



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



TƯƠNG TÁC SÔNG - BIỂN

PGS.TS. BÙI HỒNG LONG
Viện Hải dương học



CHƯƠNG 5

TAI BIẾN THIÊN NHIÊN Ở VÙNG CỬA SÔNG

5.1 CÁC KHÁI NIỆM VỀ TAI BIẾN THIÊN NHIÊN

5.2 NGẬP LỤT, HẠN HÁN, BÃO VÀ NHIỄM MẶN TRÊN THẾ GIỚI VÀ KHU VỰC BIỂN ĐÔNG

5.3 TAI BIẾN THIÊN NHIÊN Ở VIỆT NAM

5.4 TRIỀU CƯỜNG VÙNG VEN BIỂN VIỆT NAM.

5.5. THIỆT HẠI DO THIÊN TAI Ở VIỆT NAM

5.6. BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

5.7 CÁC BIỆN PHÁP ỨNG PHÓ, GIẢM NHẸ THIỆT HẠI DO TAI BIẾN.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG V

5.1. CÁC KHÁI NIỆM VỀ TAI BIẾN THIÊN NHIÊN.

5.1.1 *Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)*

- ***Thảm họa (Disasters)*** thiên nhiên là một hiện tượng tự nhiên, chẳng hạn như động đất, lũ lụt hoặc bão, ảnh hưởng tiêu cực đến xã hội, gây thiệt hại về tài sản hoặc thiệt hại về nhân mạng.
 - ***Tai biến thiên nhiên (Thiên tai - Hazard)*** là một thảm họa chưa xảy ra, Các hiện tượng tự nhiên thường được gọi là tai biến thiên nhiên khi đề cập đến hiện tượng chung, nhưng chúng được gọi là thảm họa thiên nhiên khi đề cập đến một sự kiện cụ thể. Nếu một sự kiện thiên nhiên không gây ra bất kỳ rủi ro nào đối với tài sản hoặc tính mạng của con người, thì nó chỉ đơn giản là một sự kiện tự nhiên; thảm họa chỉ xảy ra khi có tác động tới xã hội loài người.
- (http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/introduction, What is a Natural Hazard? GEOG 030: Geographic Perspectives on Sustainability and Human-Environment Systems, 2011)

Các tai biến thiên nhiên được chia thành bốn loại chính tùy thuộc vào nguyên nhân gây ra tai biến : Tai biến địa chất, tai biến khí quyển, tai biến thủy văn và tai biến sinh học

- Tai biến địa chất xảy ra do các quá trình địa chất như chuyển động trong các mảng kiến tạo và hoạt động của núi lửa. Những sự kiện này bao gồm động đất, núi lửa phun trào và lở đất.**
- Tai biến địa chất xảy ra do các quá trình địa chất như chuyển động trong các mảng kiến tạo và hoạt động của núi lửa. Những sự kiện này bao gồm động đất, núi lửa phun trào và lở đất.**
- Các tai biến khí tượng xảy ra do kết quả của các quá trình trong khí quyển. Các hiểm họa khí tượng bao gồm các cực đoan của nhiệt độ, bão tố, lốc xoáy, hạn hán và siêu bão.**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)

- **Tai biến thủy văn là những mối nguy liên quan đến các quá trình nước. Ví dụ như lũ lụt, hạn hán và sóng thần...**
- **Tai biến sinh học xảy ra do các quá trình sinh học của trái đất và chủ yếu liên quan đến sự lây lan của dịch bệnh và động vật gây hại. Dịch tễ, đại dịch và bầy đàn côn trùng đều thuộc loại hiểm họa sinh học.**

Đôi khi, các tai biến tự nhiên có thể kết hợp với nhau tạo ra một tai biến hỗn hợp với nhiều loại. Ví dụ, một trận động đất ở giữa đại dương cũng có thể gây ra sóng thần; đây sẽ là một tai biến địa chất và thủy văn vì động đất (một sự kiện địa chất) gây ra sóng thần (một sự kiện thủy văn). Một ví dụ khác là khi một vụ phun trào núi lửa (một sự kiện địa chất) phun ra tro và bụi vào khí quyển để gây ra nhiệt độ thấp hơn (một sự kiện khí tượng).

(http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/introduction.pdf, What is a Natural Hazard? | GEOG 030).

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)

Mỗi nguy tự nhiên cũng được chia thành ba loại căn cứ vào tốc độ và mức độ của mỗi nguy: mỗi nguy thảm khốc, mỗi nguy khởi phát nhanh và mỗi nguy khởi phát chậm.

- Các tai biến thảm khốc có quy mô lớn ảnh hưởng đến nhiều người hoặc có ảnh hưởng trên toàn thế giới. Các đại dịch, núi lửa phun trào lớn và hạn hán trên toàn thế giới đều là những ví dụ về những thảm họa thiên nhiên thảm khốc.
- Các tai biến khởi phát nhanh chóng xảy ra nhanh chóng và ít được cảnh báo sớm. Núi lửa phun trào, động đất, lũ quét và lở đất là những ví dụ về những nguy cơ khởi phát nhanh chóng.
- Các tai biến khởi phát chậm xảy ra từ từ và có thể mất nhiều năm để phát triển. Dịch bệnh, côn trùng phá hoại và hạn hán đều là những mối nguy khởi phát chậm.

(http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/introduction.pdf)

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

5.1.2 Tai biến hạn hán và lũ lụt (Drought and Flood Hazards)

Hạn hán ảnh hưởng đến sản xuất lương thực, nguồn cung cấp nước và sản xuất thủy điện cho công nghiệp và sinh hoạt...

- Hạn hán khác với các hiểm họa tự nhiên khác ở một số điểm quan trọng:**
- Hiện tượng khởi phát chậm, kéo dài, khó xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc;**
- Thời gian có thể từ vài tháng đến hàng năm;**
- Không có định nghĩa phổ quát;**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards
Tai biến do lũ lụt

- **Không một chỉ số hoặc chỉ số nào có thể xác định chính xác sự khởi đầu và mức độ nghiêm trọng của sự kiện;**
- **Các tác động nói chung là phi cấu trúc và khó định lượng;**
- **Phạm vi không gian thường lớn hơn nhiều so với các nguy cơ tự nhiên khác, làm cho các hoạt động đánh giá và ứng phó trở nên khó khăn, do các tác động lan rộng trên các khu vực địa lý lớn hơn; Các tác động có tính chất tích lũy;**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

Tai biến do lũ lụt

+ Lũ lụt được cho là do lượng mưa lớn trên các lưu vực ở thượng nguồn :

. Các con sông thường xuyên vỡ bờ và nhấn chìm các trang trại và nhà ở lân cận. Điều này dẫn đến việc di dời dân cư, phá hủy nhà cửa, kho thóc, đất nông nghiệp, mạng lưới đường, trường học và bãi chôn thả...

.Ảnh hưởng của lượng mưa dư thừa (lũ lụt) trên một địa phương trong một khoảng thời gian nhất định rất tàn khốc, dẫn đến thiệt hại về người và của

Tính dễ bị tổn thương do thiên tai lũ lụt là một hàm của một số đặc điểm vật lý và đặc điểm xã hội.

Các đặc điểm vật lý liên quan đến tính dễ bị tổn thương tối đa của các thảm họa lũ lụt trong lưu vực bao gồm:

- Chế độ khí hậu và thủy văn cận biên ;**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

Tai biến do lũ lụt

.Tốc độ bồi lắng cao dẫn đến giảm dung tích hồ chứa;

. Địa hình và thực tiễn sử dụng đất thúc đẩy xói mòn đất và điều kiện lũ quét Phá rừng, cho phép gia tăng dòng chảy bề mặt, gia tăng xói mòn đất và lũ lụt nghiêm trọng thường xuyên hơn.

Các đặc điểm xã hội làm tăng tính dễ bị tổn thương do thiên tai lũ lụt bao gồm :

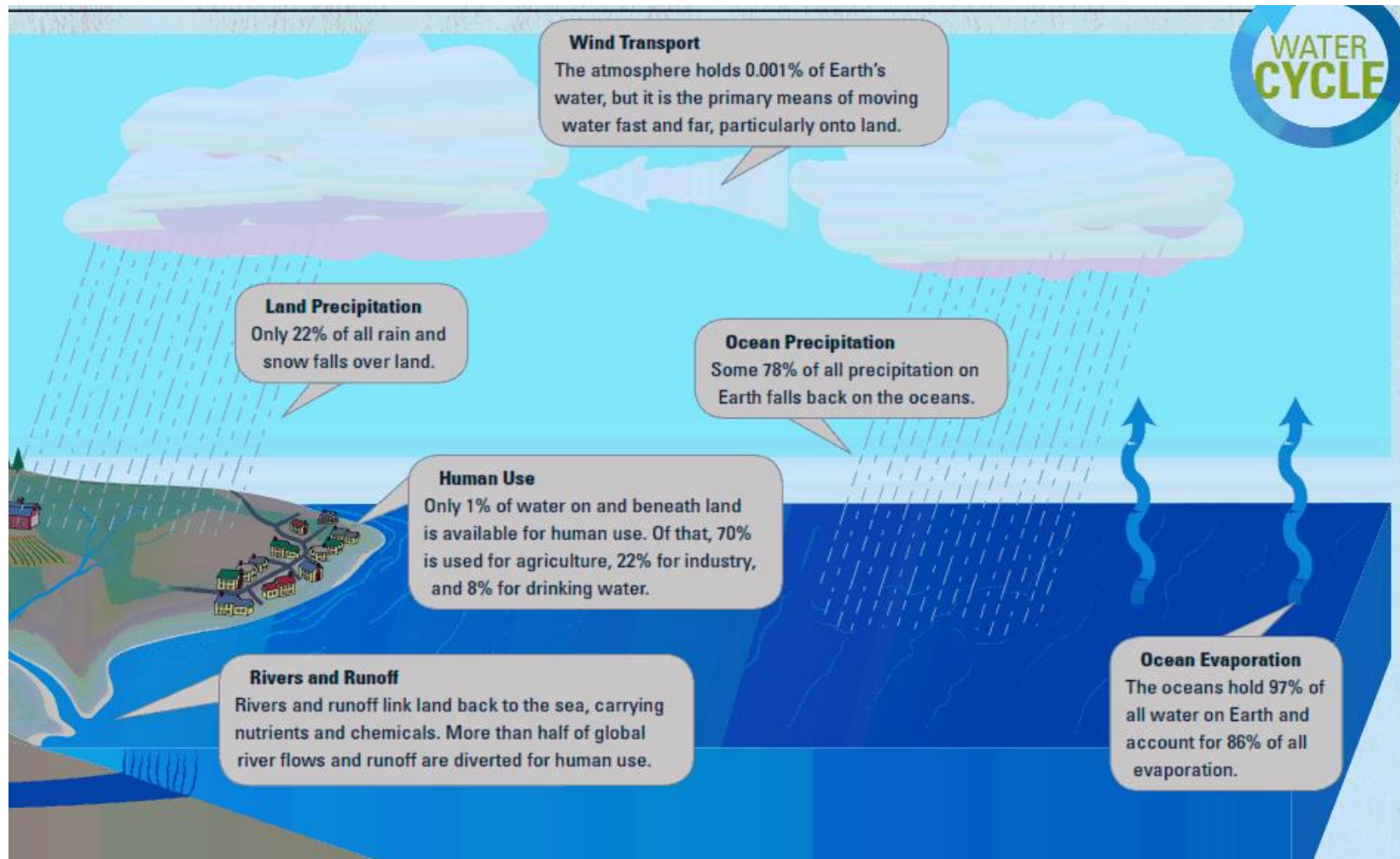
- Nghèo đói và mức thu nhập thấp ngăn cản việc lập kế hoạch dài hạn và dự phòng ở cấp hộ gia đình,**
- Thiếu cơ sở hạ tầng kiểm soát nước, Bảo trì không đầy đủ và sự xuống cấp của cơ sở hạ tầng hiện có,**
- Thiếu kỹ năng vốn nhân lực để lập kế hoạch và quản lý hệ thống,**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

Tai biến do lũ lụt

- **Thiếu các thể chế phù hợp và được trao quyền.**
 - **Không có quy hoạch và quản lý sử dụng đất phù hợp,**
 - **Mật độ dân số cao và các yếu tố khác kìm hãm sự di chuyển của dân số,**
 - **Nhu cầu sử dụng nước ngày càng tăng do dân số tăng nhanh và thái độ**
- Bảo thủ đối với rủi ro, tức là không sẵn sàng chung sống với một số rủi ro như một sự đánh đổi với nhiều hàng hóa và dịch vụ hơn.**

Hình 5.1.1 Hạn hán và ngập lụt từ góc độ chu trình tuần hoàn nước của trái đất



Hình 5.1.2 Phương pháp xác định các chu kỳ hạn hán



Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)

• 5.1.3. Tai biến nhiễm mặn

Căn cứ vào hàm lượng muối trong nước tưới để đánh giá. Sự dư thừa của hàm lượng muối là một trong những mối quan tâm lớn đối với nước được sử dụng để tưới tiêu

Mức độ thích hợp của việc tái sử dụng nước để tưới có hàm lượng muối cao phụ thuộc vào các yếu tố sau

- Khả năng chịu mặn của loại cây trồng***
- Đặc điểm của đất được tưới***

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)

Tai biến nhiễm mặn

- **Điều kiện khí hậu.** Chất lượng nước tưới đóng một vai trò thiết yếu trong các khu vực khô cằn bị ảnh hưởng bởi tốc độ bốc hơi cao và gây ra nồng độ muối tích tụ cao trong đất.
- **Thực hành quản lý đất và nước**
- **Nói chung, nước tái sử dụng cho mục đích tưới tiêu phải có độ mặn từ thấp đến trung bình (tức là độ dẫn điện từ 0,6 đến 1,7dS / m). (Xem bảng dưới đây).**

Bảng 5.1.1 Một số tiêu chí đánh giá tai biến nhiễm mặn phục vụ nông nghiệp

Nguy hiểm	TDS (ppm hoặc mg / L)	dS / m hoặc mmhos / cm
Không nguy hiểm	< 500	<0,75
Mức độ nhẹ	500-1000	0,75-1,5
Mức độ Vừa phải	1000-2000	1,5-3,00
Mức độ nặng	> 2000	> 3.0
(Salinity Hazard (Lentech))		

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards)

Tai biến nhiễm mặn

Tai biến và hiểm họa do nhiễm mặn (Nguy hiểm thực sự) Khi ước tính có khoảng 21% tổng diện tích đất được tưới tiêu bị thiệt hại do muối (xem bảng dưới đây)

Bảng 5.1.2: Nhiễm mặn đất canh tác

Nước	Diện tích đất canh tác bị nhiễm mặn (triệu Ha)	Tổng diện tích đất canh tác bị nhiễm mặn (%) percent)
India	7.0	17
China	6.7	15
Pakistan	4.2	26
USA	4.2	23
Uzbekistan	2.4	60
Iran	1.7	30
Turkmenistan	1.0	80
Egypt	0.9	33
Subtotal	28.1	21
World Estimate	47.7	21

Nguồn : Adapted from F.Ghassemi, A.J.Jakeman, and H.A. Nix, salinisation of Land and Water Resources (Sydney: University of New South Wales Press, 1995)

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

5.1.4. Tai biến biển

Là các tai biến xảy ra trên vùng biển và vùng ven bờ (Xem hình 6.1.1)

- **Bão**
- **Nước dâng do bão**
- **Sóng thần**
- **Sóng đại dương đột ngột khổng lồ.**

Thảm họa thiên nhiên và thiên tai (Natural disasters and hazards

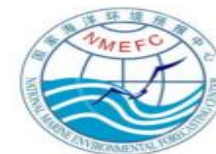
5.1.4. Tai biến biển

- **Thủy triều đỏ (đen, xanh..)**
- **Băng trôi**
- **Triều mặn**
- **Xói lở bờ**

Hình 5.1.3. Một số loại hình Tai biến Biển

Marine hazards

- Typhoon
- Storm surge
- Tsunami
- Huge ocean wave
- Sea Ice
- Red tide/Green tide
- Salt tide
- Oil spill
- Eroded Coast
-



5.2. Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất, ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.1. *Thảm họa và tai biến thiên nhiên trên thế giới :*

Theo Tổ chức Y tế Thế giới, hàng năm có gần 100.000 người thiệt mạng do các thảm họa thiên nhiên như động đất, núi lửa, bão - lũ, sóng thần, cháy rừng và hạn hán. Và hơn 150 triệu người khác chịu ảnh hưởng bởi những thảm họa này.

Những thảm họa thiên nhiên khốc liệt đã trở thành một phần thực tế của con người từ thuở sơ khai. Ví dụ, hòn đảo Thera cổ đại ở Địa Trung Hải (nay là Santorini, Hy Lạp) đã từng trải qua một vụ phun trào núi lửa thảm khốc, xóa sổ toàn bộ nền văn minh Minoan vào khoảng năm 1600 trước Công nguyên

- 10 thảm họa tự nhiên cướp đi nhiều mạng người nhất cho đến nay :

+ *Động đất Aleppo và động đất - sóng thần ở Ấn Độ Dương* : Vào ngày 11/10/1138, mặt đất ở thành phố Aleppo, Syria .Theo ước tính, có khoảng 230.000 người đã chết trong thảm họa động đất này

Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất , ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.1. *Thảm họa và tai biến thiên nhiên trên thế giới*

Thảm họa kép đông đất và sóng thần ở Ấn Độ Dương vào năm 2004. Trận động đất thảm khốc với 9,1 độ richter xảy ra ở vùng biển ngoài khơi bờ biển phía tây Sumatra, Indonesia vào ngày 26/12/2004 .Trận động đất đã tạo ra một cơn sóng thần lớn giết chết khoảng 230.000 người, gần 2 triệu người phải di tản. Với tốc độ di chuyển lên đến 500 dặm/giờ (804 km/h). . Thiệt hại từ trận động đất và sóng thần ước tính vào khoảng 10 tỷ đô la. Sự kiện này được coi là trận động đất lớn thứ ba trên thế giới kể từ năm 1900 với số người chết nhiều người hơn bất kỳ trận sóng thần nào khác trong lịch sử.

+ *Động đất ở Đường Sơn*: Theo báo cáo của Cơ quan Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ (USGS), vào lúc 03:42 sáng ngày 28/7/1976, thành phố Đường Sơn, Trung Quốc, đã bị san bằng bởi một trận động đất mạnh 7,8 độ richter. Số người chết chính thức được ghi nhận vào thời điểm đó lên tới hơn 240.000 người. Tổng cộng số thương vong và thiệt hại về nhân mạng có thể lên tới gần 700.000 người .

Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất ,ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.1.Thảm họa và tai biến thiên nhiên trên thế giới

+ *Động đất ở Antioch*: Cũng giống các thảm họa xảy ra từ những thiên niên kỷ trước, khó có thể tính toán được chính xác số người chết trong trận động đất ở Antioch. Nhà sử học đương đại John Malalas cho rằng, thời điểm đó có khoảng 250.000 người đã chết khi động đất tấn công vào đế chế Byzantine (nay là Thổ Nhĩ Kỳ và Syria) vào tháng 5 năm 526.

+*Động đất ở Haiyuan*: Động đất ở Haiyuan được xem là trận động đất lớn nhất thế kỷ 20 được ghi nhận ở Trung Quốc. xảy ra ở quận Haiyuan, phía bắc miền trung Trung Quốc vào ngày 16/12/1920, Trận động đất mạnh từ 7,8 - 8,5 độ Richter. USGS . Theo một nghiên cứu năm 2010 của các nhà địa chấn học Trung Quốc, số người chết có thể lên tới 273.400 người.

+*Lốc xoáy Coringa và Bão Hải Phòng*: Lốc xoáy Coringa đã đổ bộ vào thành phố cảng Coringa trên Vịnh Bengal, Ấn Độ ngày 25/11/1839, đã tạo ra một cơn lốc cao 40 feet (12 m) với tốc độ gió được xác định là chưa từng xuất hiện trước đây. Ước tính khoảng 20.000 tàu thuyền đã bị phá hủy cùng với số người chết lên đến 300.000 người

Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất , ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.1. Thảm họa và tai biến thiên nhiên trên thế giới

Cơn bão đổ bộ vào thành phố cảng Hải Phòng năm 1881 ở Việt Nam cũng gây ra thảm họa khủng khiếp không kém. Vào ngày 8/10/1881 , cơn bão được cho là đã giết chết khoảng 300.000 người.

+ *Động đất ở Haiti*: Trận động đất thảm khốc 7,0 độ Richter xảy ra ngay phía tây bắc Port-au-Prince, Haiti vào ngày 12/1/2010 được xếp vào một trong ba trận động đất gây nhiều thương vong nhất mọi thời đại . Đầu tiên 1/2011 thống kê là 230.000 người chết . Sau đó các quan chức đã điều chỉnh thành số người chết 316.000 người. Một nghiên cứu năm 2010 được công bố trên tạp chí Medicine, Conflict and Survival, đưa ra con số khoảng 160.000 trường hợp tử vong, trong khi USGS cho biết chỉ có khoảng 100.000 người chết. Sự chênh lệch này phản ánh những khó khăn trong việc thống kê số người chết tại các khu vực có thương vong.

Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất , ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.1. Thảm họa và tai biến thiên nhiên trên thế giới

+ *Lốc xoáy Bhola*: Con bão nhiệt đới năm 1970 này đã tấn công khu vực Bangladesh (sau này là Đông Pakistan) vào ngày 12-13/11/1970 . Theo Phòng Nghiên cứu Bão của NOAA, tốc độ gió mạnh nhất của cơn bão đo được là 130 dặm/giờ, tương đương với sức gió của một cơn bão cấp 4. Trước khi đổ bộ vào đất liền, đã xảy ra một trận triều cường cao 10,6 m, cuốn trôi các đảo nhỏ giáp với Vịnh Bengal gây ra lũ lụt trên diện rộng. Triều cường lên nhanh và khả năng sơ tán chậm dẫn đến số người chết từ 300.000 đến 500.000 người và thiệt hại ước tính 86 tỷ USD.

+ *Động đất Thiểm Tây*: Trận động đất chết chóc nhất trong lịch sử được ghi nhận tại tỉnh Thiểm Tây, Trung Quốc vào ngày 23/1/1556. "Trận động đất lớn ở Gia Kinh" – tên gọi được đặt theo tên một vị hoàng đế đã trị vì tại Thiểm Tây. Ước tính khoảng 830.000 người đã chết . Sau này người ta ước tính, trận động đất mạnh khoảng 8 độ richter.

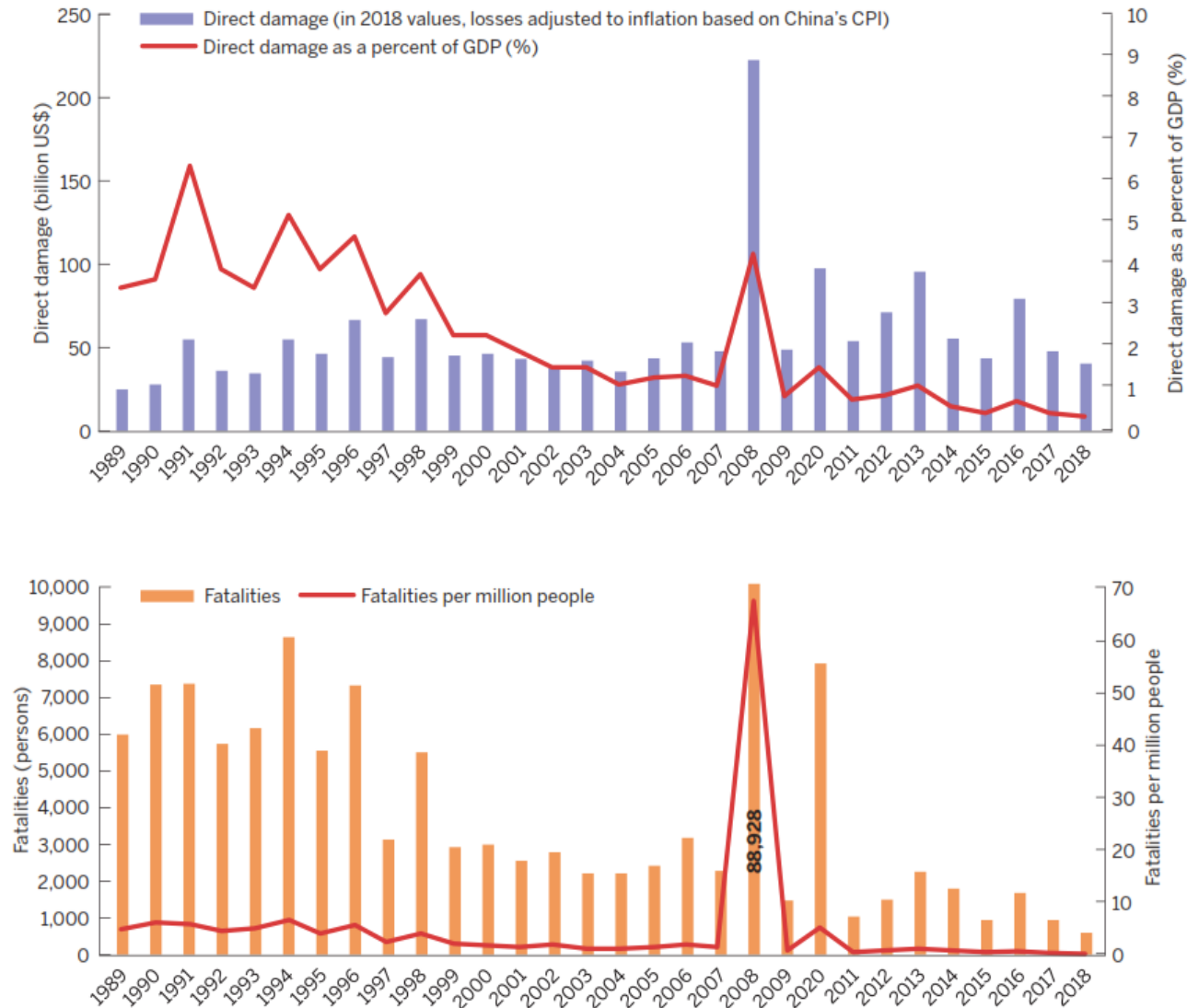
Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất , ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.2.2 Tai biến thiên nhiên trên khu vực Biển Đông :

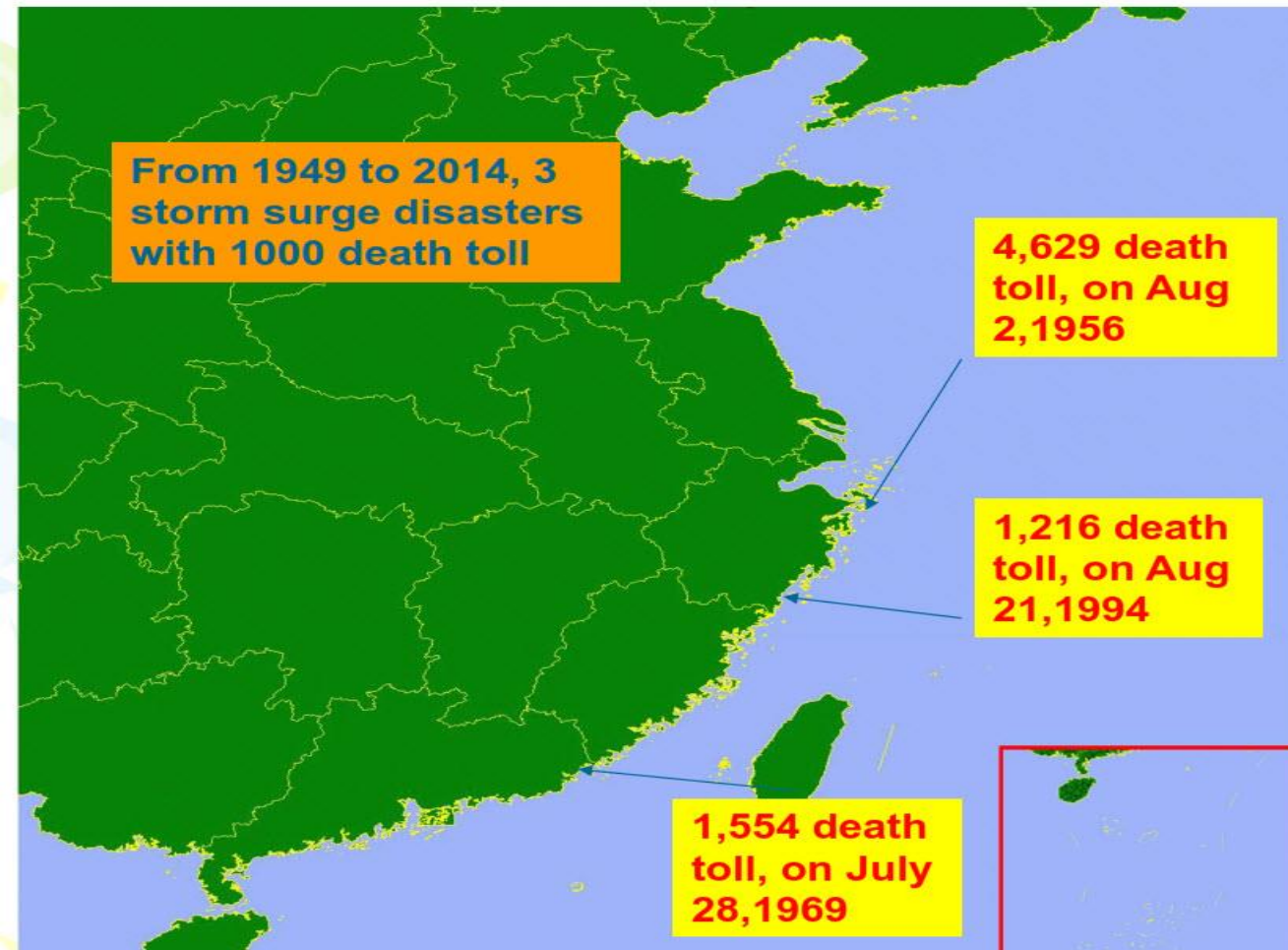
Trung Quốc bị ảnh hưởng nặng nề bởi thời tiết gió mùa và thiên tai khí tượng thường xuyên. Hạn hán cục bộ và khu vực xảy ra hầu như hàng năm. Khoảng 7 xoáy thuận nhiệt đới đổ bộ vào các khu vực ven biển phía đông hàng năm. Vì Trung Quốc nằm ngay trong khu vực giao nhau giữa các mảng A-Âu, Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương, nên nước này thường xuyên phải hứng chịu các trận động đất do các chuyển động kiến tạo vẫn đang hoạt động . Trung Quốc là một quốc gia nhiều đồi , núi nên các vùng núi, đồi núi thường xuyên bị sạt lở , lũ quét .. Trung Quốc là một quốc gia miền núi nên các vùng núi, đồi núi thường xuyên bị sạt lở

Thiệt hại: Từ năm 1989 đến năm 2018, thiên tai đã gây ra cái chết cho 195.820 người và thiệt hại vật chất trực tiếp trị giá 11.237 tỷ nhân dân tệ Trung Quốc (CNY, theo giá trị năm 2018), tương đương 1.698 tỷ USD (theo giá trị năm 2018) (Hình 1.1). Thiệt hại trực tiếp đã tăng từ 47 tỷ đô la Mỹ trong những năm 1990 lên 65 tỷ đô la Mỹ trong những năm 2010 . Trong ba thập kỷ qua, số người chết trung bình hàng năm trên một triệu người là 5 người, trong khi thiệt hại kinh tế trực tiếp tính theo phần trăm tổng sản phẩm quốc nội (GDP) là 2,25 phần trăm

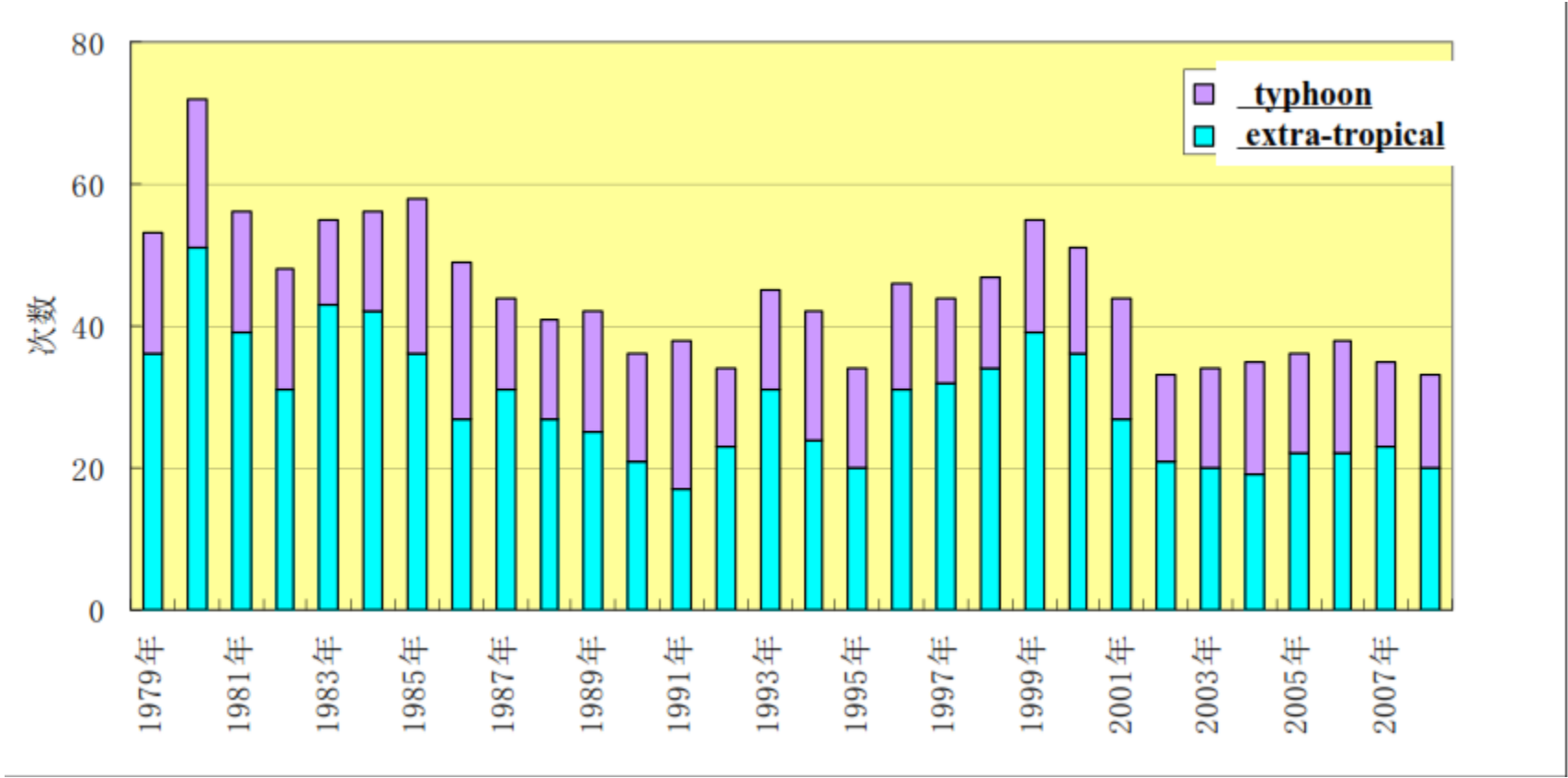
**Hình 5.2.1 Tổn thất do thiên tai ở Trung Quốc: Thiệt hại trực tiếp và thiệt hại nghiêm trọng (1998=2018)
(Nguồn World Bank 2020).**



Hình 5.2.2 Thống kê tai biến và thảm họa nước dâng do bão về sinh mạng (trên vùng ven bờ Trung Quốc) (từ 1945 -2014) (Nguồn www.nmefc.gov.cn 2018)



Hình 5.2.3 Tần suất các đợt sóng lớn đổ bộ vào vùng biển Trung Quốc do bão và siêu bão nhiệt đới (1979 -2008) (Nguồn www.nmefc.gov.cn 2018)

