

# CHƯƠNG VII. BIẾN ĐỔI ĐƯỜNG BỜ & CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ, ỔN ĐỊNH BỜ

1. Nguyên nhân xói lở bờ biển ?

2. Hình thức xói lở bờ

- Xói lở “cấp tính”
- Xói lở “mãn tính”

3. Giới thiệu các giải pháp

- No Action
- Retreat
- Thích ứng (Accomodation )
- Biện pháp Công trình

4. Tác động của công trình đến hình thái

No Action



Retreat



Accomodation



Stabilization



# Nguyên nhân gây xói lở bờ biển

## A- Do điều kiện tự nhiên (thuỷ động lực)

- Thay đổi năng lượng sóng gần bờ
- Thay đổi góc sóng tới so với đường bờ
- Thay đổi dòng chảy và bùn cát từ trong sông
- Tăng số lượng và cường độ bão (biến đổi khí hậu)
- Do sóng phản xạ ở gần bờ
- Do biên độ triều thay đổi
- Mực nước biển dâng (biến đổi khí hậu)

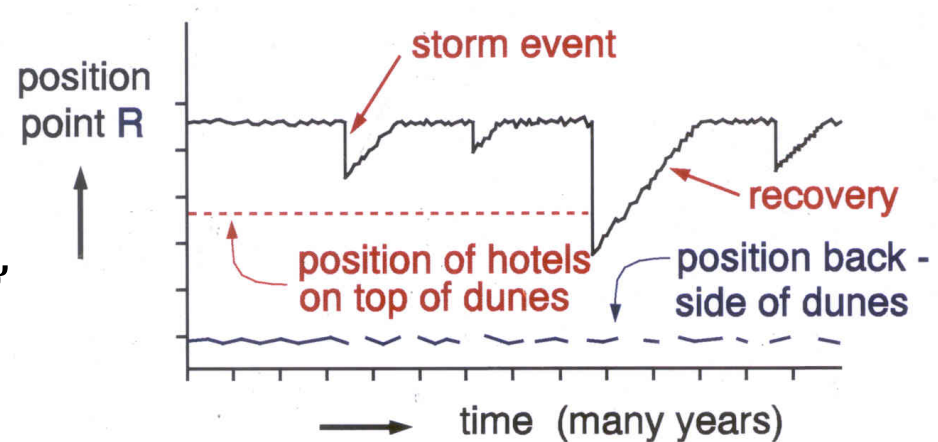
## B- Do hoạt động kinh tế - xã hội

- Xây dựng công trình làm giảm nguồn bùn cát sông cấp cho biển (hồ chứa thượng nguồn)
- Xây dựng các công trình gần bờ và ngoài khơi phục vụ phát triển KT-XH
- Khai thác cát, sỏi cửa sông và bãi biển
- Phá hoại rừng ngập mặn

