãi ngập mặn.
- + Chế độ nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình năm, nhiệt độ tối cao, nhiệt độ tối thấp, những tháng có nhiệt độ cao nhất và nhiệt độ thấp nhất trong năm của khu vực bãi ngập mặn.
- + Diễn biến độ mặn nước biển: Độ mặn trung bình, độ mặn cao nhất, độ mặn thấp nhất, số ngày có độ mặn cao nhất, độ mặn thấp nhất trong từng tháng trong năm của khu vực bãi ngập mặn.
- + Các hiện tượng thời tiết không thuận lợi cho trồng cây ngập mặn trong 5 năm gần đây của khu vực như: sóng thần, lốc xoáy, nắng nóng, mưa lớn kéo dài, độ mặn tăng đột biến, lạnh sâu và kéo dài...
- + Tình hình hoạt động của các sinh vật gây hại như còng, hà sun...
- Điều tra, khảo sát bổ sung các yếu tố tự nhiên cục bộ tại bãi trồng cây:
- + Chế độ thủy triều: Đo mức triều 1 giờ/lần, đo 3 điểm/bãi, 30 ngày /bãi;
- + Chế độ sóng: Đo cường độ, hướng, bước sóng 1 giờ/lần, đo 3 điểm/bãi, 30 ngày /bãi.
- + Diễn biến độ mặn nước biển: Đo độ mặn 1 giờ/lần, 3 điểm/bãi, 30 ngày/bãi

5.2. Khảo sát địa hình bãi trồng cây ngập mặn

- Lập lưới khống chế mặt bằng, lưới khống chế cao độ, đo vẽ bình đồ, cao tọa độ bãi trồng cây, vẽ các mặt cắt theo TCVN 8481:2010.
- Xác định độ dốc và thời gian phơi bãi của bãi ngập mặn phục vụ cho thiết kế trồng cây ngập mặn.

5.3. Khảo sát địa chất bãi trồng cây ngập mặn

- Khảo sát địa chất được thực hiện trong khu vực có đặt công trình hỗ trợ trồng cây.
- Thành phần, khối lượng khảo sát địa chất áp dụng TCVN 8477 : 2010.

5.4. Khảo sát tính chất lý, hóa học thể nền bãi trồng cây ngập mặn

- Tính chất lý học thể nền: thành phần cấp hạt của phẫu diện đất
- Tính chất hóa học thể nền: độ pH, hàm lượng mùn tổng số, hàm lượng N,P,K tổng số, hàm lượng N,P,K dễ tiêu của phẫu diện đất.

TCVN 10405 : 2014

Căn cứ điều kiện về thành phần hạt, hàm lượng mùn tổng số của phẫu diện đất và loài cây ngập mặn chủ yếu để có biện pháp cải tạo thể nền phù hợp. Biện pháp đào hố cải tạo thể nền tham khảo phụ lục D.

5.5. Khảo sát về cây ngập mặn tại khu vực

- Thành phần loài và tỉ lệ (%) cá thể của các loài có mặt hiện tại khu vực
- Tình hình sinh trưởng của từng loài cây ngập mặn có mặt ở khu vực
- Các kỹ thuật trồng cây đã áp dụng tại khu vực trồng cây
- Biến động diện tích của từng loài cây ngập mặn trong thời gian 5 năm .

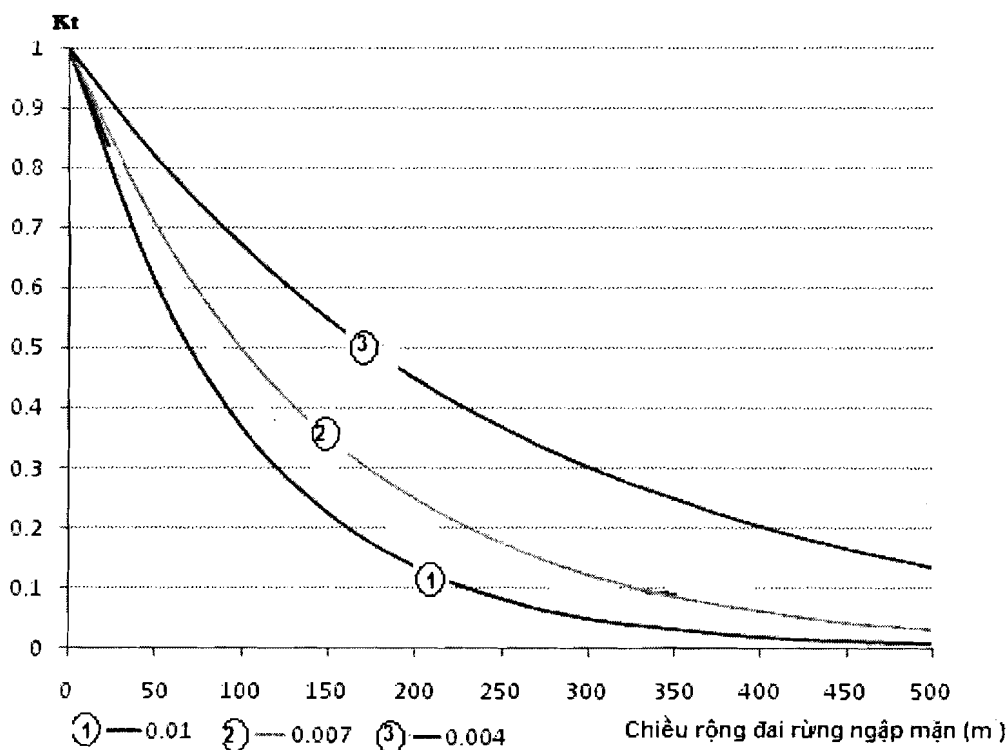
6. Thiết kế đai cây ngập mặn chắn sóng

6.1. Nguyên tắc chung

Thiết kế đai cây cần đảm bảo sau trồng hai năm thì có thể tiêu giảm được 70% chiều cao sóng tác động vào bờ. Căn cứ vào điều kiện này để xác định bề rộng đai cây, loài cây, tiêu chuẩn cây và mật độ trồng hợp lý.