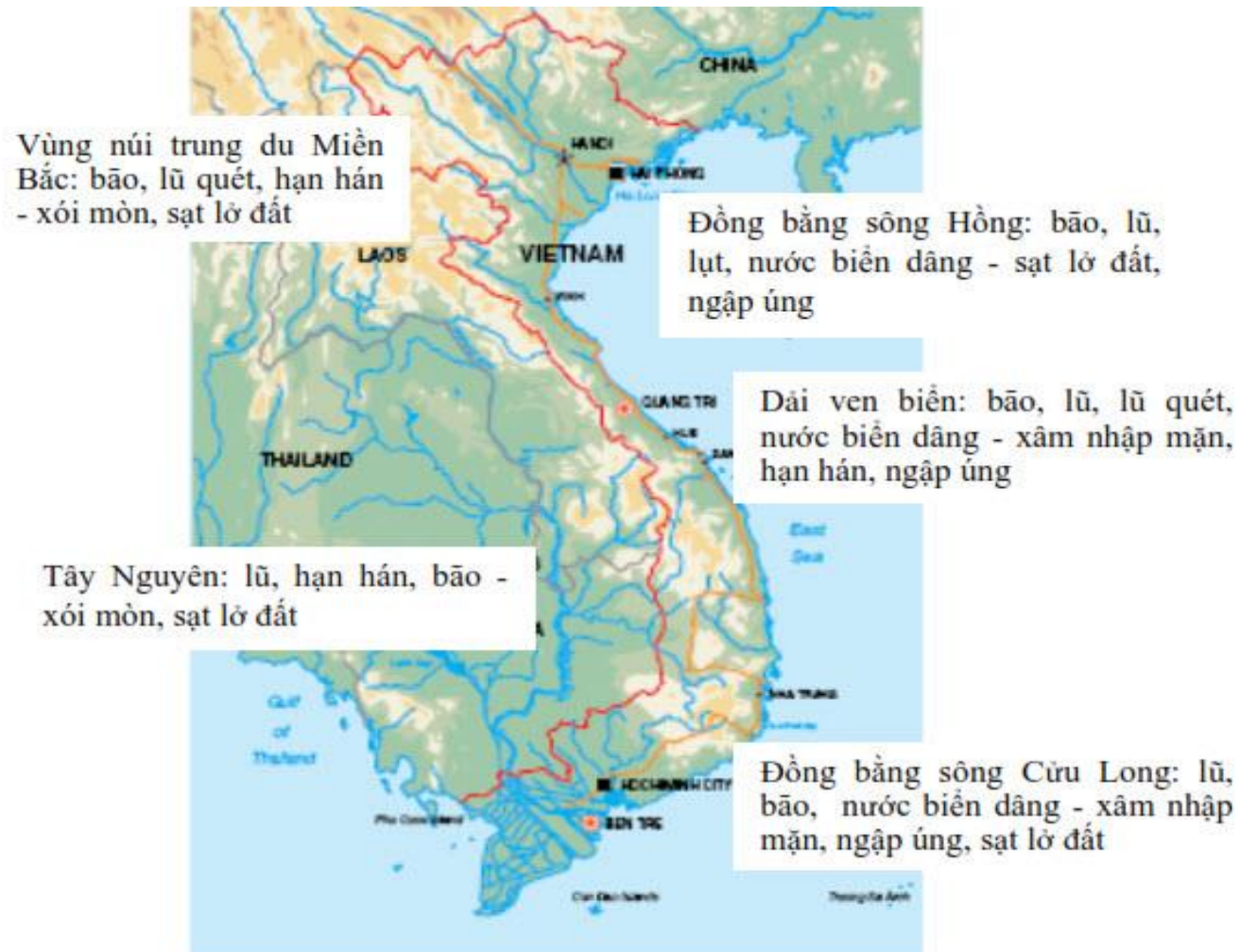


Tai biến và thảm họa thiên nhiên : Động đất , ngập lụt, hạn hán, bão và nhiễm mặn trên thế giới và khu vực Biển Đông

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam :

Việt Nam có đường bờ biển dài hơn 3.260 km. Vùng biển và khu vực ven biển Việt Nam là nơi có nhiều ngành kinh tế phát triển, có tỷ trọng cao GDP như: dầu khí, hàng hải, du lịch và nuôi trồng thủy sản. Khu vực ven biển với thiên nhiên trù phú hiện đang mang lại sinh kế cho khoảng 1/2 dân số cả nước. Là một trong số các quốc gia phải đối mặt với nhiều loại hình thiên tai, vùng ven biển Việt Nam thường xuyên phải chịu ảnh hưởng nặng nề của các thảm họa thiên nhiên, gây thiệt hại đáng kể về người và kinh tế. Các loại hình tai biến thiên nhiên trên lãnh thổ Việt Nam có thể xem sơ đồ sau :

Hình 5.3.1 Sơ đồ phân bố khái niệm các loại hình tai biến thiên nhiên trên lãnh thổ Việt Nam.

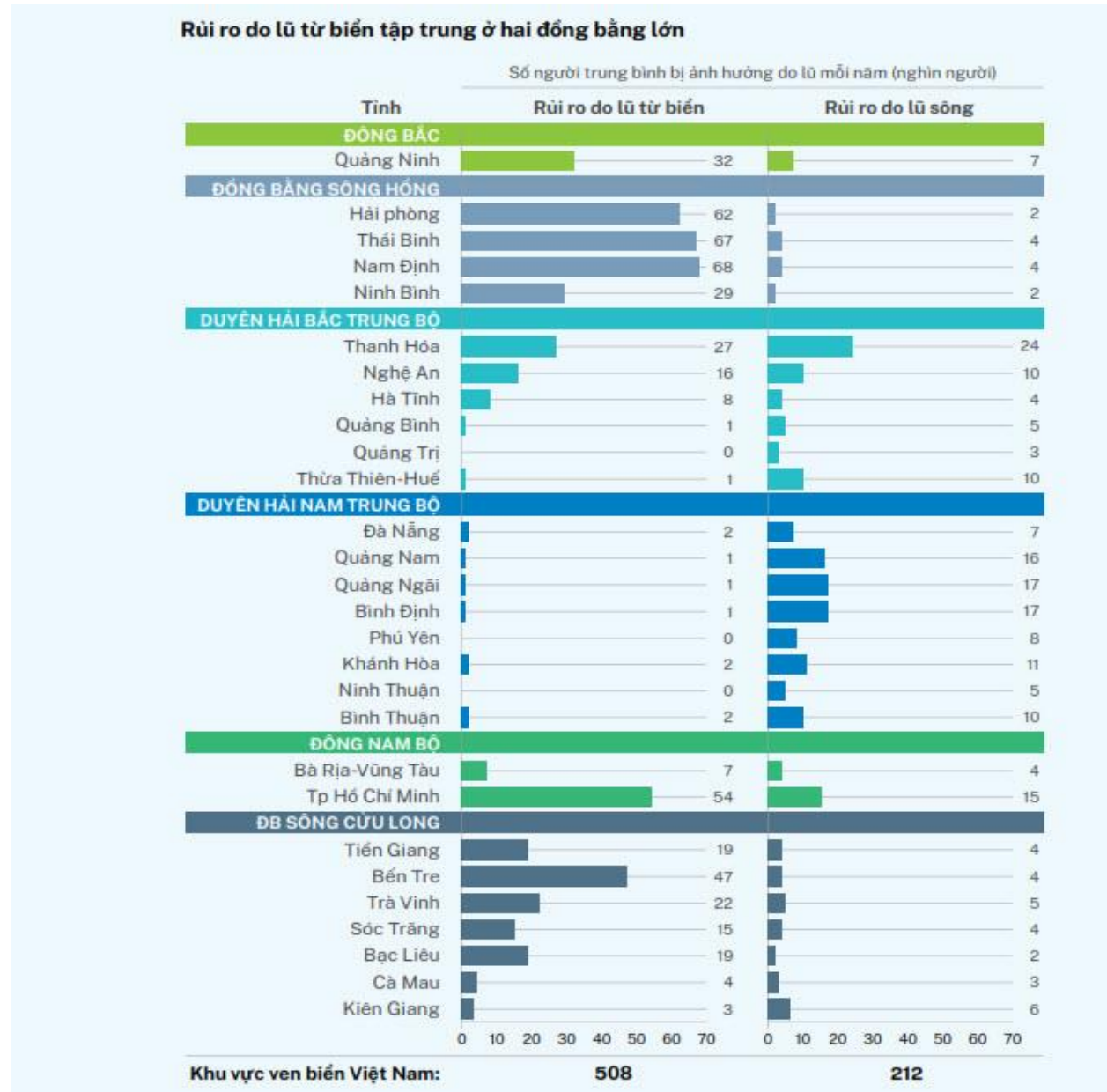


5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.1. Ngập lụt, bão :

Theo báo cáo của Ngân hàng thế giới và Quỹ Toàn cầu về Giảm nhẹ và Phục hồi thiên tai (báo cáo năm 2020), có khoảng 12 triệu người dân ở các tỉnh ven biển có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi ngập lụt và hơn 35% các khu dân cư nằm dọc bờ biển đang bị xói lở; Ngành Du lịch ven biển chủ yếu dựa vào bãi biển và các hệ sinh thái nguyên sinh, tuy nhiên có đến 42% các khách sạn xây dựng ở khu vực ven biển nằm gần những bãi biển đang bị xói lở.

Hình 5.3.2: Rủi ro từ lũ biển và lũ sông cho các địa phương ven biển. Số người trung bình bị ảnh hưởng do lũ mỗi năm (nghìn người)



5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.2. Thiên tai ảnh hưởng nặng nề tới các vùng ven biển và 02 đồng bằng lớn (nguồn Rentschler, J và đồng nghiệp 2020)

Hàng năm, người dân sinh sống ở khu vực ven biển chịu ảnh hưởng nặng nề do thiên tai như: bão, nước dâng, sóng lớn, triều cường, xói lở bờ biển, hạn hán hoặc xâm nhập mặn. Trong đó, bão và nước dâng bão được coi là một trong các loại hình thiên tai có nguy cơ gây rủi ro cho tất cả các vùng ven biển Việt Nam. Tai biến ngập lụt từ sông và biển với các khả năng xuất hiện theo thời gian (Hình 5.3.2) .

Theo các nghiên cứu của Tổng cục Khí tượng Thủy văn cho thấy, khu vực ven biển Thanh Hóa - Quảng Trị được coi là khu vực có nguy cơ nước dâng bão ở mức cao. Nước dâng bão lớn nhất theo số liệu quan trắc đã ghi nhận ở Việt Nam đạt 3,4m trong bão DAN năm 1989 đổ bộ vào Quảng Trị. Tuy nhiên, nước dâng do bão rất có thể còn lớn hơn tại những khu vực không có trạm đo mực nước mà chúng ta đã không xác định được.

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.2. Thiên tai ảnh hưởng nặng nề tới các vùng ven biển và 02 đồng bằng lớn

Nước dâng bão sẽ rất nguy hiểm nếu xảy ra vào kỳ triều cường. Có thể kể đến như bão số 2 (bão WUTIP) năm 2013 đổ bộ vào Hải Phòng với cường độ cấp 8, nước dâng bão chỉ dưới 1m, nhưng vào lúc triều cường đã gây ngập lụt diện rộng ở khu vực ven biển Đồ Sơn (Hải Phòng).

Cơn bão số 13 (bão VAMCO) đổ bộ vào Quảng Bình - Quảng Trị tháng 11/2020, mặc dù gây nước dâng khoảng 0,6m nhưng trùng với kỳ triều cường nên đã gây ngập úng tại nhiều khu vực trũng thấp ven biển các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Quảng Nam.

Hình 5.3.3 Người dân sinh sống ở khu vực ven biển chịu ảnh hưởng nặng nề do thiên tai như: bão, nước dâng, sóng lớn, triều cường, xói lở bờ biển...

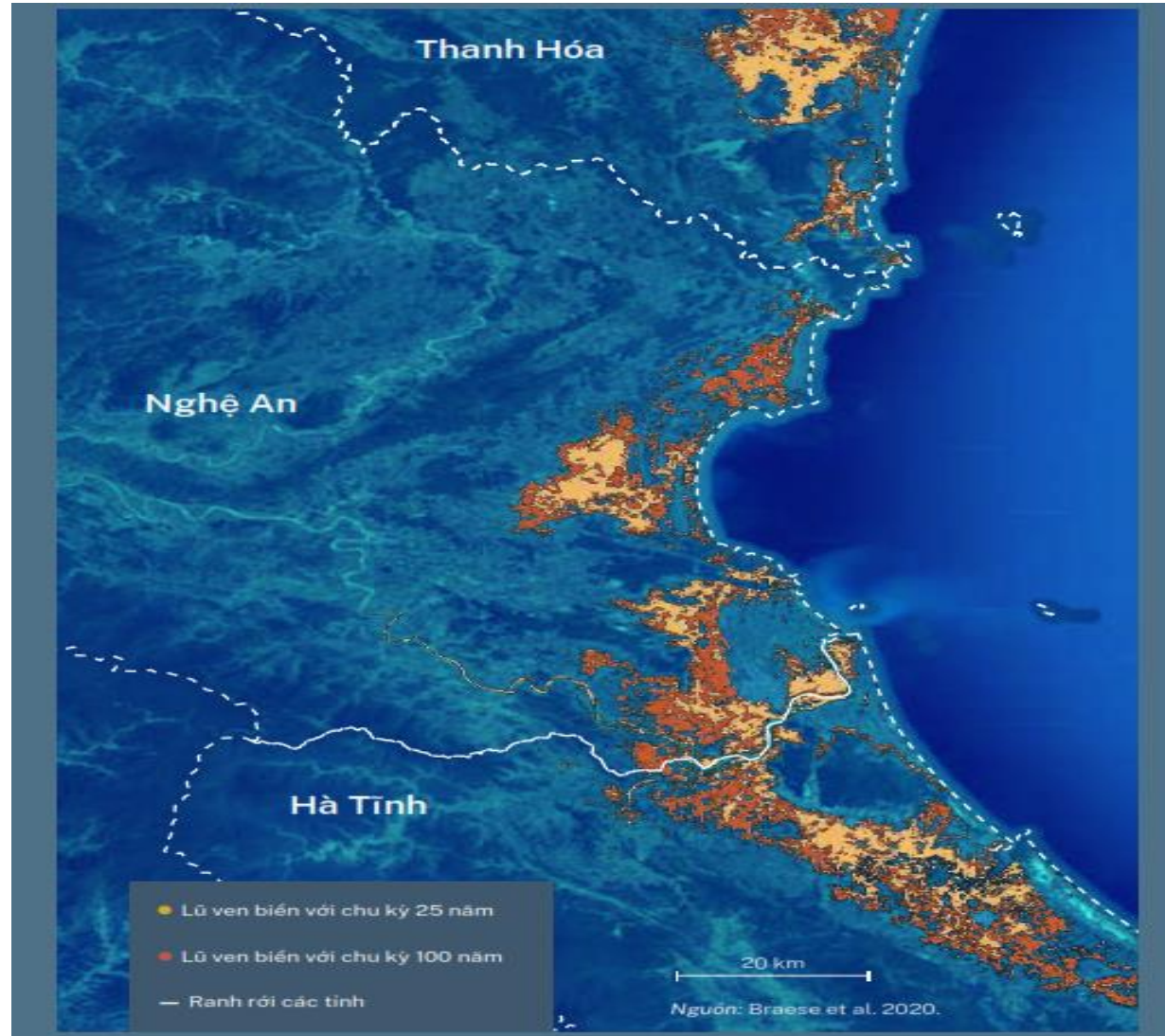


5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.2. Thiên tai ảnh hưởng nặng nề tới các vùng ven biển và 02 đồng bằng lớn

- **Hệ thống đê biển của Việt Nam, với 2/3 số km đê (khoảng 2.659km), chưa đáp ứng đủ các tiêu chuẩn an toàn theo quy định thì rủi ro nguy cơ nước dâng bão đối với khu vực ven biển Việt Nam là rất lớn.**
- **Độ cao sóng trong các đợt gió mùa mạnh phổ biến từ 2-4m ở vùng ven bờ và 3-5m ở vùng biển ngoài khơi. Sóng lớn cũng gây ảnh hưởng lớn đến công trình trên biển, công trình ven biển và sinh kế của người dân khu vực ven biển.**

Hình 5. 3.4 Các trận lụt với chu kỳ 25 năm và 100 năm tại khu vực ven bờ và cửa sông Bắc Trung Bộ (nguồn Rentschler, J và đồng nghiệp 2020).



5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.2. Thiên tai ảnh hưởng nặng nề tới các vùng ven biển và 02 đồng bằng lớn

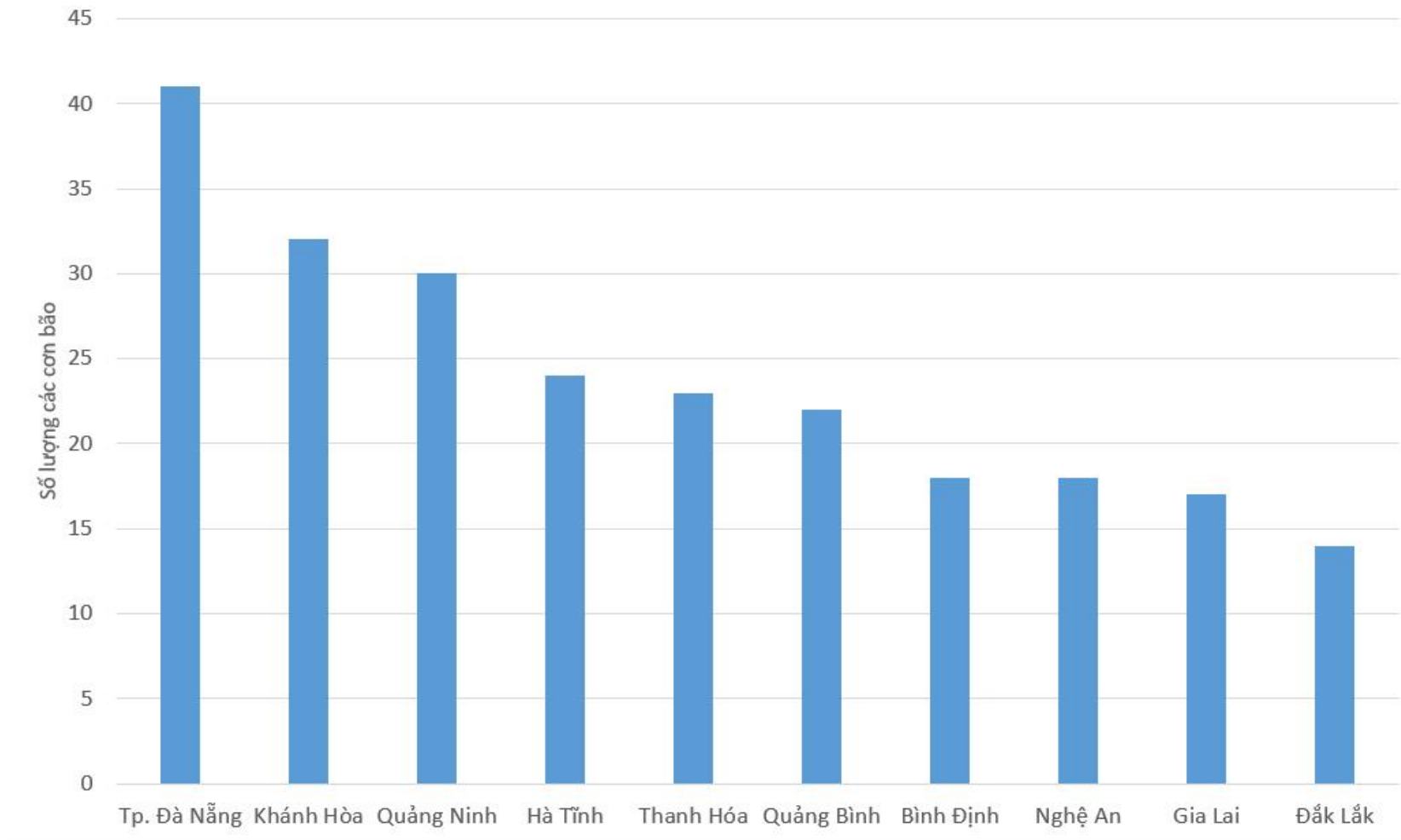
Từ năm 1945, hơn 70 năm qua, số liệu về các cơn bão và áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào đất liền thuộc địa phận Việt Nam đã được ghi nhận khá đầy đủ bởi [NOAA](#) (Tổng cục Hải Dương và Khí quyển Hoa Kỳ).