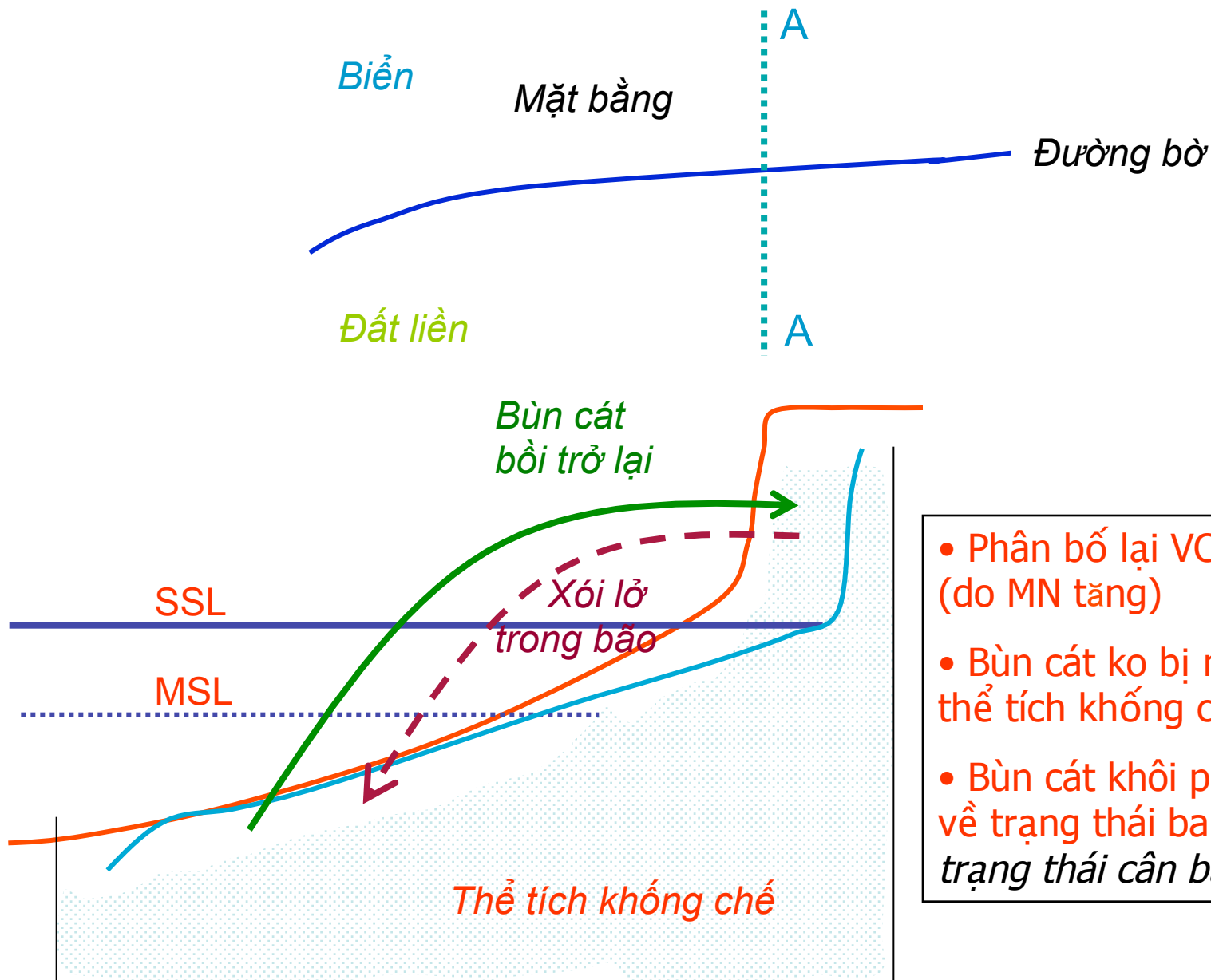
# Các hình thức xói lở bờ

## Xói lở "cấp tính" (Acute Erosion)

- là hiện tượng xói lở mãnh liệt nhưng mang tính đơn lẻ, không liên tục và thường là hệ quả của một sự kiện đột biến (ví dụ như một trận bão)
- không làm mất bùn cát ra khỏi mặt cát mà chỉ làm dịch chuyển bùn cát từ trên xuống dưới. Bờ biển sau khi bị xói lở có thể tự khôi phục về trạng thái tự nhiên ban đầu (thường sau 1 mùa).
- là hiện tượng xói lở mang tính mùa
- thường do sự VCBC ngang bờ gây ra