6.2. Xác định chiều rộng đai cây ngập mặn cần thiết để bảo vệ đê biển

Chiều rộng đai cây ngập mặn chắn sóng được tính toán dựa vào tương quan ở hình 2.



Hình 1 - Tương quan giữa bề rộng đai cây ngập mặn và hệ số giảm sóng

Chú dẫn: 1- đai cây dày; 2 – đai cây dày trung bình; 3- đai cây thưa

Tùy điều kiện và hiện trạng đai cây ngập mặn của khu vực mà xác định được trạng thái đai cây ở khu vực đó tương ứng với các đường biểu diễn số 1 hoặc số 2, số 3, đồng thời căn cứ yêu cầu bảo vệ đê biển tại đó (tương ứng với các giá trị hệ số giảm sóng K_t nhất định) sẽ xác định được bề rộng đai cây ngập mặn tối thiểu cần thiết phải có.

Như vậy, có thể xác định được chiều rộng của dải đai cây ngập mặn tương ứng với giá trị hệ số giảm sóng K_t nhất định, nhằm đảm bảo yêu cầu bảo vệ đê biển tại khu vực đó. Từ đó sẽ có các giải pháp, trồng mới hoặc cải tạo đai cây ngập mặn hiện có ở khu vực một cách thích hợp và hiệu quả.

Chiều rộng đai cây ngập mặn cần thiết được bố trí tối đa khả năng có thể trồng cây trong điều kiện thuận lợi. Trong điều kiện không thuận lợi chiều rộng đai cây cần bố trí đảm bảo hiệu quả giảm sóng $K_t \leq 0,3$. Trong điều kiện không thuận lợi sử dụng các giải pháp kỹ thuật trồng cây hỗ trợ để đảm bảo bề rộng đai cây ngập mặn theo yêu cầu.

Chi tiết Quy hoạch và thiết kế đai trồng cây ngập mặn bảo vệ đê biển xem phụ lục C.

6.3. Lựa chọn loài cây ngập mặn

- Việc xác định loài cây ngập mặn thích hợp cần căn cứ vào kết quả điều tra tình hình sinh trưởng, phát triển cây bản địa và cây du nhập trong từng điều kiện lập địa ở khu vực thiết kế. Ưu tiên trồng đai cây hỗn loài theo tỉ lệ thành phần tương tự như đai cây tự nhiên trong khu vực thiết kế trồng cây.

- Mỗi loài cây ngập mặn thích nghi với loại bãi ngập mặn khác nhau, độ mặn nhất định. Trong một bãi trồng có thể có nhiều điều kiện bãi ngập mặn khác nhau.

Lựa chọn loài cây ngập mặn theo phân vùng tự nhiên tham khảo phụ lục A.

6.4. Yêu cầu về cây ngập mặn đem trồng

- Tiêu chuẩn chiều cao cây đem trồng cần đáp ứng được yêu cầu thời gian quang hợp của cây ngập mặn tối thiểu là 6 giờ/ngày. Tương quan giữa tiêu chuẩn chiều cao cây đem trồng và cao độ bãi ở các khu vực được xác định ở phụ lục B.