Nhóm nghiên cứu của P-GIS đã tiến hành phân tích 459 cơn bão đổ bộ vào đất liền Việt Nam trong 70 năm qua. Những dữ liệu này được chiết xuất từ cơ sở dữ liệu đường đi của bão khu vực Châu Á - Thái Bình Dương với hơn 227 nghìn cơn bão trong cùng thời gian.

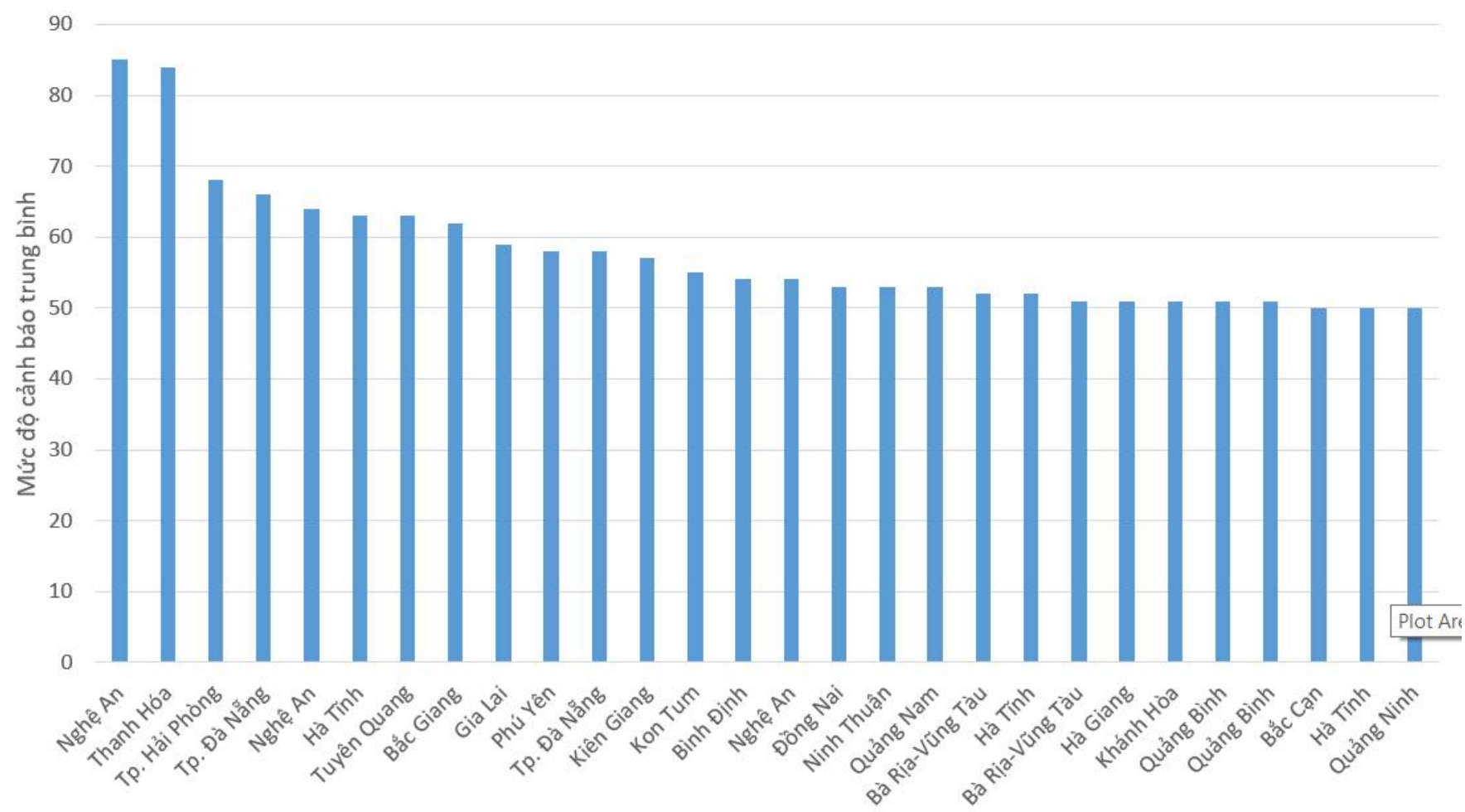
Hình 5.3.5. Đường đi của các cơn bão đổ bộ vào Biển Đông và Việt Nam trong 70 năm qua (Nguồn Nhóm nghiên cứu của P-GIS)



Hình 5.3.6 Thống kê số lượng bão đổ bộ vào các tỉnh ven biển Việt Nam từ 1945 -2015. (Nguồn Nhóm nghiên cứu của P-GIS)



Hình 5.3.7 Mức độ cảnh báo trung bình 70 năm của các địa phương ven biển Việt Nam



5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.3. Tai biến hạn hán

Nằm trong vành đai nhiệt đới của bán cầu Bắc, với bờ biển dài gần 3.260 km, Việt Nam là quốc gia phải hứng chịu hầu như tất cả mọi loại hình thiên tai, trong đó hạn hán là loại hình thiên tai có tần số xuất hiện nhiều nhất và gây hậu quả nặng nề cho đời sống kinh tế, xã hội và môi trường.

Luợng mưa hàng năm tương đối lớn nhưng phân bố không đều cho tất cả các vùng. Mùa mưa ở các vùng (Bắc, Trung và Nam) thường không đến cùng một thời điểm, Vào mùa mưa, lượng mưa thường lớn gấp 5-6 lần so với mùa khô, trung bình chiếm tới 75-85% tổng lượng mưa hàng năm (mùa mưa thường rơi vào từ tháng 5 đến tháng 11). Lượng nước hạn chế có được trong suốt sáu tháng còn lại của mùa khô không thể đủ để đáp ứng nhu cầu cho sinh hoạt và sản xuất nông nghiệp.

Trong những năm gần đây, nhiều tỉnh ở Việt Nam thường xuyên phải đối mặt với tình trạng thiếu nước và hạn hán. Nguy cơ sa mạc hoá với hiện tượng diện tích đất canh tác bị cát vùi lấp, đặc biệt là ở những vùng cát ven biển, đang đe dọa cuộc sống của người dân.

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.3. *Tai biến hạn hán*

Trong vòng 39 năm từ năm 1960 đến 1998, số lần xảy ra hạn hán được ghi lại như sau:

- Hạn hán xảy ra trong vụ Đông xuân (từ tháng 1 đến tháng 3) của những năm 1959, 1961, 1970, 1984, 1986, 1989, 1993 và 1998 đã ảnh hưởng nghiêm trọng tới năng suất sản xuất nông nghiệp .**
- Ở miền Bắc, những năm 1960, 1961, 1963 và 1964 hạn hán xuất hiện đã gây khó khăn cho sản xuất trong vụ hè thu**
- Vùng núi miền Trung và miền Nam cùng chung số phận khi hạn hán xuất hiện vào những năm 1983, 1987, 1988, 1990, 1992 và 1993**

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.3. *Tai biến hạn hán*

- Hạn hán xảy ra trên phạm vi cả nước vào những năm 1988, 1993 và 1998**
- Từ năm 1976 đến 1998, hạn hán xảy ra trên diện rộng đã gây thiệt hại nghiêm trọng cho 11 vụ Đông xuân .**

Hạn hán ở vùng ĐBSCL

Diện tích vùng ĐBSCL gần 4 triệu hecta, trong đó đất nông nghiệp chiếm khoảng 2.9 triệu hecta với diện tích đất trồng lúa khoảng 2 triệu hecta. ĐBSCL được coi là vựa lúa lớn nhất cả nước .

Trong giai đoạn từ tháng 4 đến tháng 6 của những năm 1983, 1992, 1998 và từ tháng 10 đến tháng 12 của những năm 1958 và 1992 .

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.3. Tai biến hạn hán

Diễn hình là các trận hạn hán sau:

- Hạn hán trong vụ Đông xuân những năm 1989, 1992, 1993 and 1998.
- Hạn hán vào vụ Hè thu: xảy ra liên tục từ năm 1981-1998
- Hạn hán vào mùa hè: 1981, 1983, 1984, 1985, 1987, 1992, 1994 và 1998.

Trong những năm gần đây nhất là năm 2016 và 2020. Đợt hạn hán và xâm nhập mặn vào năm 2016 đã làm cho 22% diện tích lúa không thể trồng trọt được (chiếm 12% sản lượng lúa quốc gia và 8% GDP nông nghiệp của đất nước), ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế của khoảng 3 triệu người dân làm nông nghiệp.

Hình 5.3.8 Hạn hán và xâm nhập mặn ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế của khoảng 3 triệu người dân làm nông nghiệp vùng Đồng bằng sông Cửu Long



5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.4. *Xâm nhập mặn:*

Hiện nay, nước mặn xâm nhập ngày càng sâu vào đất liền, độ mặn tăng cao và thời gian ngập mặn kéo dài. Đó là hậu quả của các yếu tố: nước biển dâng cao; lưu lượng nước sông trong mùa khô ít đi do rừng thượng nguồn ở các nước đầu nguồn thuộc lưu vực sông bị tàn phá nặng nề...

Năm 2005, tình trạng xâm nhập mặn sớm, xâm nhập sâu, độ mặn cao và thời gian duy trì dài xảy ra phổ biến ở các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long. Trên sông Tiền, sông Hàm Luông, sông Cổ Chiên xâm nhập mặn đã tiến sâu vào phạm vi 60 - 80 km. Còn trên tuyến sông Hậu, nước mặn cũng vào sâu 60 - 70 km. Riêng các dòng sông chính như Vàm Cỏ Tây, Vàm Cỏ Đông nước có độ mặn cao đã xâm nhập sâu tới mức kỷ lục 120 - 140km vào lục địa .

5.3. Tai biến thiên nhiên ở Việt Nam

5.3.4. *Xâm nhập mặn:*

Năm 2008, tình trạng hạn - nước mặn xâm nhập diễn biến gay gắt hơn. Tại Cà Mau, trong tháng 3/2008 nước mặn đã xâm nhập nghiêm trọng vào vùng ngọt của huyện U Minh. Tại Bến Tre, trên sông Cửa Đại, nước mặn vào đến xã Phú Thuận, huyện Bình Đại cách biển 30km.

Năm 2009, vào tháng 5, nước mặn đã xâm nhập sâu nội địa vùng Đồng bằng sông Cửu Long 70 km qua các cửa thuộc sông Mê Kông, sâu hơn 5 km so với cùng kỳ 2008.

Hiện tượng nhiễm mặn ở vùng ven biển lớn hơn nhiều ở các khu vực khác.

Nước mặn xâm nhập sâu kết hợp với suy giảm nguồn nước ở hạ lưu đã gây ảnh hưởng lớn đến nhiều diện tích đất sản xuất nông nghiệp (Đất lúa và cây ăn quả)

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam.

5.4.1. Một số khái niệm về thủy triều:

+ **Thủy triều.** Là hiện tượng dao động mực nước sông biển phát sinh bởi sự biến thiên tuần hoàn của lực hấp dẫn mặt trăng và mặt trời lên mỗi vị trí trên bề mặt quả đất (do quả đất quay quanh trục của nó và tất cả chúng đều chuyển động liên tục trong hệ thống mặt trời và vũ trụ theo các quỹ đạo khác nhau

+ **Sóng triều.** Hiện tượng triều lan truyền trong đại dương và các thủy vực dưới dạng sóng dài, chu kỳ nhiều giờ, bước sóng hàng ngàn km và biên độ bé (so với bước sóng) và được gọi là sóng triều.

Các sóng triều cơ bản là: sóng bán nhật triều mặt trăng chính (ký hiệu M_2 , chu kỳ 12 giờ 25 phút); sóng nhật triều mặt trăng chính (ký hiệu O_1 , chu kỳ 25 giờ 47 phút), sóng bán nhật triều chính (ký hiệu S_2 , chu kỳ 12 giờ), sóng nhật triều mặt trời chính (ký hiệu P_1 , chu kỳ 24 giờ 4 phút) và sóng lệch nhật triều chính (ký hiệu K_1 , chu kỳ 23 giờ 56 phút). Có khoảng 396 sóng triều thành phần có ý nghĩa

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam.

5.4.1. *Một số khái niệm về thủy triều:*

- **Sóng triều tại vùng biển ven bờ và cửa sông. Tính chất thủy triều tại vùng biển ven bờ và cửa sông rất phức tạp vì mực nước triều ở đây được hình thành bởi tổ hợp các sóng dài dạng sóng tiến và sóng đứng bị biến dạng mạnh do sự phản xạ, khúc xạ, tác động của lực Coriolis, lực ma sát, cấu trúc đáy, đường bờ biển và sông rạch.**
- **Chu kỳ triều. Chu kỳ triều phụ thuộc vào cơ chế tổ hợp các sóng triều thành phần. Thông thường, khoảng thời gian giữa hai lần chân triều trong một ngày gọi là chu kỳ triều.**

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam.

5.4.1. Một số khái niệm về thủy triều:

Một số đặc trưng triều:

- + Nước lớn (đỉnh triều) Vị trí cao nhất của mực nước trong một chu kỳ triều.**
- + Nước ròng (chân triều): Vị trí thấp nhất của mực nước trong một chu kỳ triều.**
- + Nếu trong một ngày có hai lần nước lớn, hai lần nước ròng thì phân biệt nước lớn cao (NLC), nước lớn thấp (NLT) và nước ròng cao (NRC), nước ròng thấp (NRT).**

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam.

5.4.1. *Một số khái niệm về thủy triều:*

- + Thời gian triều dâng là khoảng thời gian từ lúc nước ròng đến lúc nước lớn kế tiếp.**
- + Thời gian triều rút là khoảng thời gian từ lúc nước lớn đến lúc nước ròng kế tiếp.**
- + Độ lớn triều là hiệu mực nước nước lớn cao và mực nước nước ròng thấp trong ngày.**

***Mực nước triều* : là độ cao mặt nước dao động theo thời gian so với mốc cao độ quy ước. Mực nước triều đo bằng đơn vị độ dài mét (m) hoặc xen ti mét (cm). Mỗi trị số mực nước triều ứng với một thời điểm xuất hiện gọi là giờ xuất hiện (GXH) tính bằng giờ và phút.**

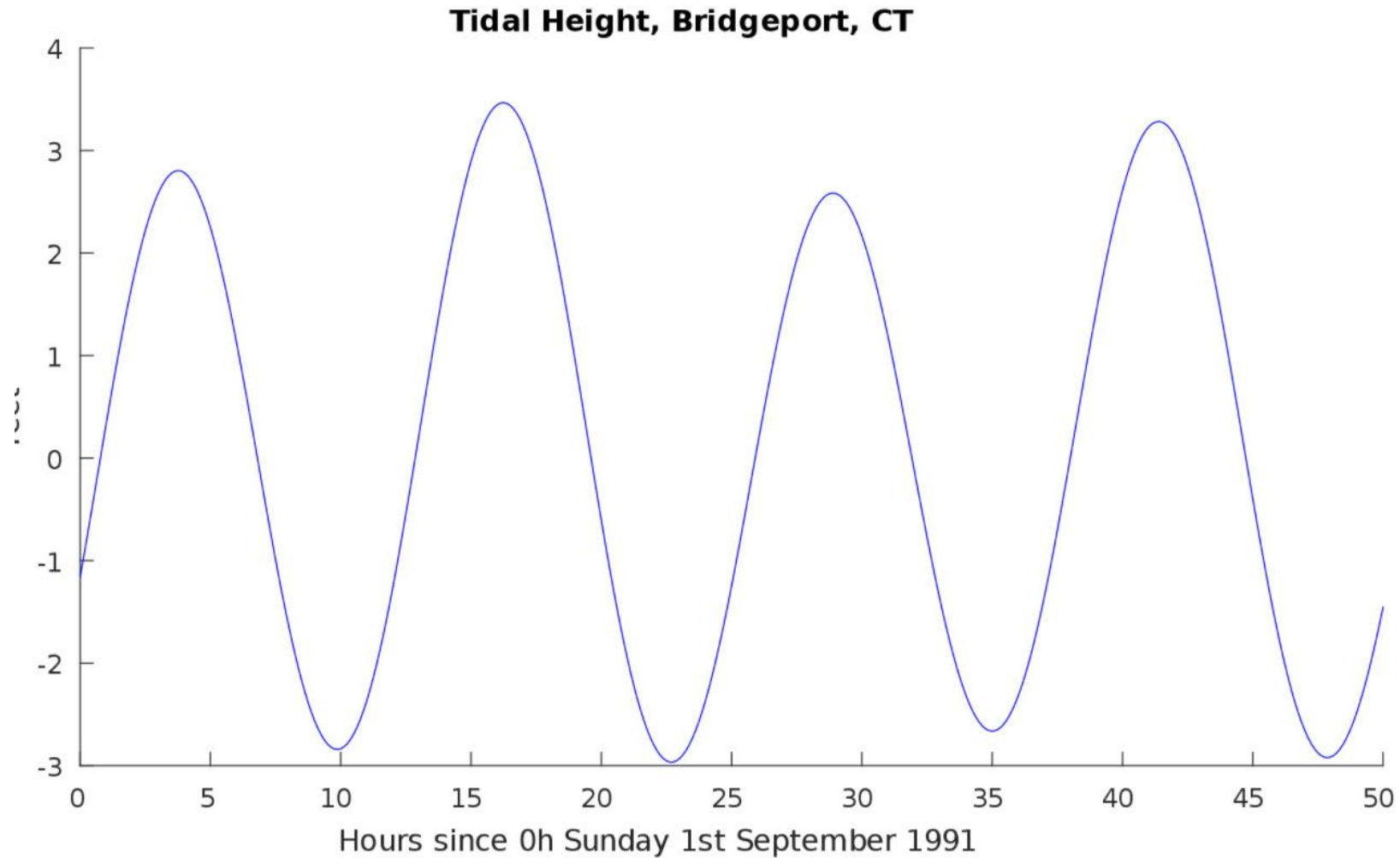
5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam.