# Xói lở cồn cát/ bờ cao trong bão (do nước dâng)



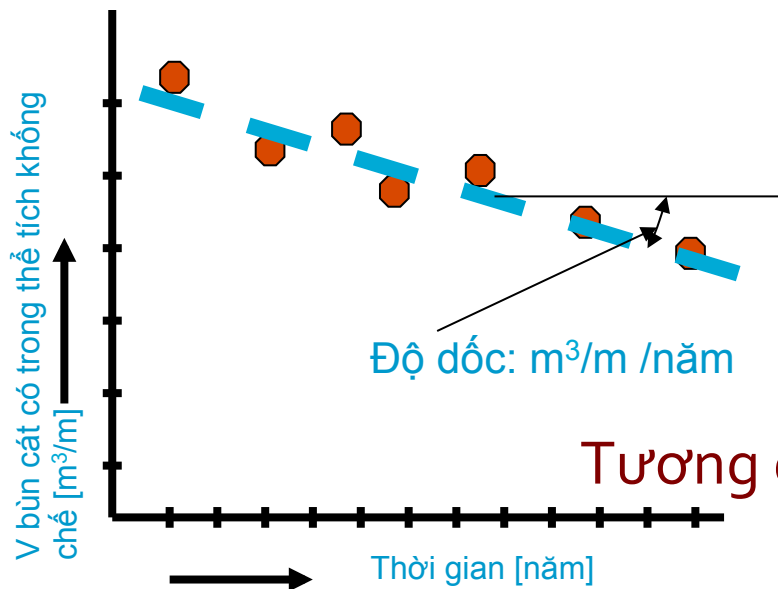
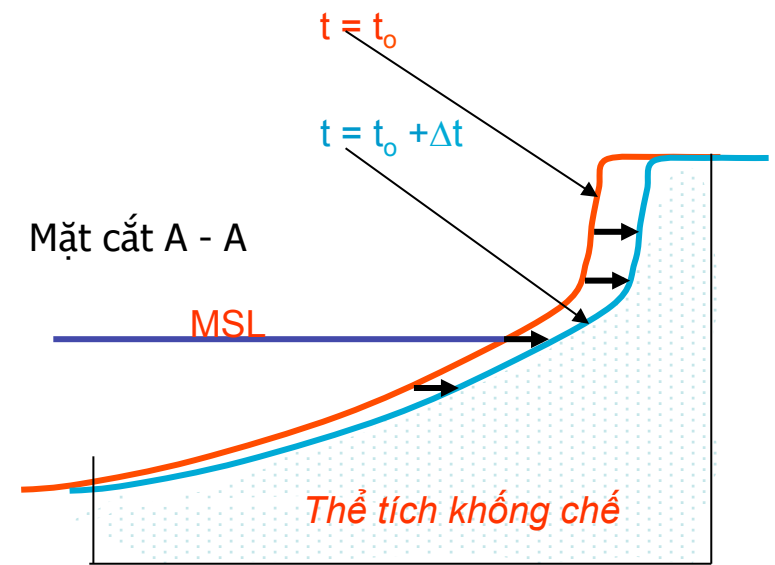
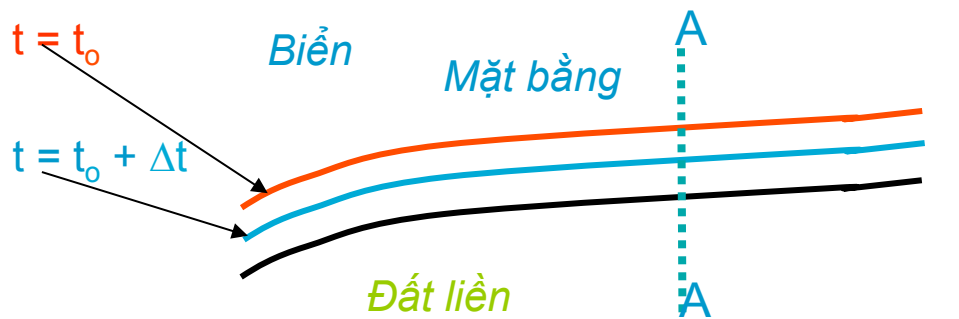
- Phân bố lại VCBC dọc bờ (do MN tăng)
- Bùn cát ko bị mất đi khỏi thể tích khống chế
- Bùn cát khôi phục mặt bãi về trạng thái ban đầu (ở trạng thái cân bằng)

## Xói lở “thường xuyên”

- là hiện tượng xói lở xảy ra liên tục trong một thời gian dài. Hình thức xói lở bờ có liên quan chặt chẽ đến đặc điểm diễn biến của đường bờ trong thời kỳ nhiều năm.
- Tốc độ xói lở đều hàng năm, tuy không lớn, nhưng do diễn ra liên tục trong thời gian dài nên thường gây sạt lở rất nghiêm trọng.
- Đường bờ biển liên tục bị lùi sâu vào trong đất liền; cùng các đường đồng mức dịch chuyển về phía bờ
- Bùn cát xói lở bị vận chuyển ra khỏi mặt cắt, nên bờ biển không thể tự khôi phục về trạng thái ban đầu. Mất bùn cát trong thể tích khổng lồ.
- thường do sự mất cân bằng bùn cát dọc bờ (dòng VCBC dọc bờ)
- xói lở thềm bãi (dưới nước) nên ít được nhận biết
- xói lở đụn cát, công trình ven bờ

# Hình thức xói lở - Diễn biến bờ biển trong xói lở thường xuyên

- Liên quan đến sự vận chuyển bùn cát theo hướng dọc bờ và ngang bờ



Tương quan (V~t) biểu thị dạng xói lở

# Liệu có thể triển khai ngay dự án bảo vệ bờ biển?

## Trước hết: Ứng phó xói lở (Reaction/Response to Erosion)

### ① “Không làm gì” (No reaction)

- Với các hiện tượng đơn lẻ, hoạt động dân sinh tạm thời
- Phát triển không cần quy hoạch
- Ưu: Không chi phí trực tiếp, không hiệu ứng phụ đến môi trường.
- Nhược: Tiếp tục vẫn bị xói lở.