6.5. Mật độ cây trồng và cách bố trí

6.5.1. Mật độ cây trồng.

Bảng 2 - Mật độ trồng một số loài cây ngập mặn

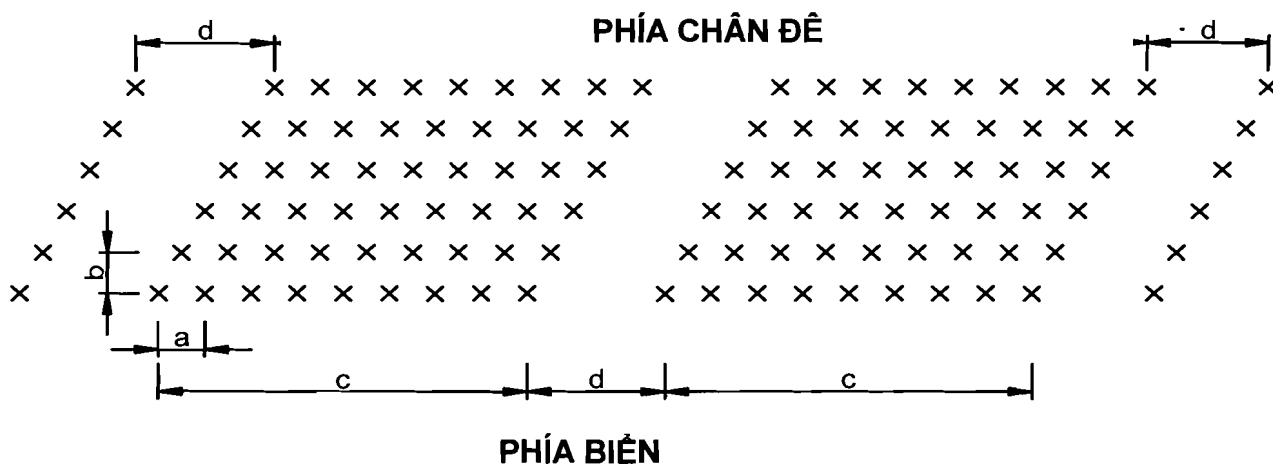
Đơn vị tính: Cây/ha

| Loài cây | Chiều cao sóng trung bình, m | | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------|------------|-------|
| | < 0,40 | 0,40÷0,60 | 0,61 – 0,8 | > 0,8 |
| Bần chua, Bần trắng | 1600 | 2000 | 3333 | 4444 |
| Mắm trắng, Mắm đen, Mắm biển | 2000 | 3333 | 4444 | 6667 |

| Loài cây | Chiều cao sóng trung bình, m | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|------------|-------|
| | < 0,40 | 0,40÷0,60 | 0,61 – 0,8 | > 0,8 |
| Đước, Đàng | 2000 | 3333 | 4444 | 6667 |
| Tra, Tra biển | 1600 | 2000 | 3333 | 4444 |
| Trang | 2000 | 3333 | 4444 | 6667 |
| Vẹt | 3333 | 4444 | 6667 | 10000 |
| Dà | 3333 | 4444 | 6667 | 10000 |
| Dừa nước | 1250 | 2000 | 3333 | 4444 |

6.5.2. Bố trí trồng cây ngập mặn

Trồng các hàng cây ngập mặn chạy song song với đê biển, bờ biển và bố trí so le theo kiểu nanh sấu (theo hình vẽ dưới) nhằm đạt hiệu quả chắn sóng và khả năng che phủ tối ưu.



Hình 2 - Cách bố trí trồng cây ngập mặn

- Chú dẫn: a là khoảng cách giữa các cây trong 1 hàng
- b là khoảng cách giữa các hàng
- c là chiều dài lô bố trí trồng cây, m ($100\text{ m} \leq c \leq 500\text{ m}$)
- d khoảng cách lùi đi lại, m ($20\text{ m} \leq d \leq 50\text{ m}$)

6.5.3. Giảm thiểu tác động của sóng lên cây ngập mặn mới trồng

Biện pháp giảm thiểu tác dụng của sóng lên cây ngập mặn mới trồng tham khảo phụ lục E.

Phụ lục A
(Tham khảo)

Phân vùng tự nhiên đối với cây ngập mặn

A.1 Vùng Đông Bắc: Từ mũi Ngọc đến mũi Đồ Sơn

| TT | Vùng/Tiểu vùng | Cây ngập mặn thích hợp |
|----|--|--|
| 1 | Tiểu vùng 1: Từ Móng Cái đến Cửa Ông | Mắm biển (<i>Avicennia marina</i>), sú (<i>Aegiceras corniculatum</i>), đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>) |
| 2 | Tiểu vùng 2: Từ Cửa Ông đến Cửa Lục | Mắm biển (<i>Avicennia marina</i>), sú (<i>Aegiceras corniculatum</i>), đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>), cóc vàng (<i>Lummitzera racemosa</i>) |
| 3 | Tiểu vùng 3: Từ Cửa Lục đến mũi Đồ Sơn | Mắm biển (<i>Avicennia marina</i>), sú (<i>Aegiceras corniculatum</i>), đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>), bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>), tra (<i>Hibiscus tiliaceus</i>), đước đôi (<i>Rhizophora apiculata</i>) |

A.2 Vùng đồng bằng Bắc Bộ: từ mũi Đồ Sơn đến cửa Lạch Trường

| TT | Vùng/Tiểu vùng | Cây ngập mặn thích hợp |
|----|---|--|
| 1 | Tiểu vùng 1: Từ mũi Đồ Sơn đến cửa sông Văn Úc | Bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), sú (<i>A. corniculatum</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>) |
| 2 | Tiểu vùng 2: Từ cửa sông Văn Úc đến cửa Lạch Trường | Sú (<i>A. corniculatum</i>), bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), mắm biển (<i>A. marina</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>) |

A.3 Vùng Bắc Trung Bộ: từ cửa Lạch Trường đến mũi đèo Hải Vân

| TT | Vùng/Tiểu vùng | Cây ngập mặn thích hợp |
|----|---|---|
| 1 | Tiểu vùng 1: Từ Lạch Trường đến Mũi Ròn | Bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>), mắm biển (<i>A. marina</i>), đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), sú (<i>A. corniculatum</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>) |
| 2 | Tiểu vùng 2: Từ mũi Ròn đến mũi Hải Vân | Mắm biển (<i>A. marina</i>), Đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>), trang (<i>Kandelia obovata</i>), bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorhiza</i>), sú (<i>A. corniculatum</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>), đưng (<i>R. mucronata</i>), cóc vàng (<i>Lummitzera racemosa</i>), đâng (<i>Rhizophora stylosa</i>) |

A.4 Vùng Nam Trung Bộ: Từ đèo Hải Vân đến Vũng Tàu

Cây ngập mặn thích hợp: Đưng (*R. mucronata*), đước (*R. apiculata*), bần chua (*Sonneratia caseolaris*), mắm trắng (*A. alba*), mắm đen (*A. officinalis*), tra (*Hibiscus tiliaceus*), vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), vẹt tách (*Bruguiera paviflora*), ô rô (*Acanthus ilicifolius*), giá (*Excoecaria agollocha*), chà là (*Phoenix paludosa*).