5.4.1. *Mỗi số khái niệm về thủy triều:*

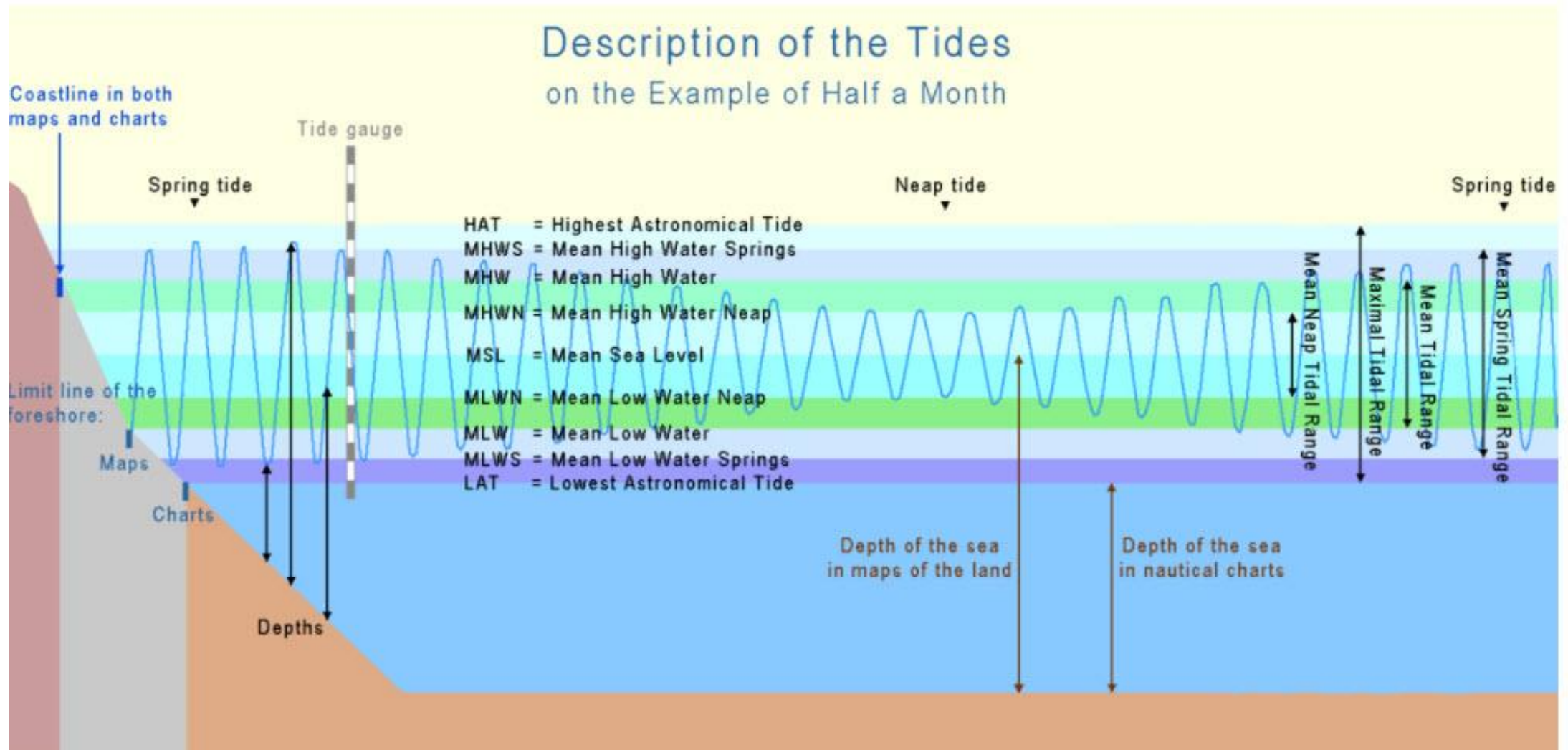
Kỳ nước cường và kỳ nước kém: cứ trong khoảng nửa tháng có 3-5 ngày triều lên xuống mạnh (lên rất cao, xuống rất thấp) gọi là kỳ nước cường; sau đó độ lớn triều giảm dần kéo dài chừng 4-5 ngày, tiếp đó là 3-5 ngày triều lên xuống rất yếu gọi là kỳ nước kém. Kế đó, độ lớn triều tăng dần trong vòng 4-5 ngày và bước vào kỳ nước cường tiếp theo. Các kỳ con nước lặp lại một cách tuần hoàn nhưng khác nhau về cường độ. Kỳ triều cường xảy ra vào tuần trăng rằm và đầu tháng âm lịch, khi mặt trăng, mặt trời và trái đất nằm trên một đường thẳng. Tuần triều kém có độ lớn triều cực tiểu xảy ra vào thời kỳ trăng non và trăng già. Trong trường hợp này, mặt trăng và mặt trời tạo với trái đất thành một góc vuông mà đỉnh là trái đất.

Chế độ triều: Chế độ triều tại một vị trí nhất định được xác định theo chu kỳ giao động mực nước triều. Có hai loại triều cơ bản là bán nhật triều và nhật triều. Ngoài hai loại cơ bản còn có 2 loại triều hỗn hợp là bán nhật triều không đều và nhật triều không đều.

Hình 5.4. 1 : Sơ đồ dao động triều của một trạm đo mực nước triều



Hình 5.4.2: Sơ đồ khái quát các quá trình và đặc trưng triều



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.2. *Hiện tượng Triều cường*

Triều cường là hiện tượng thủy triều có mực nước dâng cao nhất. Có thể hiểu đơn giản, triều cường chính là 1 trong 4 giai đoạn biến đổi của thủy triều (bao gồm: nước lớn – triều cường – nước ròng – triều thấp).

+ Khi nào xảy ra hiện tượng triều cường: Hiện tượng triều cường xảy ra khi Mặt trăng – Mặt trời và Trái Đất nằm thẳng hàng với nhau, tức là vào ngày 30-1 và 15-16 âm lịch hàng tháng.

- Ngày 30, 1 Âm Lịch (tối trời): Mặt Trăng ở giữa Mặt Trời và Trái Đất.

- Ngày 15, 16 Âm Lịch (ngày trăng tròn): Mặt Trăng đối xứng với Mặt Trời qua Trái Đất. Tại thời điểm này, Mặt Trăng gần Trái đất hơn, lực hấp dẫn lên trực cảm ứng mạnh, từ đó tạo nên hiện tượng triều cường.

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.2. *Hiện tượng Triều cường*

Thủy triều sẽ có sự thay đổi theo 4 mùa trong năm. Triều cường mạnh nhất thường vào mùa đông và yếu nhất vào mùa hè.

+ Nguyên nhân gây ra triều cường

Vào mùa hè:

- Khi Mặt Trời đến thời điểm Hạ chí (tháng 5 âm lịch), lúc đó bán cầu Bắc Trái Đất sẽ gần bán cầu Bắc Mặt Trời hơn nên tạo ra hình thái như sau:

-Nửa bán cầu Bắc: Cực âm của Mặt Trời và cực dương của Trái đất sẽ gần nhau hơn.

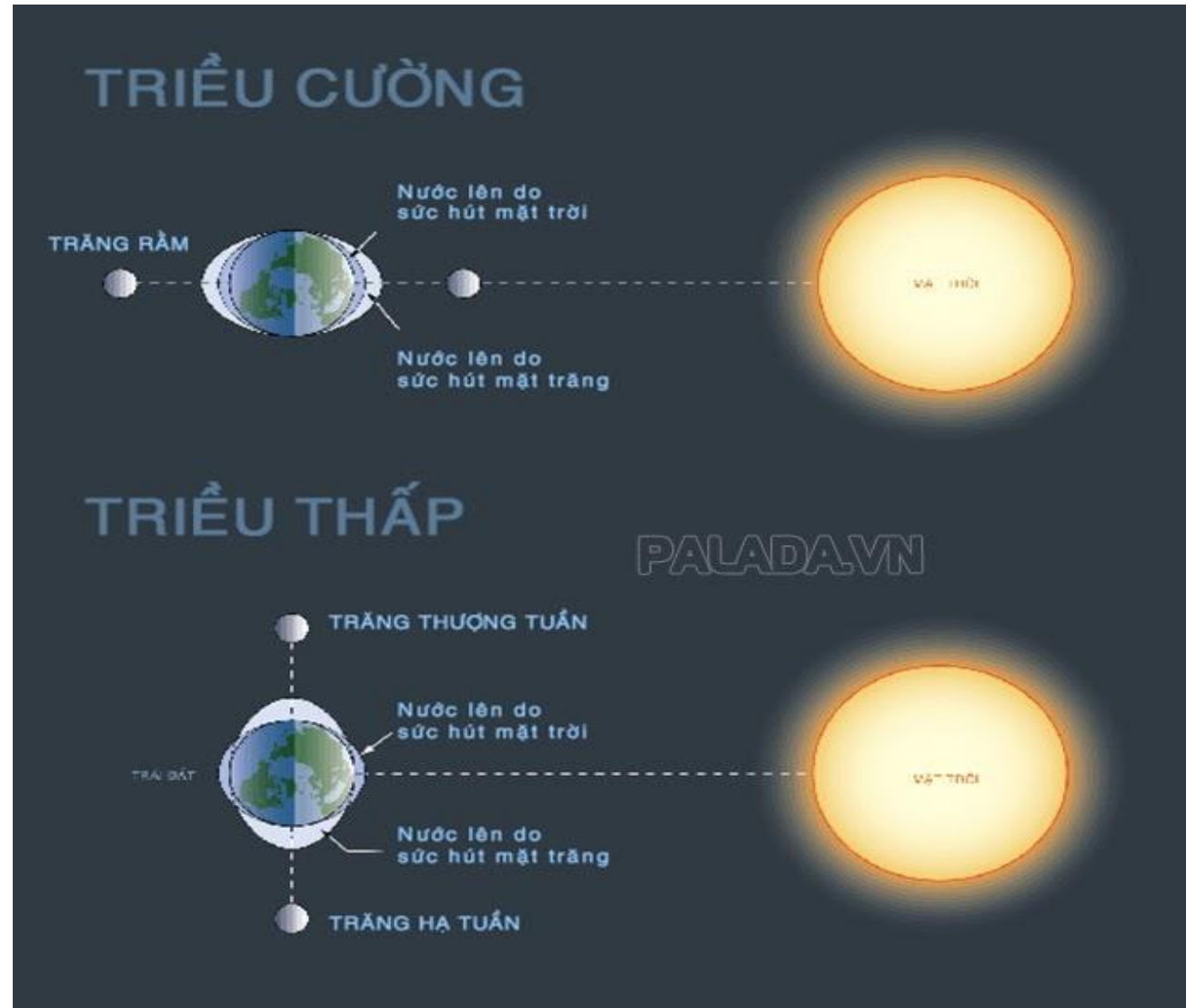
- Nửa bán cầu Nam: Cực dương của Mặt Trời và cực âm của Trái đất cũng gần hơn. Mặt trăng vận hành chuyển động theo Trái Đất nên cũng chịu ảnh hưởng mạnh mẽ, tạo nên triều cường

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

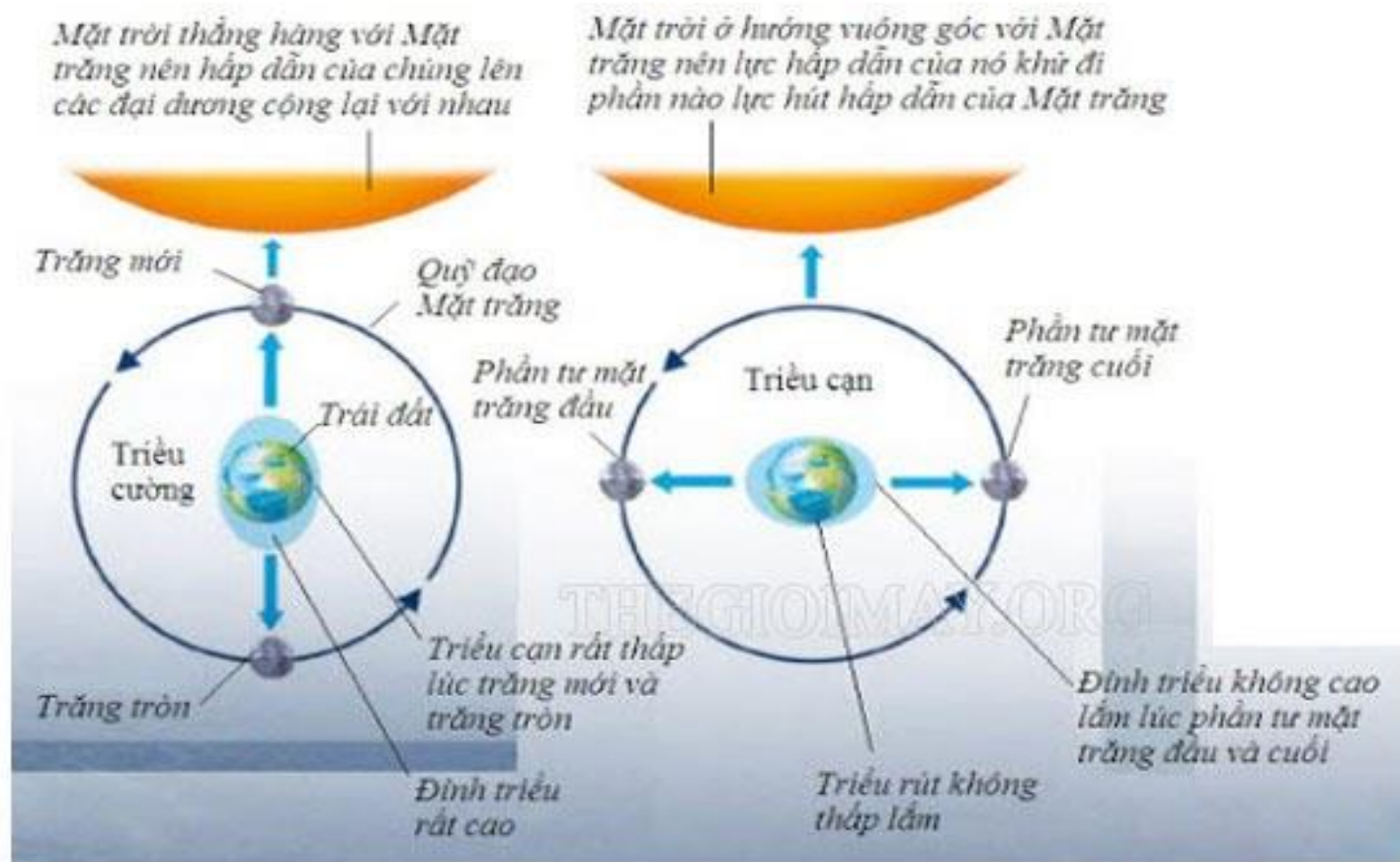
5.4.2. *Hiện tượng Triều cường*

Mặt Trăng và Mặt Trời có điện cực cùng chiều : Cực Bắc thì có cùng cực âm, cực Nam thì cùng cực dương. Vào mùa hè, hai đầu cực âm của Mặt Trời và Mặt trăng sẽ gần nhau hơn, lực đẩy yếu hơn bình thường, Mặt Trăng cách xa Trái Đất hơn các mùa khác. Do đó, các ngày 30, 1 và 15, 16 âm lịch mùa hè thì thủy triều yếu hơn các mùa khác.

Hình 5.4.3. Triều cường cao nhất vào mùa đông, yếu nhất vào mùa hè



Hình 5.4.4. Triều cường (Spring tide) và triều nhược (Neap tide)



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.2. *Hiện tượng Triều cường*

Vào mùa đông:

+ Khi Mặt Trời đến thời điểm Đông chí (tháng 10, 11 âm lịch). Tại thời điểm này, nửa cầu Nam của Mặt Trời là cực dương, Trái Đất là cực âm gần nhau hơn nửa cầu Bắc. Hiện tượng này ngược lại với mùa hè. Mặt Trăng cũng chịu tác động từ hiện tượng này, triều cường lên cao hơn.

+ Hai đầu cực dương của Mặt Trăng và Mặt Trời gần nhau nên lực đẩy mạnh hơn, Mặt trăng gần Trái Đất nhất. Do đó, các ngày 30, 1 và 15, 16 âm lịch mùa đông, triều cường lên mức cao nhất trong các mùa. Ngược lại, các ngày 8, 9 và 23, 24 (nhất là tháng 11 âm lịch), Mặt Trăng cách xa Trái Đất nhất, thủy triều yếu nhất.

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.2. *Hiện tượng Triều cường*

Vào mùa xuân, thu:

+ Mặt Trời đến thời điểm Xuân phân và Thu phân: Trái đất, Mặt Trời, Mặt trăng vận hành tương đối cân bằng, thủy triều ở ngưỡng trung bình.

+ Tuy nhiên, vào mùa xuân trời ít mưa, nước biển thấp và đầu nguồn các con sông ít nước đổ mạnh. Còn mùa thu thì trời mưa nhiều, nước biển cao và đầu nguồn các con sông nước đổ mạnh. Do đó, triều cường mùa thu sẽ cao hơn mùa xuân.

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.3. Tai biến triều cường

So với các khu vực ven biển khác trong cả nước, ven biển Nam Bộ ít bị ảnh hưởng của các loại hình thiên tai trên biển như bão và áp thấp nhiệt đới . Nhưng với đặc thù là vùng đồng bằng thấp, lại có hệ thống cửa sông lớn, nên khu vực này thường xuyên bị nước biển lấn sâu vào trong nội địa khi có triều cường .