### ② Rút lui (Retreat)

- Vùng ít phát triển
- Thực hiện: sơ tán dần, cân đối giữa tuổi thọ công trình và vị trí xây, thay đổi định giá tài sản.
- Ưu: ko công trình, ko hiệu ứng phụ.
- Nhược: Mất đất, tài sản; tác động tâm lý xã hội.



# Ứng phó xói lở (tiếp)

## ③ “Thích ứng” (Accomodation)

- Không ổn định bờ
- Điều chỉnh (như nhà trên cọc)
- Ưu: Quy hoạch phát triển mới.
- Nhược: Đầu tư lớn. Tự chấp nhận rủi ro.



## ④ Ổn định (Stabilization)

- Vùng có mức độ phát triển cao
- Chi phí lớn, song lợi ích kinh tế cao.
- Có thể chuyển xói sang vấn đề ≠.
- Giảm chi phí bằng phân định vùng đệm (và set-back line).



Lựa chọn biện pháp ứng phó phải cân nhắc về: kinh tế, kỹ thuật, môi trường, luật pháp, thể chế, chính trị, xã hội.



# Triển khai 1 dự án chống xói lở bờ

*Nếu xói lở....*

*Thì làm kè?*

1. Mục tiêu của dự án
2. Các hoạt động của dự án
3. Tính cấp thiết của dự án
4. Kinh phí và kế hoạch thực hiện dự án

---

Mục tiêu : *Bờ biển bị xói lở, cần phải hạn chế xói lở.*

Hoạt động : *Xây dựng X (km) kè và Y đập mỏ hàn*

Sự cần thiết : *Lý giải tại sao cần bảo vệ khu vực dự án  
và chỉ số chi phí/lợi ích là dương*

---

## **Tiêu chí kinh tế (JUSTIFIABLE)**

Chi phí ban đầu + vận hành & bảo dưỡng.

Tính ổn định nền kinh tế (GNP)

Tài chính (ban đầu) & phục hồi chi phí (VH&BD)

Có lợi (IRR)

## **Tiêu chí kỹ thuật (khả thi)**

Trình độ kỹ thuật

Đủ nhân lực thiết bị

Đủ vật liệu

Đủ số liệu chính xác

Hạ tầng cơ sở

# Từ Mục tiêu đến Thiết kế

## *Các bước thường bị bỏ qua khi thực hiện dự án*

- Giải thích, chứng minh một cách khoa học và đúng đắn *nguyên nhân gây xói lở bờ*
- Không có nhiều *giải pháp kỹ thuật* để xem xét và lựa chọn
- Do vậy, cũng không chứng minh được giải pháp được chọn là *giải pháp hợp lý nhất*,
- Và *không giải thích được* tại sao giải pháp lựa chọn sẽ chống được xói lở

*“ Bất kỳ một giải pháp kỹ thuật chống xói lở bờ biển nào cũng phải được xây dựng trên cơ sở những hiểu biết đầy đủ về nguyên nhân gây xói lở và đặc điểm hình thái bờ biển của khu vực nghiên cứu ”*