A.5 Vùng Đông Nam Bộ: Từ Vũng Tàu đến cửa sông Soài Rạp

Cây ngập mặn thích hợp: Bần trắng (*Sonneratia alba*), đưng (*R. mucronata*), đước (*R. apiculata*), trang (*Kandelia candel*), mắm trắng (*A. alba*), mắm đen (*A. officinalis*), dừa nước (*Nypa fruticans*), bần chua (*Sonneratia caseolaris*), sú (*A. corniculatum*), dà vôi (*Ceriops tagal*), dà quánh (*C. decandra*), giá (*Excoecaria agollocha*), chà là (*Phoenix paludosa*), ô rô (*Acanthus ebracteatus*), tra (*Hibiscus tiliaceus*), tra biển (*Thespesia populnea*).

A.6 Vùng đồng bằng sông Cửu Long: Từ cửa sông Soài Rạp đến Hà Tiên

| TT | Vùng/Tiểu vùng | Cây ngập mặn thích hợp |
|----|--|--|
| 1 | Tiểu vùng 1: Từ cửa sông Soài Rạp đến cửa sông Mỹ Thạnh (ven biển đồng bằng sông Cửu Long) | Mắm trắng (<i>A. alba</i>), mắm biển (<i>A. marina</i>), mắm quăn (<i>A. lantana</i>), mắm đen (<i>A. officinalis</i>), bần trắng (<i>Sonneratia alba</i>), đưng (<i>R. mucronata</i>), đước (<i>R. apiculata</i>), dừa nước (<i>Nypa fruticans</i>), vẹt tách (<i>Bruguiera paviflora</i>), dà vôi (<i>Ceriops tagal</i>), dà quánh (<i>C. decandra</i>), giá (<i>Excoecaria agollocha</i>), chà là |

| TT | Vùng/Tiểu vùng | Cây ngập mặn thích hợp |
|----|--|---|
| | | <i>(Phoenix paludosa)</i> , bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>), tra (<i>Hibiscus tiliaceus</i>), tra biển (<i>Thespesia populnea</i>), cóc vàng (<i>Lumnitzera racemosa</i>) |
| 2 | Tiểu vùng 2: Từ cửa sông Mỹ Thạnh đến cửa sông Bảy Háp (tây nam bán đảo Cà Mau) | Mắm trắng (<i>A. alba</i>), mắm biển (<i>A. marina</i>), mắm đen (<i>A. officinalis</i>), đưng (<i>R. mucronata</i>), đước (<i>R. apiculata</i>), dừa nước (<i>Nypa fruticans</i>), dà vôi (<i>Ceriops tagal</i>), dả quánh (<i>C. decandra</i>), giá (<i>Excoecaria agallocha</i>), ô rô (<i>Acanthus ilicifolius</i>), cóc vàng (<i>Lumnitzera racemosa</i>), vẹt tách (<i>Bruguiera sexangula</i>) |
| 3 | Tiểu vùng 3: Từ cửa sông Bảy Háp (mũi Bà Quan) đến Mũi Nài - Hà Tiên (bờ biển phía tây bán đảo Cà Mau) | Mắm trắng (<i>A. alba</i>), mắm biển (<i>A. marina</i>), mắm đen (<i>A. officinalis</i>), bần trắng (<i>Sonneratia alba</i>), đước (<i>R. apiculata</i>), bần chua (<i>Sonneratia caseolaris</i>), dừa nước (<i>Nypa fruticans</i>), dà vôi (<i>Ceriops tagal</i>), vẹt dù (<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>), giá (<i>Excoecaria agallocha</i>), tra biển (<i>Thespesia populnea</i>), cóc vàng (<i>Lumnitzera racemosa</i>) |

Phụ lục B
(Tham khảo)

Tương quan giữa cao độ bãi và chiều cao cây đem trồng

| STT | Khu vực | Cao độ bãi (m) | Chiều cao cây tối thiểu (m) |
|-----|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| 1 | Từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa | > +0,4 | Không xác định |
| | | +0,4 | 0,4 |
| | | +0,2 | 0,6 |
| | | +0 | 0,8 |
| | | -0,2 | 1,0 |
| | | -0,4 | 1,2 |
| | | -0,6 | 1,4 |
| | | < -0,6 | Không trồng được |
| 2 | Từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh | > -0,6 | Không xác định |
| | | -0,6 | 0,8 |
| | | -0,8 | 1,0 |
| | | -1,0 | 1,2 |
| | | < -1,0 | Không trồng được |
| 3 | Từ Hà Tĩnh đến Quảng Bình | > -0,7 | Không xác định |
| | | -0,7 | 0,4 |
| | | < -0,7 | Không trồng được |
| 4 | Từ Quảng Trị đến Quảng Nam | > -0,3 | Không xác định |
| | | -0,3 | 0,4 |
| | | -0,5 | 0,6 |
| | | < -0,5 | Không trồng được |
| 5 | Từ Quảng Nam đến Phan Thiết | > -0,06 | Không xác định |
| | | -0,06 | 0,8 |
| | | -0,35 | 1,0 |