Hiện tượng nước biển lấn sâu vào nội địa phụ thuộc vào chế độ thủy triều ở khu vực cửa sông ven biển và nước dâng do gió, áp thấp nhiệt đới và bão. Đối với khu vực ven biển Nam Bộ, hiện tượng ngập khi triều cường thường xuyên xảy ra vào một số ngày của các tháng cuối và đầu của năm (từ tháng 10 năm trước đến tháng 2 năm sau).

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.3. *Tai biến triều cường*

Đây là thời gian tập trung nhiều yếu tố kết hợp như biên độ thủy triều lớn, gió mùa mạnh và có thể có hoạt động của bão, áp thấp nhiệt đới nên gây ra triều cường kết hợp nước biển dâng cao .

Triều cường gây nên tình trạng ngập úng trên diện rộng, ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất, kinh doanh, đời sống sinh hoạt và an toàn giao thông. Đặc biệt là triều cường ở Thành phố Hồ Chí Minh (Sài Gòn), Cần Thơ và các tỉnh Nam Bộ nói chung.

Triều cường lên cao còn ảnh hưởng nặng nề đến sản xuất, kinh doanh, đặc biệt là trong ngành nông nghiệp. Nhiều diện tích sản xuất bị thiệt hại lớn khiến năng suất và chất lượng nông sản giảm mạnh, đời sống nông dân gặp khó khăn.

Triều cường tạo áp lực lên hệ thống thoát nước của các thành phố lớn, gây ngập sâu các tuyến đường, thậm chí nước còn tràn vào cả nhà dân

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.3. *Tai biến triều cường*

Hình 5.4.5 Triều cường gây ngập lụt cục bộ đường phố.



Hình 5.4.6. Đường Nguyễn Văn Cừ, quận Ninh Kiều (Cần Thơ) bị ngập sâu, người dân vất vả khi di chuyển. Nguồn Thanh Liêm/TTXVN



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.3. *Tại biển triều cường*

Những năm gần đây, nhiều kỷ lục về độ cao mực nước bị phá vỡ. Đợt triều cường vào cuối tháng 9 đầu tháng 10/2019 với mực nước quan trắc được tại trạm hải văn Vũng Tàu thấp hơn mức kỷ lục vào tháng 12/1999 chỉ 1cm (4,35m năm 2019 so với 4,36m năm 1999), tuy vậy lại tạo nên kỷ lục độ cao mực nước tại trạm Phú An trên sông Sài Gòn (1,77m năm 2019 so với 1,44m năm 1999).

Thống kê cho thấy các đợt triều cường cao tại ven biển Nam Bộ thường bắt đầu từ cuối tháng 10 giai đoạn 1999-2019; có đợt triều cường cao xuất hiện sớm nhất vào ngày 9/10 năm 2010. Như vậy, đợt triều cường những ngày đầu tháng 10/2019 gây ngập lụt cho khu vực Nam Bộ, trong đó tại Thành phố Hồ Chí Minh và thành phố Cần Thơ xuất hiện sớm hơn quy luật hàng năm

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. *Tại biển triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?*

Trên thế giới đã ghi nhận nhiều cơn bão đổ bộ vào thời kỳ triều cường gây mực nước tổng cộng trong bão rất cao, gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Năm 2005, tại Hoa Kỳ, nước dâng do bão kết hợp với triều cường trong bão Katrina gây mực nước tổng cộng lên đến hơn 8m, làm chết gần 1.200 người, gây thiệt hại khoảng 75 tỷ USD; năm 2008, tại Myanmar, nước dâng trong cơn bão Nargis gây ngập lụt nghiêm trọng, làm hơn 130.000 người chết; Năm 2013, tại Philippine, siêu bão Haiyan gây nước dâng tổng cộng lên tới 6,5 m làm hơn 6.000 người chết, thiệt hại lên đến 14 tỷ USD.

Như đã phân tích ở trên triều cường là mực nước dâng cao nhất trong một thời kỳ nhất định (tháng, mùa, năm, nhiều năm).

Thời gian xảy ra triều cường vào thời kỳ cuối năm (mùa đông, mùa gió Đông Bắc, mùa bão, lụt (khu vực Trung Bộ và Nam Bộ).

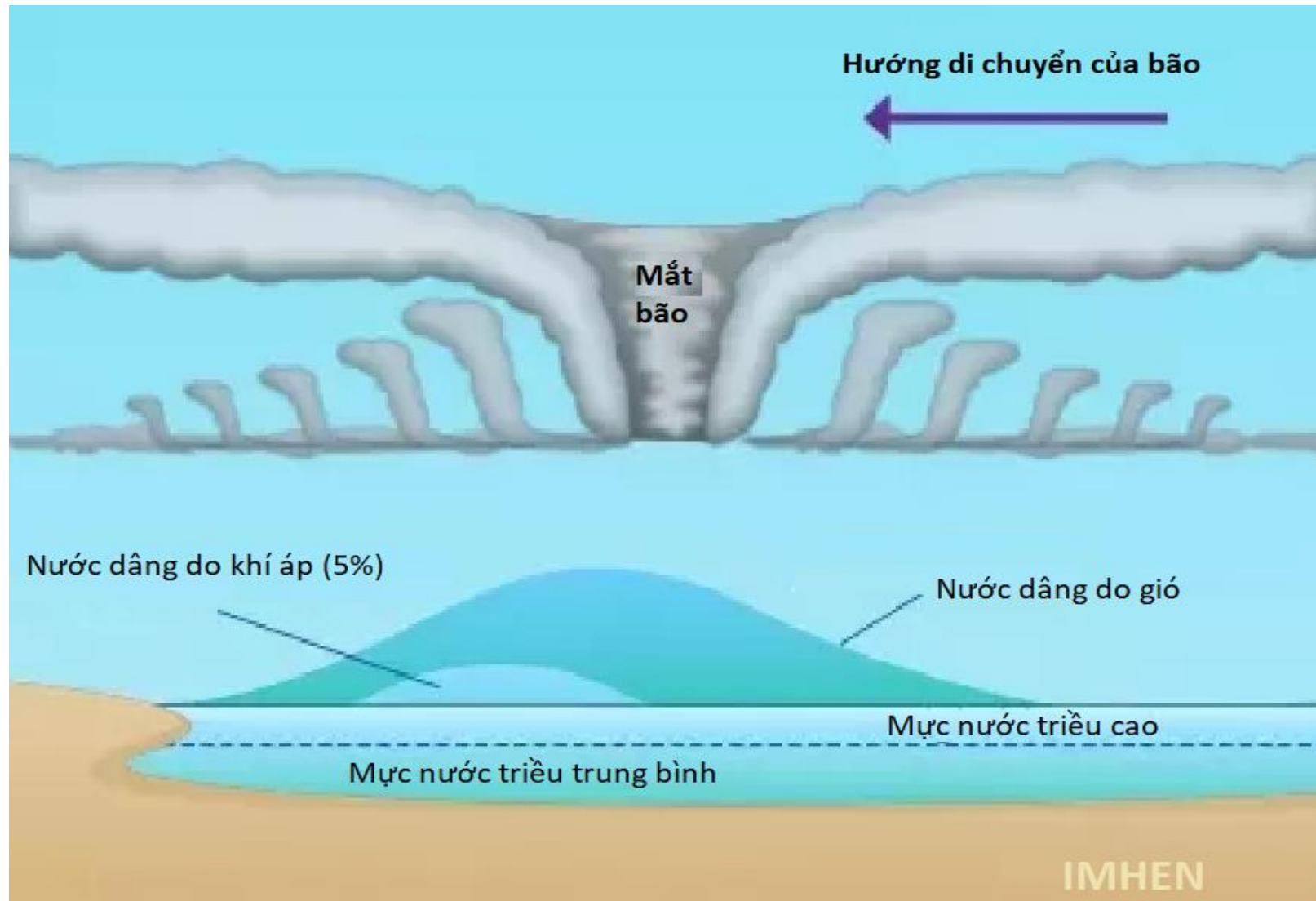
5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. *Tại biển triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?*

Nếu các cơn bão đổ bộ vào vùng ven bờ phía Nam Việt Nam trùng hợp với các đợt triều cường, lũ xảy ra rất có thể gây ra các thiệt hại lớn về nhân mạng và vật chất.

Nước dâng do bão là hiện tượng mực nước biển dâng cao hơn bình thường (mực nước thủy triều) dưới tác động tổng hợp của nhiều yếu tố khi có bão. Hai nguyên nhân chính đóng góp vào nước dâng do bão là gió thổi liên tục trong thời gian dài đẩy nước từ ngoài khơi vào bờ và sự giảm của áp suất khí quyển ở tâm bão kéo nước biển dâng lên.

Hình 5.4.7 Các thành phần đóng góp vào nước dâng do bão (gió và áp suất khí quyển)



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. *Tại biến triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?*

Các yếu tố ảnh hưởng đến nước dâng do bão bao gồm:

- Tốc độ gió và bán kính gió cực đại trong bão;**
- Tốc độ di chuyển của bão;**
- Hướng di chuyển của bão;**
- Áp suất khí quyển tâm bão;**
- Vị trí đổ bộ của bão;**

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

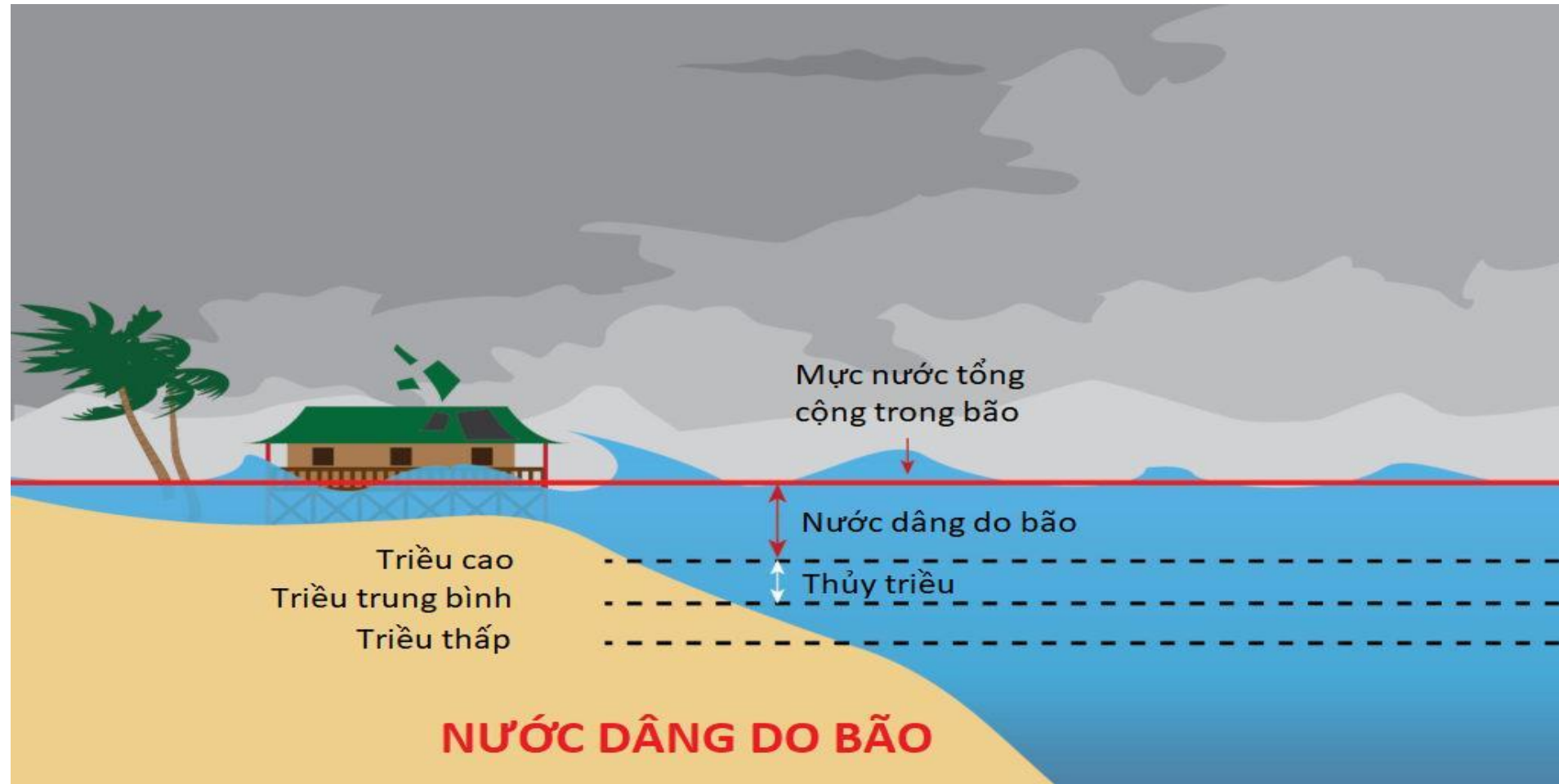
5.4.4. Tại biến triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?

- **Địa hình đáy biển;**
- **- Hình dạng đường bờ.**

Nước dâng do bão gây thiệt hại về tính mạng và tài sản của người dân bởi ngập lụt khu vực ven biển, xói lở bờ biển, phá hủy đê, kè và các công trình ven biển.

Nước dâng do bão trong mối liên hệ với biên độ thủy triều sẽ có tác động như thế nào đối với khu vực ven biển Việt Nam ?

Hình 5.4.8 Nước dâng do bão và mực nước tổng cộng trong bão



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. *Tại biến triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?*

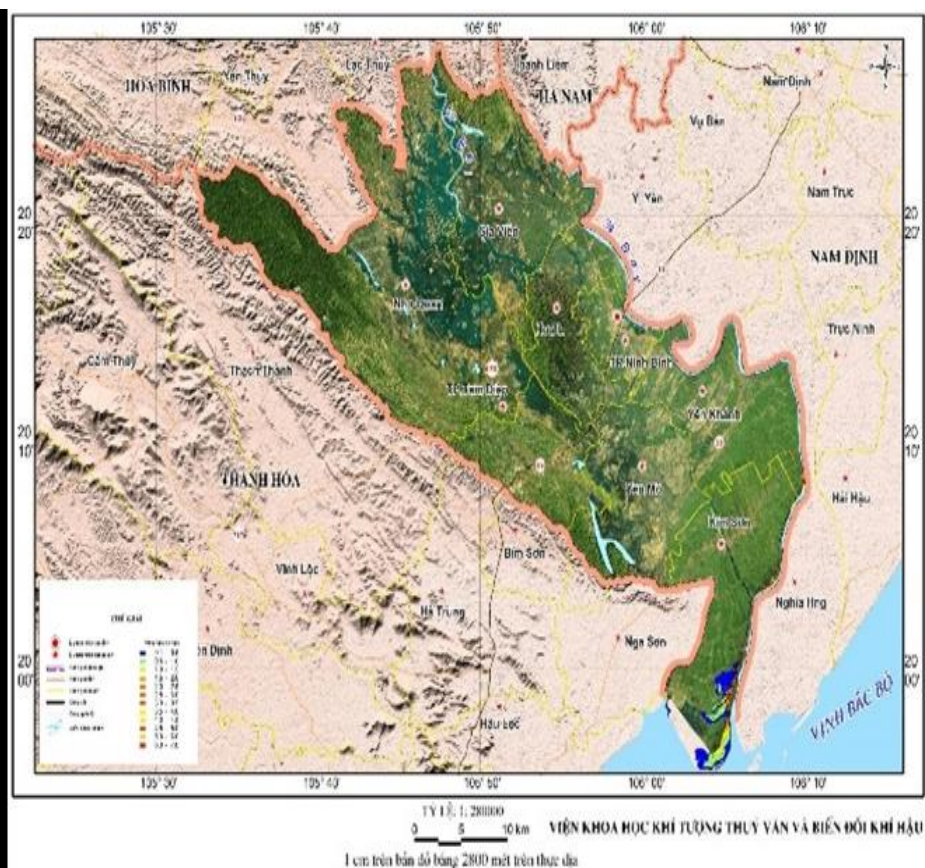
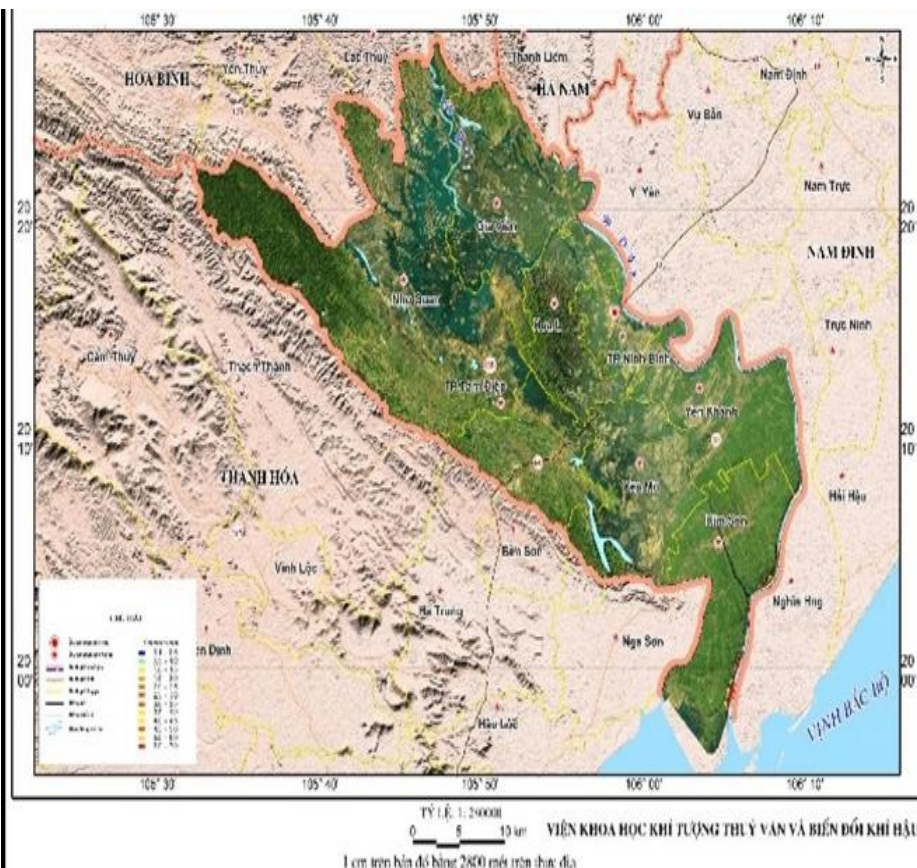
Ở Việt Nam, nước dâng do bão đã gây rất nhiều thiệt hại về người và của. Theo thống kê, bão đứng hàng đầu trong số 6 thiên tai thường xuyên xảy ra ở nước ta. Tại một số khu vực có biên độ thủy triều lớn như vùng Quảng Ninh - Hải Phòng và khu vực ven biển từ Bà Rịa - Vũng Tàu đến Cà Mau, nếu bão đổ bộ vào lúc triều cường, chỉ cần những cơn bão gây nước dâng nhỏ cỡ vài chục cm đã gây ngập lụt vùng ven bờ, như trường hợp bão số 2 năm 2013 đổ bộ vào Hải Phòng chỉ với cấp 8 gây nước dâng 0,7m, nhưng vào lúc triều cường đã gây ngập lụt khu vực Đồ Sơn-Hải Phòng. Một số cơn bão khác đổ bộ vào thời kỳ triều cường gây mực nước tổng cộng cao như bão Washi năm 2005, bão Damrey, 2005 .