# Các giải pháp bảo vệ bờ (Công trình & Phi CT)

|   |   |
|---|---|
| <b>Đê biển<br/>(Sea dyke)</b>                               | Ngăn không cho nước biển xâm nhập vào khu vực cần bảo vệ  |
| <b>Kè bảo vệ bờ<br/>(Revetment)</b>                         | Chống sự phá hoại của sóng và dòng chảy trên mái công trình / Tạo cảnh quan   |
| <b>Hệ thống đập mở hàn<br/>(Groyne system)</b>              | Chống hiện tượng xói lở bờ do mất cân bằng tải cát theo hướng dọc bờ<br>Gây bồi và tôn tạo bãi ; Chống bồi lấp cửa sông |
| <b>Đập chắn sóng ngoài khơi<br/>(Offshore Breakwater)</b>   | Giảm năng lượng sóng tác dụng vào bờ từ xa<br>Gây bồi phía sau công trình   |
| <b>Rừng cây ngập mặn<br/>(Mangrove)</b>                     | Giảm sóng, tốc độ dòng chảy ở phần bãi trước khi tác dụng vào bờ  |
| <b>Nuôi bãi nhân tạo<br/>(Artificial beach nourishment)</b> | Dùng các phương tiện chuyển cát từ nơi khác đến để bù đắp cho lượng bùn cát bị xói lở mất                               |
| <b>Gia cố đụn cát<br/>(Dune reinforcement)</b>              | Hạn chế mất cát trên cồn do hiện tượng cát bay, cát nhảy  |

Cần xét về: các dạng, tham số đặc trưng, hạn chế, vật liệu, và cơ chế phá huỷ.

## Nuôi bãi nhân tạo

- Bùn đắp lượng cát bị xói lở ở bãi biển từ các nguồn cát ở trong đất liền hoặc ngoài biển
- Chưa từng được sử dụng ở Việt Nam
- Vốn đầu tư ban đầu không lớn, thời gian thi công nhanh, giải pháp kỹ thuật đơn giản và có kết quả ngay
- Không gây ảnh hưởng tới khu vực lân cận, tới cảnh quan môi trường, rất phù hợp với các bãi biển du lịch
- Không có tác dụng giảm tác dụng VCBC
- Sau từ 5 đến 10 năm phải nuôi bãi lại !!!



## Chuyển cát (sand bypassing)



- Rất ít được sử dụng ở Việt Nam
- Thường được sử dụng kết hợp với các đập chắn sóng hay đập hướng dòng để bảo vệ cửa vào các cảng, hoặc ổn định cửa sông
- Hệ thống chuyển cát bồi lắng từ thượng lưu xuống hạ lưu của cửa sông hoặc cảng