| STT | Khu vực | Cao độ bãi (m) | Chiều cao cây tối thiểu (m) |
|-----|-----------------------|----------------|-----------------------------|
| | | < -0,35 | Không trồng được |
| 6 | Từ Bà Rịa đến Cà Mau | > +0,37 | Không xác định |
| | | +0,37 | 0,8 |
| | | +0,2 | 1,0 |
| | | +0 | 1,2 |
| | | -0,2 | 1,4 |
| | | -0,4 | 1,6 |
| | | < -0,4 | Không trồng được |
| 7 | Từ Cà Mau đến Hà Tiên | > -0,2 | Không xác định |
| | | -0,2 | 0,6 |
| | | < -0,2 | Không trồng được |

Phụ lục C
(Tham khảo)

Quy hoạch và thiết kế đai trồng cây ngập mặn bảo vệ đê biển

C.1. Diễn thế tự nhiên của cây ngập mặn

Khi bố trí trồng cây ngập mặn từ phía biển vào bờ, các loài được bố trí và lựa chọn theo diễn thế của cây ngập mặn với 3 đai chính (hình 1), có thể trồng hỗn giao các loài cây, nhiều lứa tuổi của một loài cây...trong cùng một bãi ngập mặn:

- Đai thứ nhất, gồm các loài cây tiên phong:

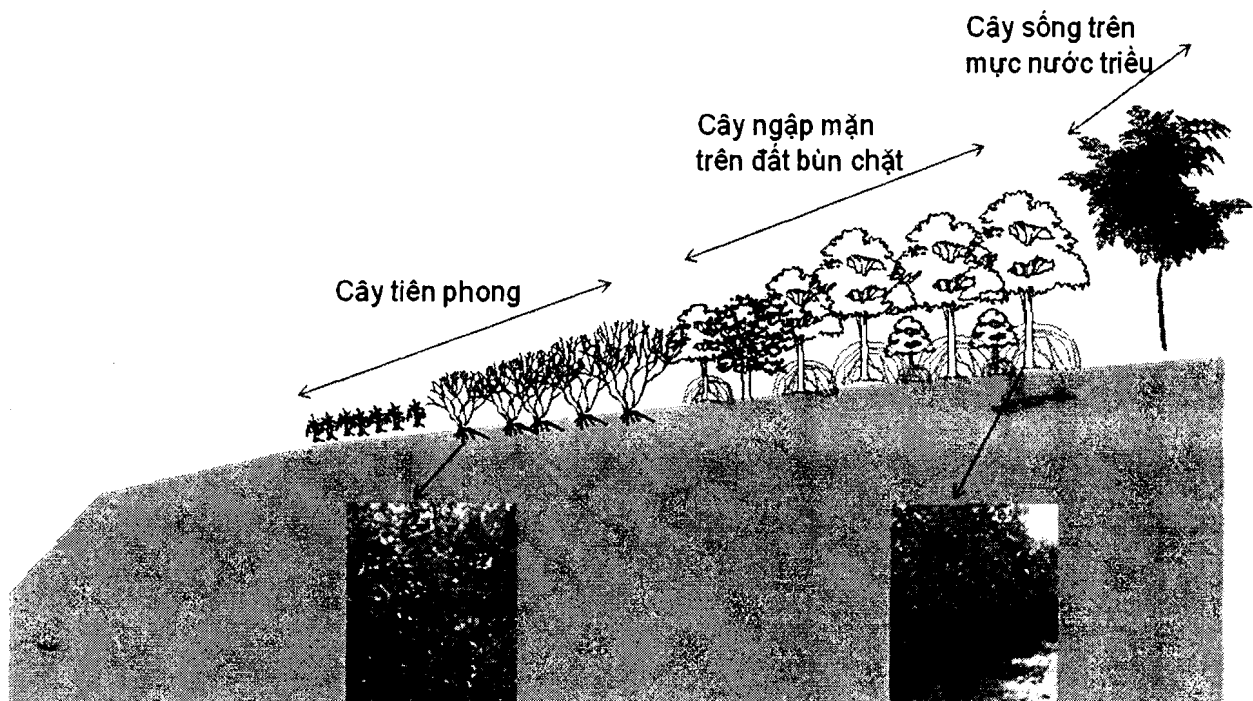
+ Cây Mắm biển (*Avicennia marina*): thích hợp với điều kiện bãi đất cát có ít bùn trên mặt và nước mặn quanh năm trên 30‰.

+ Cây Mắm trắng (*Avicennia alba* Bl.): thích hợp với điều kiện bãi bùn loãng và nước có độ mặn quanh năm trên 25‰.

+ Cây Bần chua (*Sonneratia caseolaris*.): thích hợp với điều kiện bãi bùn và cát, có độ mặn từ 5 - 15‰ vào mùa mưa và ở gần các cửa sông.

- Đai thứ hai, gồm các loài cây sống trên đất bùn cát chặt: chọn các loài cây ngập mặn có hệ rễ chân kiềng như đước, trang, cóc....

- Đai thứ ba, gồm các loài cây sống trên mực nước triều trung bình: chọn các loài có hệ rễ hình đầu gối như tra, vẹt, chà là...