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. Tại biển triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?

Hình vẽ dưới đây thể hiện bản đồ nguy cơ ngập cho tỉnh Ninh Bình gây ra bởi bão cấp 13 đổ bộ vào thời kỳ triều trung bình (bên trái) và triều cường (bên phải). Có thể thấy rằng, nguy cơ ngập tăng lên rõ rệt khi bão đổ bộ vào thời kỳ triều cường

Hình 5.4.9. Bản đồ nguy cơ ngập cho tỉnh Ninh Bình gây ra bởi bão cấp cấp 13 khi bão đổ bộ vào thời kỳ triều trung bình (bên trái) và triều cường (bên phải) (Nguồn Nguyễn Xuân Hiền)



5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. *Tại biển triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?*

Theo các nghiên cứu, nước dâng do bão cao nhất đã xảy ra tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh tới 4,5 mét, tiếp đến là tại khu vực từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa là 3,5 m. Trong tương lai, do biến đổi khí hậu, khi có siêu bão đổ bộ, nước dâng do bão có thể lên đến 5,0 m tại khu vực Nghệ An, Hà Tĩnh. Như vậy, nguy cơ ngập lụt gây ra bởi nước dâng do bão càng nghiêm trọng hơn.

Theo Quyết định 2901/QĐ-BTNMT ngày 16 tháng 12 năm 2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc công bố kết quả cập nhật phân vùng bão, xác định nguy cơ nước dâng do bão và phân vùng gió cho các vùng ở sâu trong đất liền khi bão mạnh, siêu bão đổ bộ, vùng có nguy cơ bão cao từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa. Đây là vùng có số cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng nhiều nhất, trung bình từ 2,0 - 2,5 cơn/năm, ba tháng nhiều bão nhất là các tháng 7 – 8 - 9. Cấp gió bão mạnh nhất đã xảy ra là cấp 14, giạt cấp 15 – 16, nước dâng do bão tới 3,5 mét. Nguy cơ trong tương lai, gió bão tại vùng này có thể đạt cấp 15 - 16, giạt trên cấp 17, nước dâng do bão có thể lên tới 4,9 mét. Vùng có nguy cơ cao tiếp theo là vùng ven biển từ Nghệ An đến Thừa Thiên Huế.

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. Tại biển triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?

Vùng phía nam của khu vực Nam Trung Bộ và Nam Bộ là vùng có nguy cơ bão không cao như các vùng ven biển khác trong cả nước với 23 cơn bão trong giai đoạn 1961 – 2014 ảnh hưởng đến vùng này, ba tháng nhiều bão nhất là các tháng 10, 11, 12; cấp gió bão mạnh nhất đã xảy ra ở cấp 10, giật cấp 12 - 13. Tuy nhiên, do là vùng hiếm khi có bão nên chính quyền và người dân địa phương không có nhiều kinh nghiệm phòng chống bão như các vùng miền khác. Khu vực này cũng cần cảnh giác khi có bão, áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng và đổ bộ.

5.4 Triều cường vùng ven biển Việt Nam

5.4.4. Tại biến triều cường có khả năng chuyển thành thảm họa triều cường?

Bảng 5.4.1 Phân vùng tai biến nước dâng do triều cường và bão trên vùng ven bờ Việt Nam

Vùng ven biển	Biên độ triều lớn nhất (m)	NDDB cao nhất đã xảy ra (m)	NDDB cao nhất có thể xảy ra (m)	Mức nước tổng cộng trong bão có thể xảy ra (m)
Vùng I: Quảng Ninh - Thanh Hóa	1,7 – 2,0	3,5	4,9	5,7 - 5,9
Vùng II: Nghệ An - Thừa Thiên Huế				
<i>Khu vực II-1: Nghệ An - Hà Tĩnh</i>	1,2 – 1,7	4,4	5,0	5,2 – 5,7
<i>Khu vực II-2: Quảng Bình - T.T. Huế</i>	0,5 – 1,2	2,6	3,0	3,5 – 4,2
Vùng III: Đà Nẵng - Bình Định	1,0 – 1,2	1,8	2,3	3,3 – 3,5
Vùng IV: Phú Yên - Ninh Thuận	1,2 - 1,4	1,7	2,2	3,4 – 3,6
Vùng V: Bình Thuận - Cà Mau				
<i>Khu vực V-1: Bình Thuận - Bà Rịa - Vũng Tàu</i>	1,4 - 1,8	1,2	2,0	3,4 – 3,8
<i>Khu vực V-2: TP. Hồ Chí Minh - Cà Mau</i>	1,8 – 2,0	2,0	2,7	4,4 – 4,7

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

Các tỉnh duyên hải Việt Nam (28 tỉnh) đóng vai trò chính trong phát triển kinh tế xã hội và tỷ lệ đóng góp vào GDP của cả nước .

Gần một phần ba đường bờ biển là khu đô thị hoặc khu dân cư, các tỉnh ven biển là nơi sinh sống của 46,6 triệu người, đóng góp 60% tổng sản phẩm quốc nội (GDP) toàn quốc năm 2016. Các thành phố ở khu vực ven biển Bắc - Trung - Nam đang có tốc độ đô thị hóa cao nhất từ năm 2012 (Ngân hàng Thế giới 2020).

5.5.1 Thiệt hại do gió mùa, bão, triều cường

Đợt gió mùa cường độ mạnh ngày 17/12/2020 đã gây sóng cao khoảng 4-5m làm tàu 1 tàu hàng (quốc tịch Panama) bị chìm ở khu vực đảo Phú Quý khiến 15 thủy thủ mất tích.

Gần đây có thể kể đến bão số 12 (bão DAMREY) đổ bộ vào Khánh Hòa tháng 11/2017, gây sóng lớn đã làm cho 107 thương vong và ảnh hưởng nặng nề đến sinh kế, đặc biệt là nghề nuôi trồng hải sản và tài sản của người dân khu vực ven biển Khánh Hòa.

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.1 Thiệt hại do gió mùa, bão, triều cường

Sóng lớn trong bão số 12 này cũng làm chìm 8 tàu chở hàng trọng tải lớn ở vịnh Quy Nhơn.

Bão số 13 (bão VAMCO, năm 2020) đã gây sóng lớn 8-9m ở khu vực Biển Đông, tại khu vực ven bờ, gió mạnh trong bão số 13 cũng gây sóng lớn cao tới 7m tại vùng biển khu vực đảo Côn Cỏ (Quảng Trị), sóng lớn làm chìm 2 tàu cá ngoài khơi Khánh Hòa, 23 người trên tàu mất tính. Ngoài ra, sóng lớn trong bão số 13 đã làm sạt lở nhiều tuyến đê, kè biển tại các tỉnh Quảng Bình, Thừa Thiên - Huế, Đà Nẵng và Quảng Nam.

Trong những năm gần đây, triều cường ở khu vực Nam Bộ cũng có diễn biến ngày càng phức tạp. Năm 2019 đợt triều cường ngày 29/9 đã gây ngập lụt diện rộng tại Cần Thơ và Vĩnh Long (mức nước tại trạm thủy văn Mỹ Thuận, tỉnh Vĩnh Long và Cần Thơ, TP Cần Thơ đạt mức lịch sử).

Hình 5.5.1. Ngành nông nghiệp của Việt Nam chịu nhiều rủi ro do lũ lụt do tập trung tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng.

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.1 Thiệt hại do gió mùa, bão, triều cường

Triều cường cao vượt kỷ lục vào 15 giờ ngày 16/11/2020 với mực nước quan trắc tại trạm hải văn Vũng Tàu đạt 440cm, cao hơn kỷ lục của tháng 12/1999 (4,36m). Triều cường ở mức cao trong tháng những tháng cuối năm thường gây ngập úng nhiều khu vực trũng, thấp tại ven biển Đông Nam Bộ cũng sâu trong TP Hồ Chí Minh, ảnh hưởng lớn sinh kế người dân.

5.5.2 Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn

+Rủi ro và thiệt hại kinh tế do ngập lụt

Trung bình, hơn nửa triệu người phải chịu ảnh hưởng do lũ ven biển xảy ra hàng năm . Con số này tăng lên 12 triệu người (12,6% dân số) khi tần suất lũ ven biển là 10% trong một thập kỷ. Về kinh tế, 852 triệu đô la Mỹ (0.5% GDP) sẽ bị thiệt hại và khoảng 316.000 lao động bị ảnh hưởng trực tiếp do lũ ven biển và lũ từ sông mỗi năm. Nếu vẫn giữ được tốc độ tăng trưởng hiện tại và không thực hiện bất cứ biện pháp nào để tăng cường khả năng thích ứng và chống chịu, thiệt hại do thiên tai vào năm 2030 sẽ là 6,8 tỷ đô la Mỹ. Nếu chậm triển khai các biện pháp thêm 10 năm thì nền kinh tế sẽ phải chịu thiệt hại thêm 4,3 tỷ đô la Mỹ do thiên tai. (Rentschler, J et al 2020)

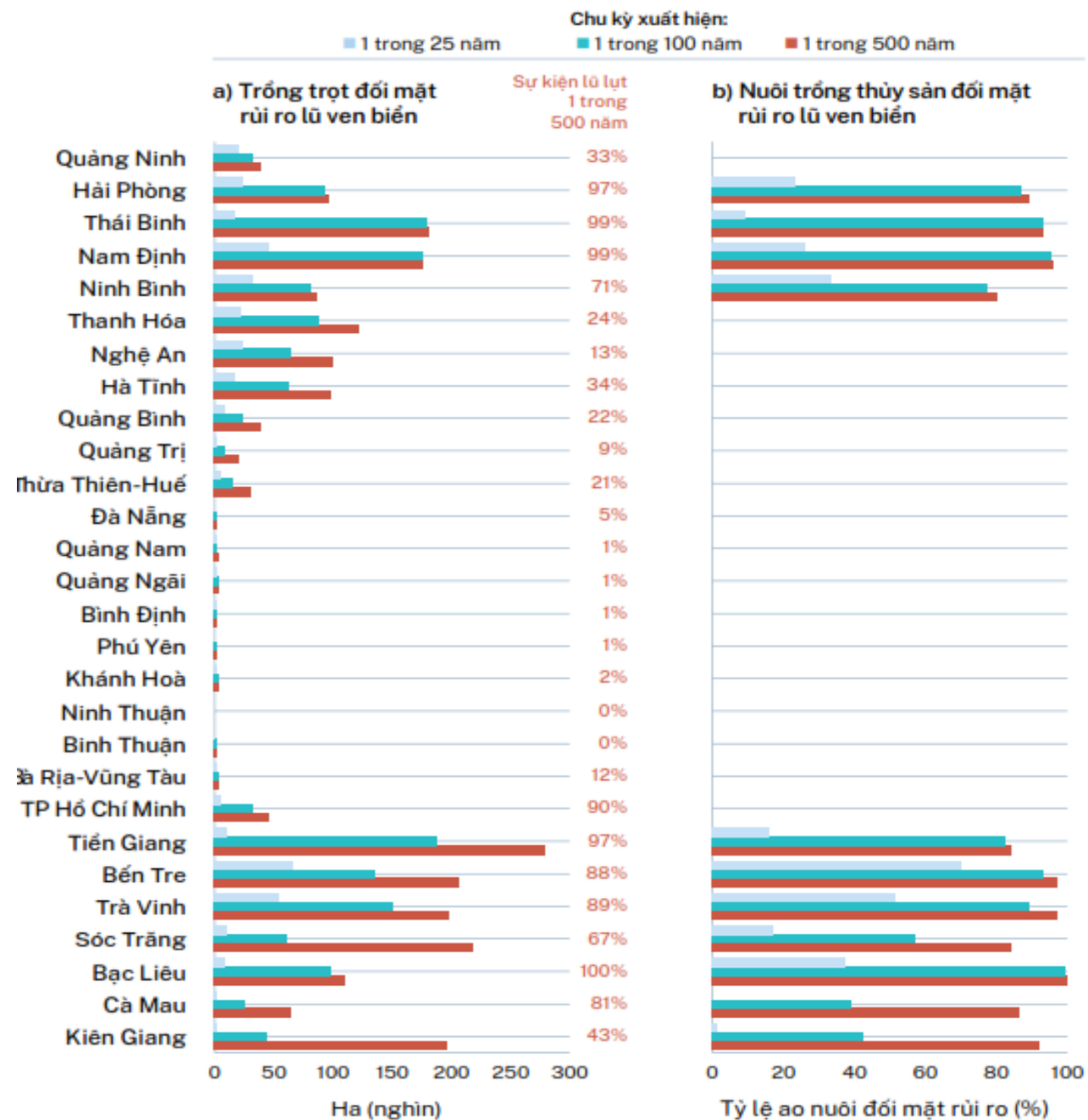
5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 *Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn*

+ *Sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản*

Nông nghiệp là ngành kinh tế trọng yếu của Việt Nam, chiếm 15% GDP quốc gia (25,9 tỷ đô la Mỹ) vào năm 2017, thu hút 40% tổng số lao động (28,9 triệu người) và nguồn sinh kế chính cho người nghèo (Bộ NN&PTNT 2015).

Tương tự, vào năm 2020, nuôi trồng thủy sản dự kiến sẽ đóng góp 8-9 tỷ đô la Mỹ (5% GDP) và 5 triệu việc làm (Bộ NN&PTNT 2015). Nhưng phần lớn các hoạt động sản xuất nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản tập trung ở các tỉnh đồng bằng và ven biển, chiếm 83% tổng sản lượng gạo cả nước (hình 7a). Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng cũng chiếm lần lượt 70% và 16% tổng sản lượng nuôi trồng thủy sản quốc gia.



5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 *Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn*

+ *Du lịch*

Du lịch biển là nguồn thu quan trọng và đang trên đà tăng trưởng nhanh của Việt Nam, đóng góp khoảng 70% GDP du lịch quốc gia. Từ năm 2007 đến 2017, du lịch quốc tế hàng năm tăng gấp ba lần lên 12,9 triệu du khách

Lũ lụt và triều cường cung là một mối đe dọa lớn đối với các ngành kinh tế. Ngoài việc đe dọa cơ sở vật chất của khách sạn, lũ lụt còn làm giảm lượng khách du lịch, gây tổn thất doanh thu và giảm doanh số bán lẻ. Phân tích cho thấy 52% trong tổng số 3.309 khách sạn ở các tỉnh ven biển đang chịu ảnh hưởng nghiêm trọng của lũ sông, gây thiệt hại 5 tỷ đô la Mỹ đến doanh thu du lịch (3% GDP quốc gia) và ảnh hưởng tới 753.000 lao động.

+ *Công nghiệp*

Công nghiệp hóa đóng vai trò trọng tâm trong các kế hoạch của Chính phủ Việt Nam nhằm biến các vùng ven biển thành các trung tâm kinh tế hiện đại. toàn bộ vùng bờ biển đang biến thành điểm nóng cho hoạt động công nghiệp, với tốc độ tăng trưởng cao nhất ở Vùng Duyên hải Bắc Trung Bộ (Ngân hàng Thế giới 2020).

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn

Thiệt hại trung bình hàng năm do lũ, bão đối với ngành công nghiệp lên tới 264 triệu đô la Mỹ, tập trung ở các khu công nghiệp lớn (Chương trình DRFI, Ngân hàng Thế giới 2019). Phân tích cho thấy, khoảng một nửa trong số 127 khu công nghiệp ở các tỉnh ven biển phải đối mặt với rủi ro do lũ lụt. Ở một số tỉnh, rủi ro lũ lụt khá cao: trận lụt có chu kỳ xuất hiện 1 trong 100 năm ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu khiến 9 trong số 14 khu công nghiệp, cùng với khoảng 34.000 lao động và cơ sở hạ tầng trị giá 280 triệu đô la Mỹ bị thiệt hại.

+ Hệ thống giao thông

Trải dài dọc theo bờ biển, mạng lưới giao thông của Việt Nam phải đối mặt với nhiều loại hình thiên tai. Giá trị tuyệt đối của thiệt hại hàng năm đối với cơ sở hạ tầng giao thông của Việt Nam cao nhất thế giới. Lũ và bão gây ra thiệt hại trung bình hàng năm khoảng 144 triệu đô la Mỹ đối với cơ sở hạ tầng giao thông công cộng, đặc biệt, đối với giao thông đường bộ (Chương trình DRFI, Ngân hàng Thế giới 2019).

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 *Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn*

Tổn thất khá lớn do việc vận chuyển phụ thuộc nhiều vào mạng lưới giao thông. Bão với sức gió lên tới 150 km/h có thể gây thiệt hại kinh tế 80 - 228 triệu đô la Mỹ mỗi ngày do ngập lụt sau bão làm gián hoạt động giao thông vận tải và tăng chi phí do phải phân phối lại hàng hóa . Khi hàng hóa không được vận chuyển đến đích, các doanh nghiệp không thể hoạt động, gây ra tổn thất ước tính khoảng 280 triệu đô la Mỹ mỗi năm (Rentschler và cộng sự 2019a).

+ *Hệ thống năng lượng*

Khảo sát gần đây cho thấy, 57% doanh nghiệp của Việt Nam báo cáo tình trạng mất điện thường xuyên, khoảng 9% trong số đó là do lũ lụt (Sagris và cộng sự 2017). Năm 2014, tình trạng mất điện đã khiến các doanh nghiệp Việt Nam thất thu 670 triệu đô la Mỹ, trong khi việc ngừng sản xuất và giảm hiệu suất sử dụng thiết bị gây thiệt hại thêm 30 triệu đô la Mỹ (Rentschler và cộng sự 2019a).