# Ống vải địa kỹ thuật/con lươn mềm (geotubes)

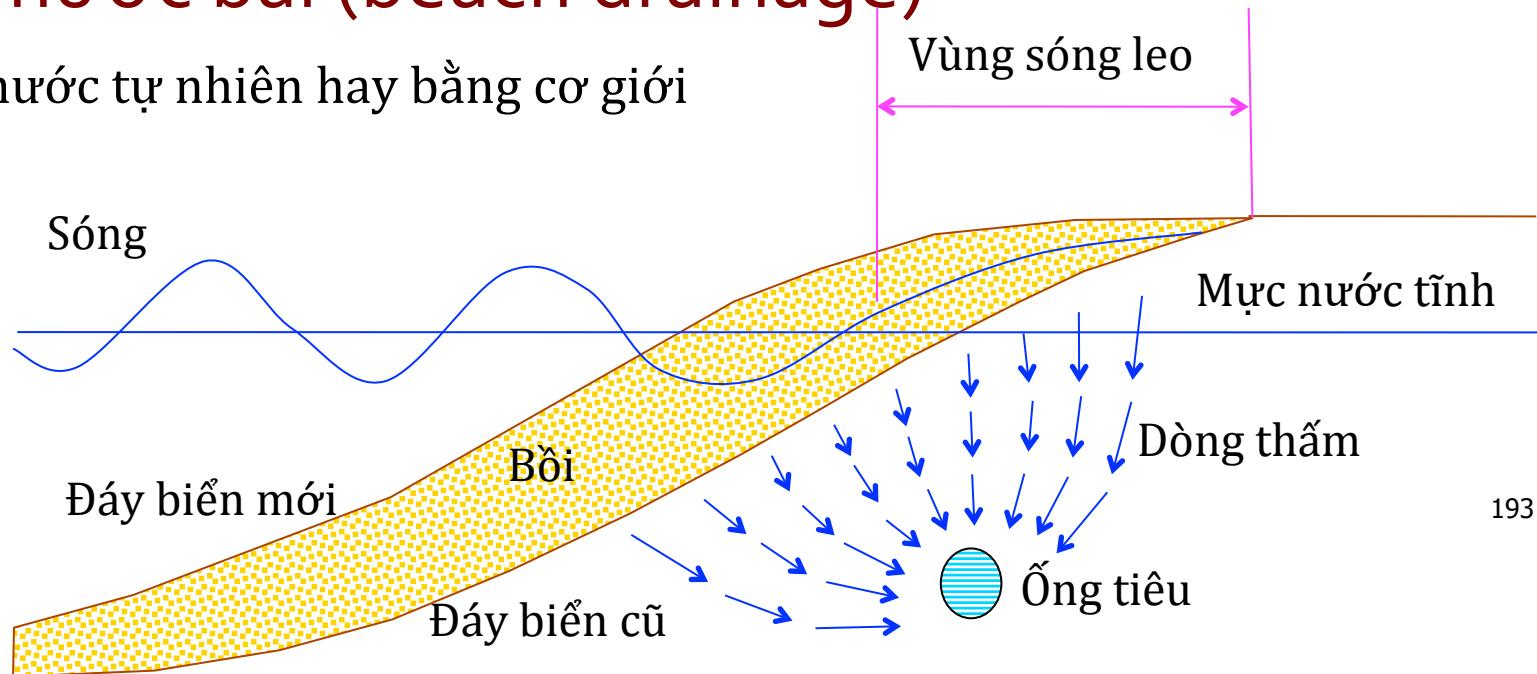


# Trồng cây chắn sóng



## Tiêu nước bãi (beach drainage)

- Tiêu nước tự nhiên hay bằng cơ giới



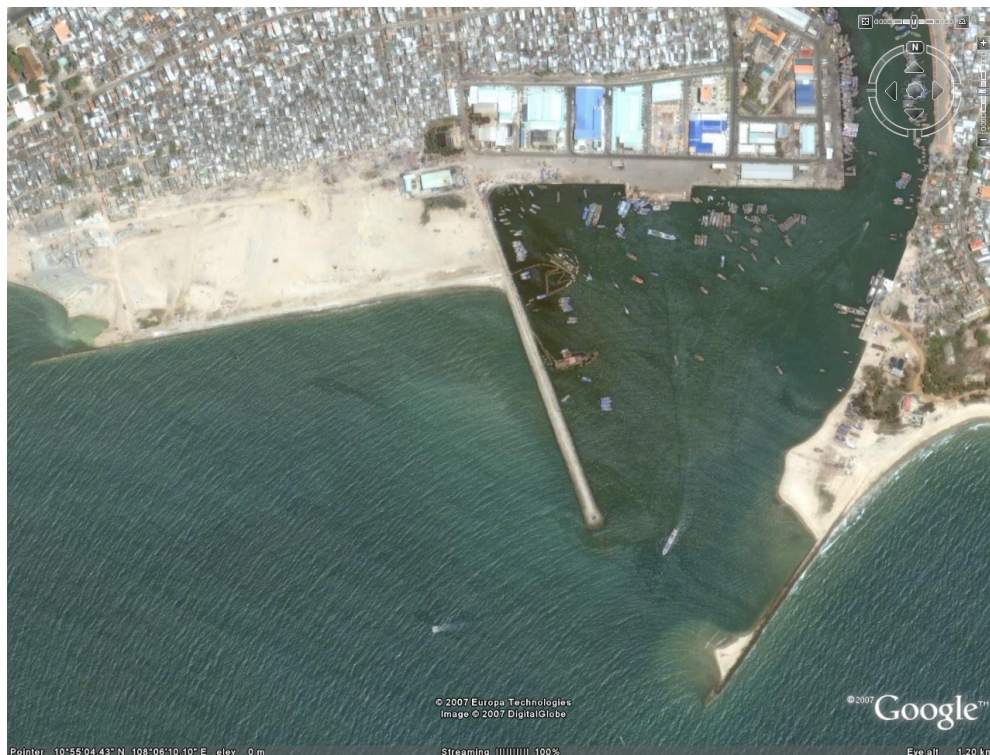
## Các giải pháp “cứng”

- Đối với xói lở “**thường xuyên**”
  - Đập hướng dòng (long jetty)
  - Hệ thống đập mỏ hàn (series of groynes)
  - Đập chắn sóng ngoài khơi (off-shore breakwater)
- Đối với xói lở “**cấp tính**”
  - Đê biển (sea dike)
  - Kè bảo vệ bờ (revetment)
  - Tường biển (sea wall)
- Khi chọn lựa giải pháp, có thể lập bảng so sánh các tiêu chí.