Hình C.1 - Diễn thế tự nhiên của cây ngập mặn

C.2. Cơ sở để tính toán, thiết kế đai trồng cây ngập mặn bảo vệ đê biển

Cơ sở tính toán trồng cây ngập mặn bảo vệ đê dựa trên tác dụng giảm sóng của đai cây ngập mặn.

- Thông thường sự giảm chiều cao sóng trong đai cây ngập mặn được thể hiện qua giá trị K_t (hệ số giảm sóng):

$$K_t = 1 - \frac{H_d}{H_o}$$

Trong đó: H_d chiều cao sóng ở chân đê.

H_o chiều cao sóng ở phía trước đai cây ngập mặn.

Hệ số giảm sóng phụ thuộc vào trạng thái của đai cây ngập mặn và được tính theo công thức:

$$K_t(x) = e^{-rx} \quad (1)$$

Trong đó: r tham số giảm chiều cao sóng

x bề rộng đai cây ngập mặn.

Mỗi kiểu đai cây ngập mặn có mật độ, độ tàn che khác nhau (phụ thuộc vào chiều cao, đường kính tán, số cành/cây...) do đó dẫn đến khả năng giảm sóng khác nhau. Dựa trên các chỉ tiêu trên, có thể phân chia đai cây ngập mặn thành 3 trạng thái: dày, trung bình và thưa được thể hiện tại bảng C.1.

Bảng C.1 - Trạng thái đai cây ngập mặn ứng với mật độ và độ tàn che

| Mật độ | Độ tàn che đai cây (%) | | | | | |
|--------|------------------------|------------|------------|------------|------------|------|
| | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 |
| 20.000 | dày | dày | - | - | - | - |
| 16.000 | dày | dày | - | - | - | - |
| 12.000 | dày | dày | trung bình | trung bình | - | - |
| 8.000 | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | - |
| 4.000 | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | thưa |
| 3.000 | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | thưa | thưa |
| 2.000 | trung bình | trung bình | trung bình | trung bình | thưa | thưa |
| 1.500 | trung bình | trung bình | trung bình | thưa | thưa | thưa |
| 1.000 | trung bình | trung bình | trung bình | thưa | thưa | thưa |

Ghi chú: Mật độ (N): số cây ngập mặn trên một hecta.

Độ tàn che (TC): tỉ lệ (%) giữa tổng diện tích hình chiếu các tán cây trên bề mặt nằm ngang và diện tích mặt đất.

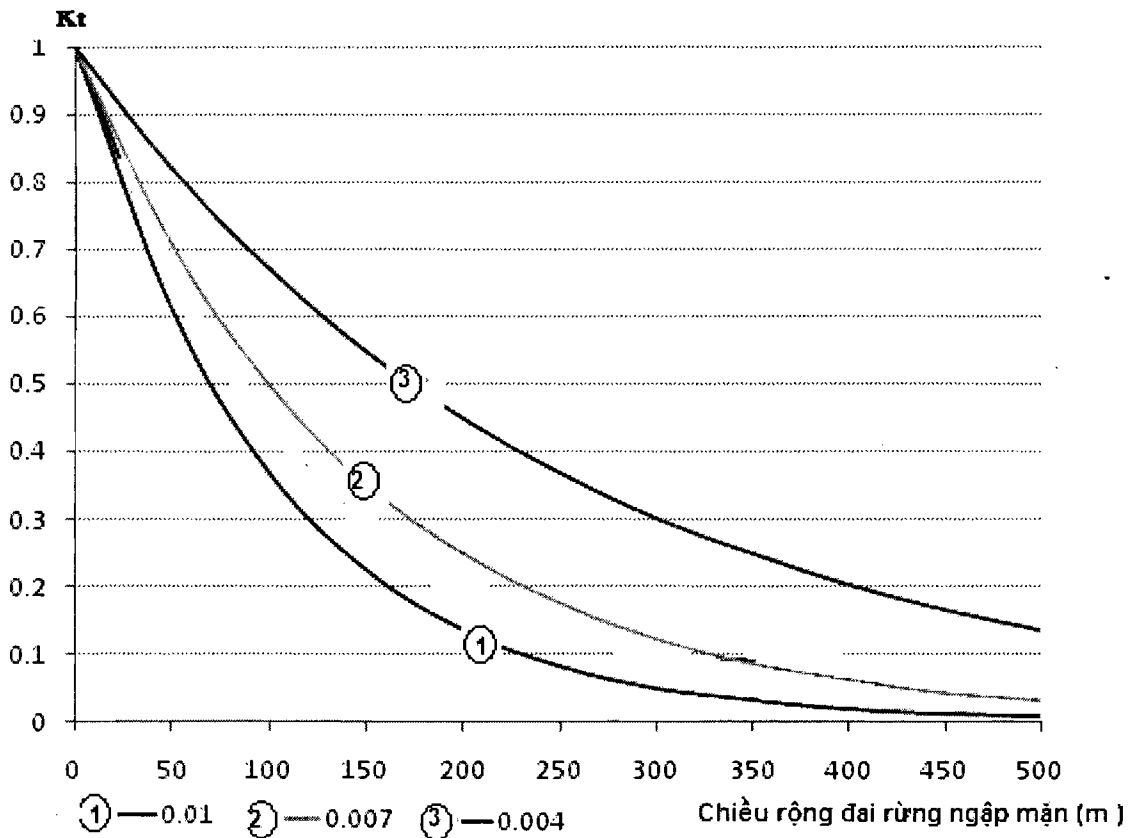
TCVN 10405 : 2014

- Từ kết quả khảo sát thực tế và phân tích, giá trị tham số giảm sóng r ở các trạng thái đai cây ngập mặn khác nhau được tính như sau:

Bảng C.2 - Tham số giảm sóng (r) tại các trạng thái đai cây khác nhau

| Trạng thái rừng ngập mặn | Tham số giảm sóng r |
|--------------------------|-----------------------|
| Dày | 0,010 |
| Trung bình | 0,007 |
| Thưa | 0,004 |

Hình C.2 thể hiện giá trị hệ số giảm sóng K_t tính toán với nhiều giá trị về chiều rộng của đai cây ngập mặn ở các trạng thái đai cây khác nhau trong thực nghiệm.



Hình C.2 - Tương quan giữa bề rộng đai cây ngập mặn và hệ số giảm sóng

(đai cây dày - đường số 1, đai cây trung bình - đường số 2; đai cây thưa - đường số 3)

Hình C.2 thể hiện giá trị hệ số giảm sóng K_t tính toán với nhiều giá trị về chiều rộng của đai cây ngập mặn ở các trạng thái đai cây khác nhau trong thực tế. Có thể thấy rằng đường biểu diễn tương quan của hệ số giảm sóng và chiều rộng đai cây ngập mặn là để áp dụng cho từng trạng thái đai cây cụ thể: đối với đai cây dày sử dụng đường số 1; đai cây trung bình sử dụng đường số 2; đai cây thưa sử dụng đường số 3.

Như vậy, với các trạng thái đai cây ngậ mặ sắ có (đai cây dày, trung bình hoặc thưa), ta có thể xác định đượ giá trị hệ số giảm sóng K_t tương ứng chiều rộng của dải đai cây ngậ mặ nhất định, phục vụ cho việc thiết kế đê biển tại khu vực đó.

Phụ lục D
(Tham khảo)
Đào hố cải tạo thể nền

Việc tính toán để lựa chọn kích thước hố cải tạo phụ thuộc vào điều kiện thể nền, chủng loại cây trồng và theo hướng dẫn ở bảng D.1

Bảng D.1- Yêu cầu kích thước hố cải tạo với từng loài loài cây

Kích thước hố đào cải tạo: Miệng x đáy x sâu (m)

| Loài cây | Tỉ lệ cát (%) | | | |
|------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | < 70 | 70 - 80 | 80 - 90 | > 90 |
| Bàn chua, Bàn trắng | - | 0,7x0,5x0,5 | 0,8x0,6x0,6 | 0,9x0,8x0,7 |
| Mắm trắng, Mắm đen, Mắm biển | - | 0,5x0,5x0,4 | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 |
| Đước, Đàng | - | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 | 0,8x0,7x0,5 |
| Tra, Tra biển | - | 0,5x0,4x0,4 | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 |
| Trang | - | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 | 0,8x0,7x0,5 |
| Vẹt | - | 0,5x0,4x0,4 | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 |
| Dà | - | 0,5x0,4x0,4 | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 |
| Dừa nước | - | 0,5x0,4x0,4 | 0,6x0,5x0,4 | 0,7x0,6x0,5 |

Phụ lục E
(Tham khảo)
Hàng rào giảm sóng

E.1 Quy định chung

- Đối với khu vực có điều kiện sóng bất lợi cần xây dựng hàng rào giảm sóng, ổn định bãi để trong điều kiện bình thường sóng ở khu vực bãi trồng cây < 0,4 m.
- Mức nước tính toán h_b , m cho hàng rào giảm sóng sẽ tương ứng với tần suất thiết kế $P = 50\%$ (2 năm lặp lại một lần) tại khu vực bãi trồng cây
- Chiều cao sóng lớn nhất ứng với mức nước tính toán xác định theo công thức:

$$H_{\max} = \gamma_b * h_b \quad (1)$$

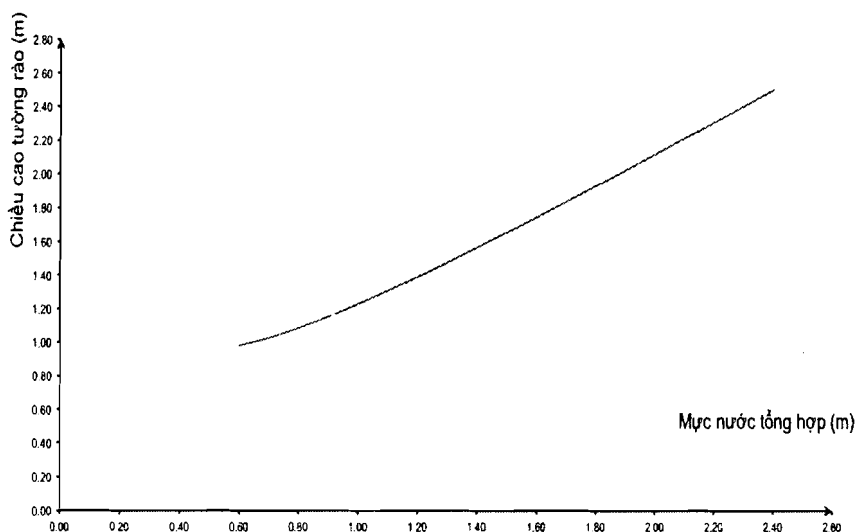
Trong đó:

H_{\max} : Chiều cao sóng lớn nhất, m;

$\gamma_b = 0,7$: Chỉ tiêu độ sâu sóng vỡ;

h_b : Mức nước tính toán, m.