# Đập hướng dòng

- Đã được áp dụng ở VN
- Thường được sử dụng để bảo vệ các luồng tàu vào cảng, ổn định các cửa sông
- Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí sửa chữa công trình tương đối lớn
- Có tác dụng ngăn dòng vận chuyển bùn cát ven bờ, gây bồi phía thượng lưu và xói lở phía hạ lưu của đập
- Không gây ảnh hưởng nhiều tới cảnh quan và môi trường
- Thường được sử dụng kết hợp với giải pháp chuyển cát



# Hệ thống đập mở hàn

- Đã được áp dụng nhiều ở Việt Nam
- Chi phí đầu tư ban đầu và chi phí sửa chữa ở mức trung bình
- Giảm đáng kể tác dụng vận chuyển bùn cát của dòng ven bờ, gây bồi phía thượng lưu của hệ thống mở hàn
- Gây xói lở nghiêm trọng hạ lưu của hệ thống đập mở hàn
- Có ảnh hưởng xấu tới cảnh quan và môi trường, nhất là đối với khu du lịch, khu sinh thái

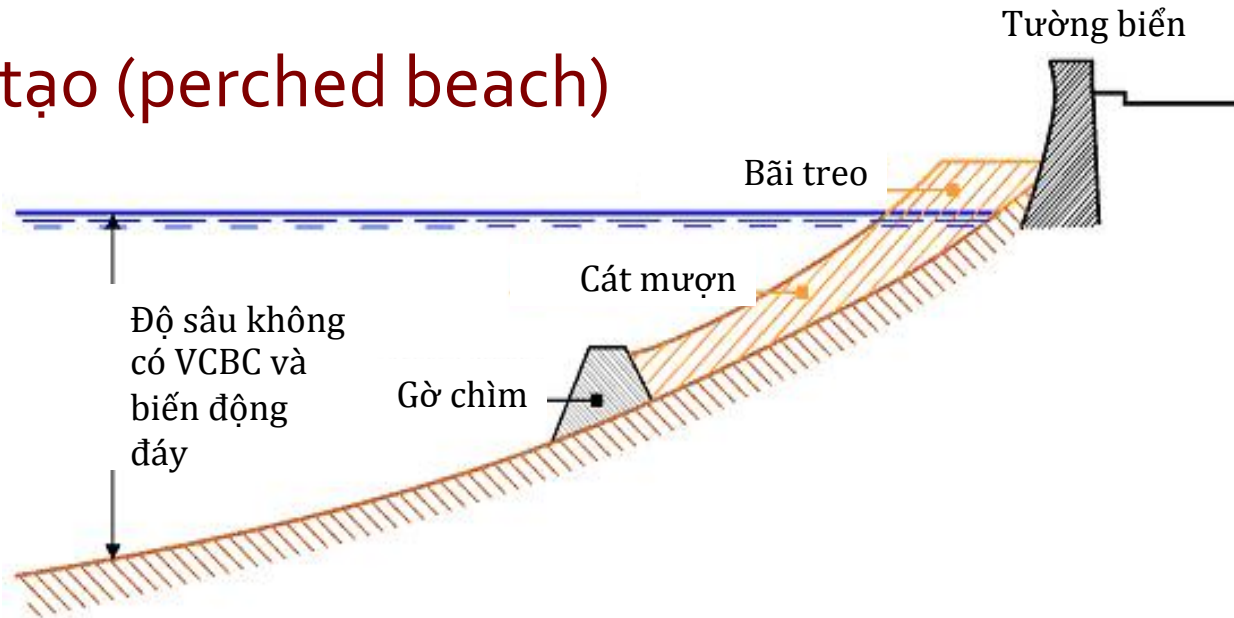


# Đập chắn sóng ngoài khơi

- Ít được sử dụng ở Việt Nam
- Kinh phí XD ban đầu tốn kém
- Chi phí sửa chữa cao
- Bảo vệ bờ rất tốt, giảm được sóng và dòng ven bờ tác dụng lên bờ biển
- Phía hạ lưu của đập chắn sóng thường bị xói lở mạnh
- Gây ảnh hưởng tới cảnh quan môi trường, đặc biệt là du lịch



# Bãi ngầm nhân tạo (perched beach)



## Đê biển (Sea dike)

- Là giải pháp chính để bảo vệ bờ và đã được áp dụng rộng rãi ở Việt Nam ( từ Quảng Ninh đến Quảng Nam)
- Có tác dụng ngăn nước biển xâm nhập vào các vùng thấp trong đất liền khi xuất hiện bão, nước dâng, triều cường.
- Không có tác dụng chống xói lở bờ đối với trường hợp xói lở thường xuyên (giải pháp thụ động). Lúc này nên sử dụng kết hợp với giải pháp đập mỏ hàn
- Bãi phía trước đê biển sẽ bị hạ thấp và thu hẹp dần do tác dụng vận chuyển bùn cát của dòng ven bờ



## Tường biển (Sea wall)

- Mái đứng gây phản xạ sóng mạnh.
- Có thể xói dọc bờ phía hạ lưu công trình.

# Các dạng xói lở có thể xảy ra

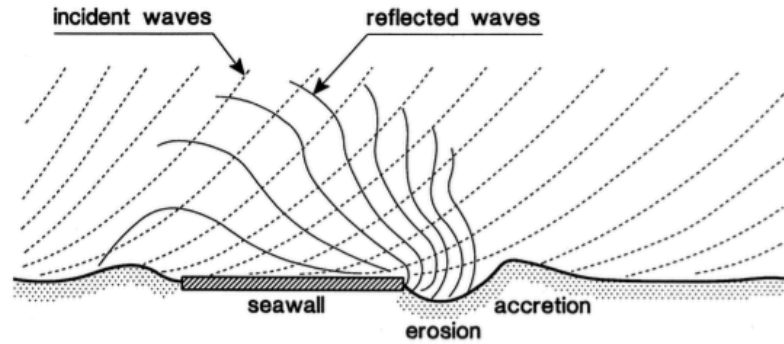
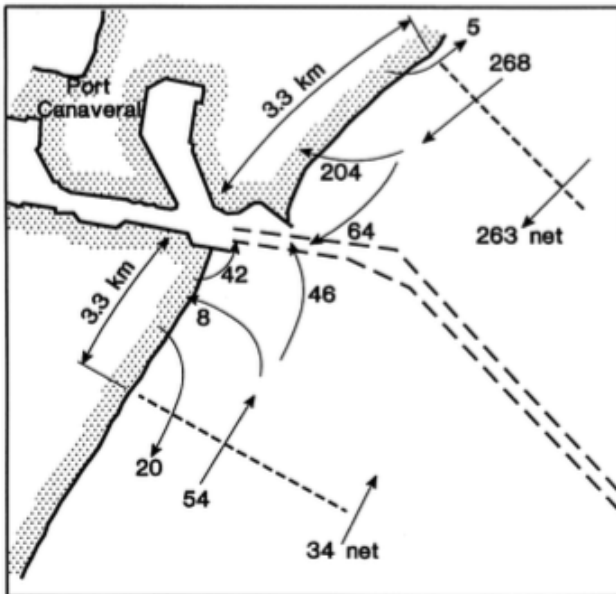
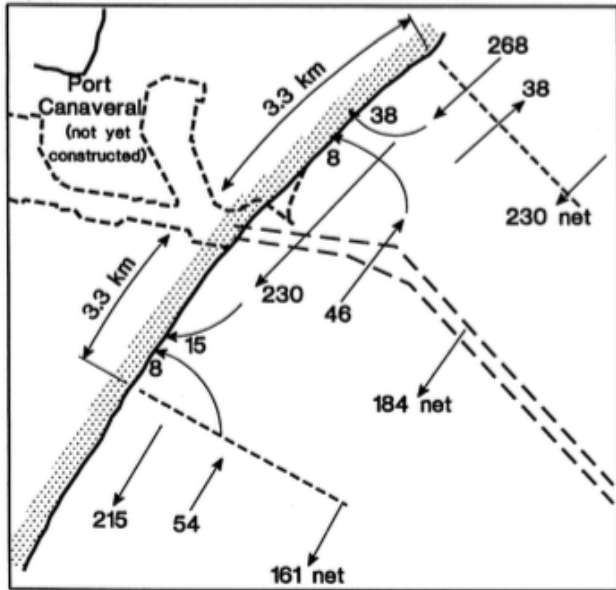


Figure 4.9.20 Incident and reflected waves near seawall