- Chiều cao hàng rào giảm sóng được xác định ứng với mức nước tính toán (h_b) và chiều cao sóng (H_{\max}) thì sóng sau hàng rào là (H_s) 0,4 m. Xác định chiều cao hàng rào theo biểu đồ tương quan giữa mức nước tính toán và chiều cao hàng rào.

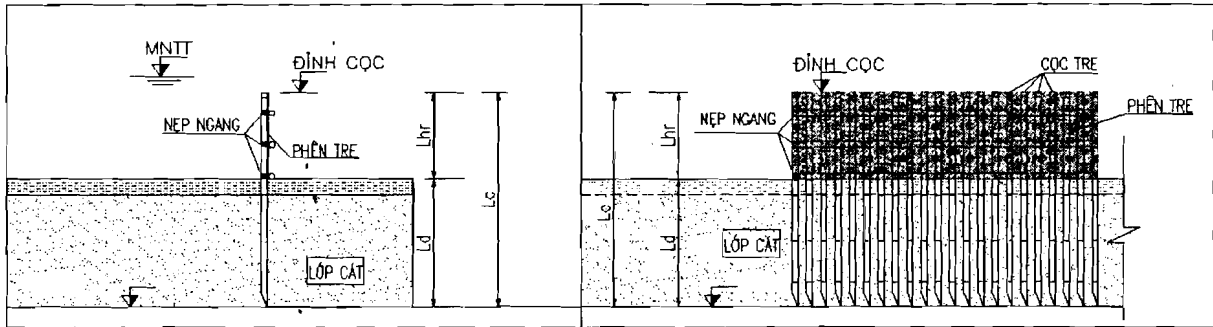


Hình E.1 - Biểu đồ tương quan giữa mức nước và chiều cao hàng rào giảm sóng

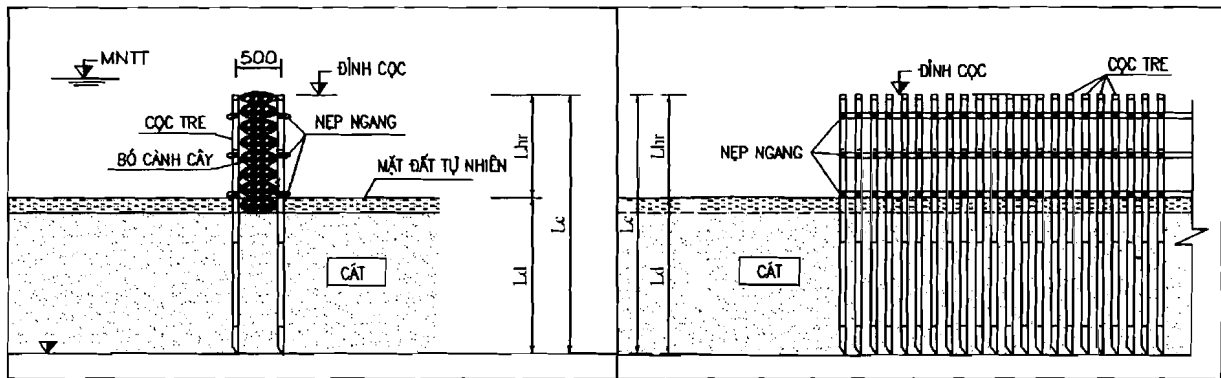
- Với yêu cầu là công trình tạm dạng đê ngầm thành mông có tuổi thọ 2 năm nên hàng rào thường dùng vật liệu địa phương như các loại cọc tre, gỗ.

- Tuyến hàng rào được bố trí cách mép trồng cây khoảng một bước sóng, hàng rào được bố trí vuông góc với hướng sóng chính tác động vào bãi.

E.2 Kết cấu hàng rào

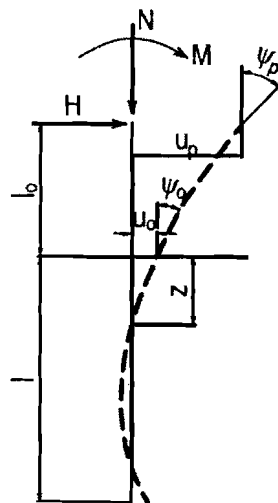


Hình E.2 - Kết cấu hàng rào đơn



Hình E.3 - Kết cấu hàng rào kép

E.3 Tính toán cọc



Hình E.4 - Sơ đồ tải trọng tác dụng lên cọc

Nội dung tính toán cọc bao gồm: Xác định chiều sâu đóng cọc vào trong nền và xác định số lượng cọc cần đóng để đảm bảo khả năng chịu lực.

Sơ đồ tải trọng tác dụng lên cọc như hình E.4, gồm: áp lực ngang do sóng và dòng chảy, áp lực chủ động và bị động của đất nền tác động vào thân cọc.

Nội dung tính toán cọc theo TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.