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn

+ Cung cấp nước

Lần lượt 25% và 18% doanh nghiệp ở Đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long gặp vấn đề về chất lượng nước. Các thách thức do ô nhiễm và xâm nhập mặn làm giảm trung bình 48% doanh số kinh doanh của các doanh nghiệp so với các công ty ít hoặc không bị ảnh hưởng (Hyland và cộng sự 2019).

Đến năm 2035, chất lượng nước suy giảm và ô nhiễm gia tăng dự kiến sẽ gây thiệt hại 4,3% GDP hàng năm (Ngân hàng Thế giới 2018a).

5.5. Thiệt hại do thiên tai ở Việt Nam

5.5.2 Thiệt hại do ngập, lụt, nhiễm mặn

Cao điểm của đợt hạn, hơn 2 triệu người không có đủ nước sinh hoạt. Hậu quả nặng nề nhất là ở khu vực Đồng bằng sông Cửu Long là nước đóng chai tăng giá gấp 10 lần vượt quá khả năng của những hộ gia đình nghèo, 60% - 90% cây trồng bị thiệt hại ở các huyện bị ảnh hưởng (Liên Hiệp Quốc và Chính phủ Việt Nam 2016). Xâm nhập mặn làm trầm trọng thêm tác động của hạn hán, ảnh hưởng đến chất lượng đất.

5.6. Biến đổi khí hậu

Biến đổi khí hậu trong Công ước Khung của Liên hợp Quốc về Biến đổi Khí hậu (United Nations Framework Convention on Climate Change) định nghĩa biến đổi khí hậu là *"là sự thay đổi của khí hậu mà hoặc trực tiếp hoặc gián tiếp do tác động của hoạt động con người dẫn đến thay đổi thành phần khí quyển toàn cầu và ngoài ra là những biến thiên tự nhiên của khí hậu được quan sát trên một chu kỳ thời gian dài (hàng thập kỷ trở lên) "*.

Nội dung của biến đổi khí hậu rất rộng và phức tạp còn nhiều vấn đề chưa thống nhất ví dụ như quá trình dao động nam ENSO (El Nino, La Nina) người ta chưa xem là đối tượng nghiên cứu của biến đổi khí hậu.

Trong phân này chúng ta chỉ giới hạn đề cập tới một số đặc điểm về biến động nhiệt bề mặt và dao động mực nước trên khu vực Biển Đông và biển Việt Nam. Trong đó có đề cập tới các hiện tượng Elnino và Lanina

5.6. Biến đổi khí hậu

***El Nino* là từ được dùng để chỉ hiện tượng nóng lên dị thường của lớp nước biển bề mặt ở khu vực xích đạo Trung tâm và Đông Thái Bình Dương, kéo dài 8 - 12 tháng, hoặc lâu hơn, thường xuất hiện 3 - 4 năm 1 lần, song cũng có khi dày hơn hoặc thưa hơn.**

***La Nina* là hiện tượng lớp nước biển bề mặt ở khu vực nói trên lạnh đi dị thường, xảy ra với chu kỳ tương tự hoặc thưa hơn El Nino.**

Do sự hạn chế về nguồn số liệu (mật độ đo đạc, độ dài thời gian, các yếu tố quan trắc, đo đạc, điều kiện, thiết bị đo...) trên vùng biển Việt Nam. Trong vài năm trở lại đây việc nghiên cứu về hiện tượng ENSO và Elnio và hậu quả của nó bước đầu được quan tâm

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng

Bảng 5.1. Cường độ ENSO trong các năm điển hình thể hiện qua chỉ số ONI (Oceanic Niño Index) trung bình 3 tháng (1997-2017).

Loại ENSO	Mùa			JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ
VSE	1997	-	1998	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.4	2.2	1.9	1.4	1	0.5	-0.1
SL	1998	-	1999	-0.8	-1.1	-1.3	-1.4	-1.5	-1.6	-1.5	-1.3	-1.1	-1	-1	-1
SL	1999	-	2000	-1.1	-1.1	-1.2	-1.3	-1.5	-1.7	-1.7	-1.4	-1.1	-0.8	-0.7	-0.6
WL	2000	-	2001	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.1
	2001	-	2002	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.1	0	0.1	0.2	0.4	0.7
ME	2002	-	2003	0.8	0.9	1	1.2	1.3	1.1	0.9	0.6	0.4	0	-0.3	-0.2
	2003	-	2004	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
WE	2004	-	2005	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4	0.3	0.1
WL	2005	-	2006	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3	-0.6	-0.8	-0.8	-0.7	-0.5	-0.3	0	0
WE	2006	-	2007	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9	0.7	0.3	0	-0.2	-0.3	-0.4

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng

SL	2007	-	2008	-0.5	-0.8	-1.1	-1.4	-1.5	-1.6	-1.6	-1.4	-1.2	-0.9	-0.8	-0.5
WL	2008	-	2009	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-0.7	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	0.1	0.4
ME	2009	-	2010	0.5	0.5	0.7	1	1.3	1.6	1.5	1.3	0.9	0.4	-0.1	-0.6
SL	2010	-	2011	-1	-1.4	-1.6	-1.7	-1.7	-1.6	-1.4	-1.1	-0.8	-0.6	-0.5	-0.4
ML	2011	-	2012	-0.5	-0.7	-0.9	-1.1	-1.1	-1	-0.8	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	0.1
	2012	-	2013	0.3	0.3	0.3	0.2	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3
	2013	-	2014	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.2
WE	2014	-	2015	0.1	0	0.2	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	1	1.2
VSE	2015	-	2016	1.5	1.8	2.1	2.4	2.5	2.6	2.5	2.2	1.7	1	0.5	0
WL	2016	-	2017	-0.3	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.3	-0.1	0.1	0.3	0.4	0.4

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng

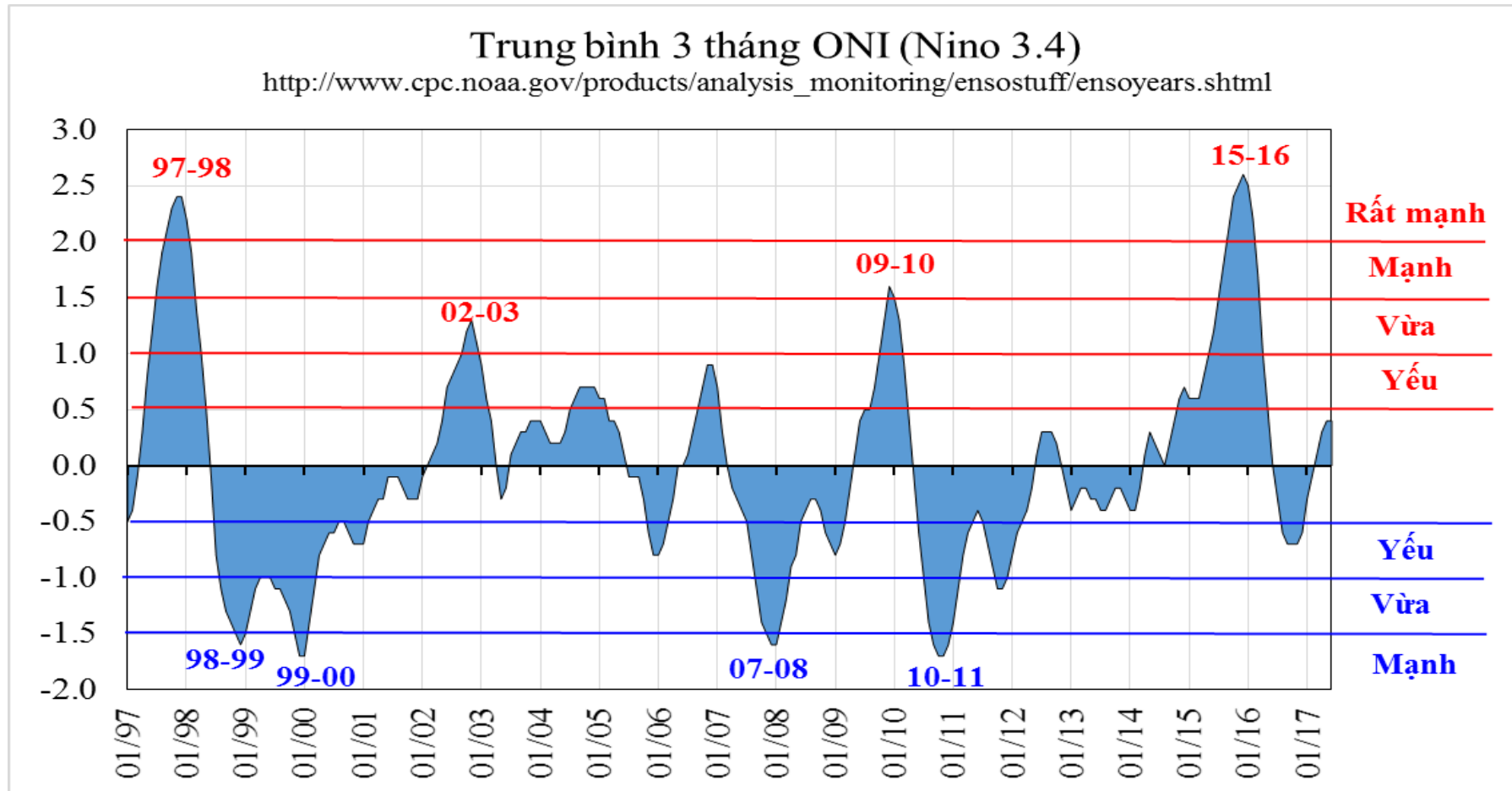
**Ghi chú: E: El Niño; L: La Niña; W: yếu (0.5 - 0.9), M: vừa (1.0 - 1.4), S: mạnh (1.5 - 1.9), VS: rất mạnh (≥ 2.0). Hàng trên cùng thể hiện trung bình trượt 3 tháng ,*

El Niño - 26				La Niña - 23		
Weak - 11	Moderate - 7	Strong - 5	Very Strong - 3	Weak - 11	Moderate - 5	Strong - 7
1952-53	1951-52	1957-58	1982-83	1954-55	1955-56	1973-74
1953-54	1963-64	1965-66	1997-98	1964-65	1970-71	1975-76
1958-59	1968-69	1972-73	2015-16	1971-72	1995-96	1988-89
1969-70	1986-87	1987-88		1974-75	2011-12	1998-99
1976-77	1994-95	1991-92		1983-84	2020-21	1999-00
1977-78	2002-03			1984-85		2007-08
1979-80	2009-10			2000-01		2010-11
2004-05				2005-06		
2006-07				2008-09		
2014-15				2016-17		
2018-19				2017-18		

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 *Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam*

5.6.1.1 *Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng*

Hình 5.1: Chỉ số Niño Hải dương (ONI) [trung bình 3 tháng của ERSST.v5 với SST dị thường ở vùng Niño 3.4 (5N-5S, 120-170W)].

ENSO có tác động đáng kể đến khu vực Biển Đông (Xie và cs., 2003; Liu và cs., 2004; Wang và cs., 2006). Trong suốt pha mạnh của El Niño/La Niña, gió mùa mùa đông ở khu vực Đông Á trở nên yếu/mạnh hơn (Chen, 2002). ENSO tác động lên khởi đầu của gió mùa mùa hè ở Biển Đông, xảy ra trễ/sớm hơn trong năm suy yếu của El Niño/La Niña (Wu và Wang, 2000; Lau và Nath, 2009; Zhou và cs., 2008). SST ở Biển Đông có sự biến đổi lớn với hai đỉnh nóng lên trong mùa đông ở thời kỳ El Niño phát triển và trong mùa hè tiếp theo (Wang và cs., 2006), tương tự như sự kiện nóng lên trong năm 1998

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng

Trong công trình của Huang và cs 2013, Sự biến đổi liên tục giữa SST ở Biển Đông được nghiên cứu theo mối tương quan của nó với El Niño/La Niña (EN/LN) sử dụng các kết quả phân tích hàng tháng từ cơ sở dữ liệu toàn cầu về Đại dương-Khí quyển (ICOADS, NOAA). SST có hai đỉnh với EN/LN và cho thấy các trạng thái không đối xứng

Bảng 5.2 : Ảnh hưởng của ENSO lên điều kiện khí hậu trên Biển Đông

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.1 Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam

5.6.1.1 Biến động nhiệt độ bề mặt theo tháng

Pha ENSO	Gió mùa mùa đông	Gió mùa mùa hè	SST ở Biển Đông	Áp cao cận nhiệt đới	Lượng mưa
El Niño	Yếu hơn	Khởi đầu trễ hơn, cường độ yếu hơn	Nóng hơn vào giữa mùa hè (tháng 6-8) và kéo dài đến tháng 9-10.	Suy yếu	Khô hạn vào mùa hè; Tăng lượng mưa dị thường vào mùa đông (tháng 1,2,3)
La Niña	Mạnh hơn	Khởi đầu sớm hơn, cường độ mạnh hơn	Lạnh đi vào tháng 12-1.	Tăng cường	Gây mưa nhiều vào nhiều hơn vào nửa cuối mùa bão (tháng 9, 10, 11).

5.6. Biến đổi khí hậu

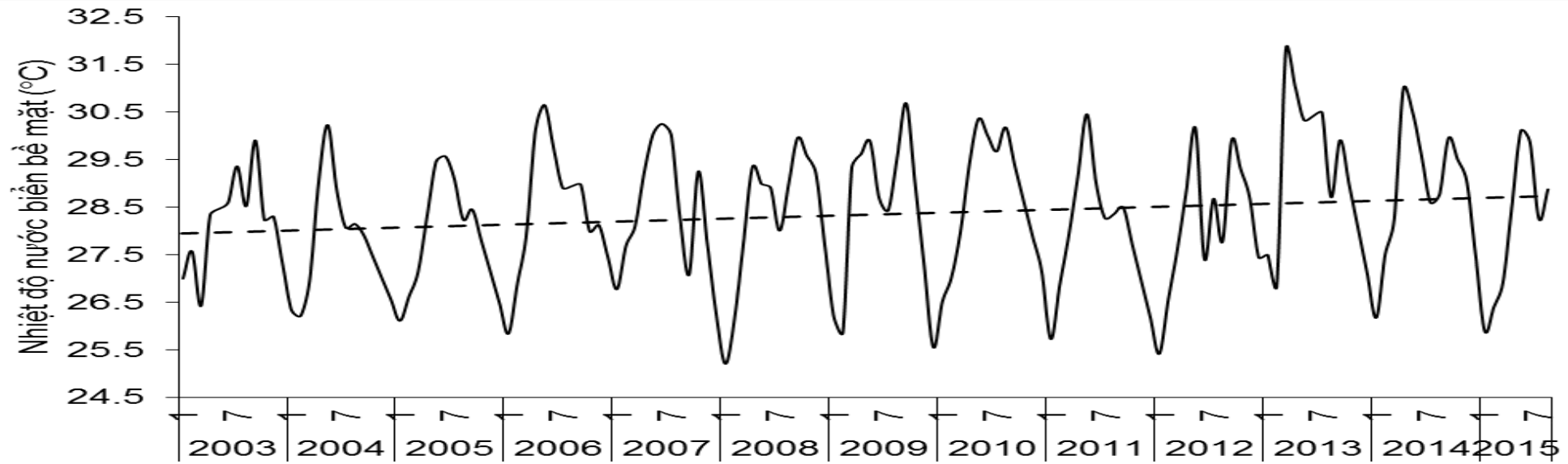
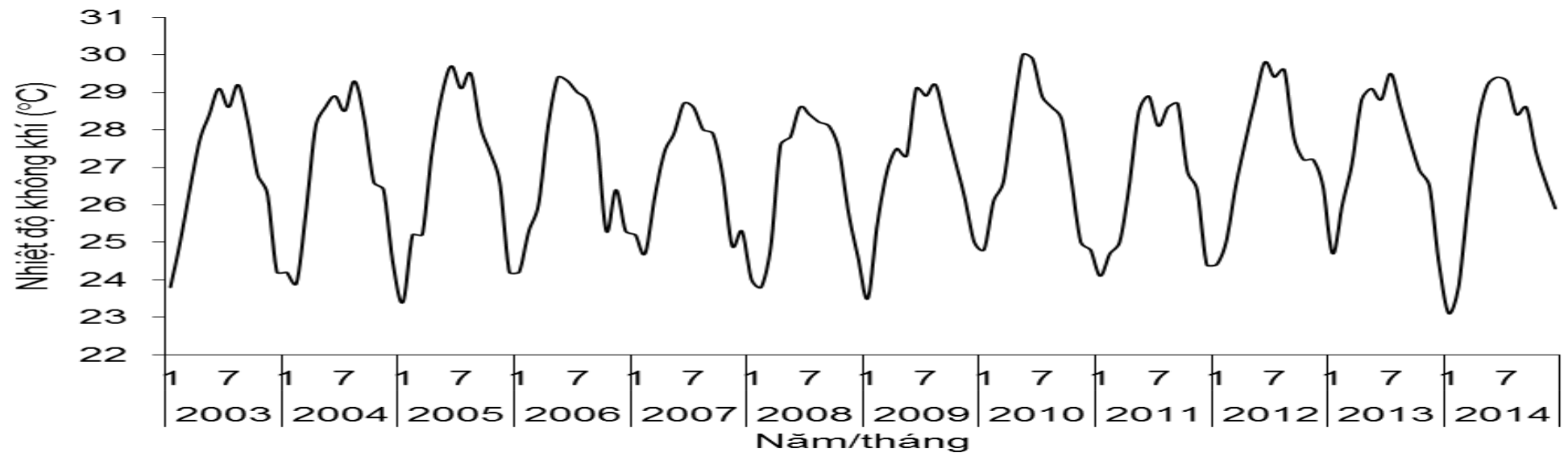
5.6.1 *Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam*

5.6.1.2 *Biến động nhiệt độ tầng mặt theo chu kỳ năm, chu kỳ nhiều năm*

5.6.1.2 Biến động nhiệt độ tầng mặt theo chu kỳ năm, chu kỳ nhiều năm

Kết quả xử lý ảnh viễn thám cho thấy biến động nhiệt độ nước biển trung bình tháng (hình 5.3) biến động đồng thời với nhiệt độ không khí. Điều này cho thấy, có thể áp dụng kết quả giải đoán ảnh viễn thám để xác định sự biến động theo chu kỳ mùa, chu kỳ năm và chu kỳ nhiều năm của SST ở vùng biển nghiên cứu.

Hình 5.3: Nhiệt độ nước biển trung bình tháng (dưới) và nhiệt độ không khí (trên) trên vùng biển Việt Nam



5.6. Biến đổi khí hậu

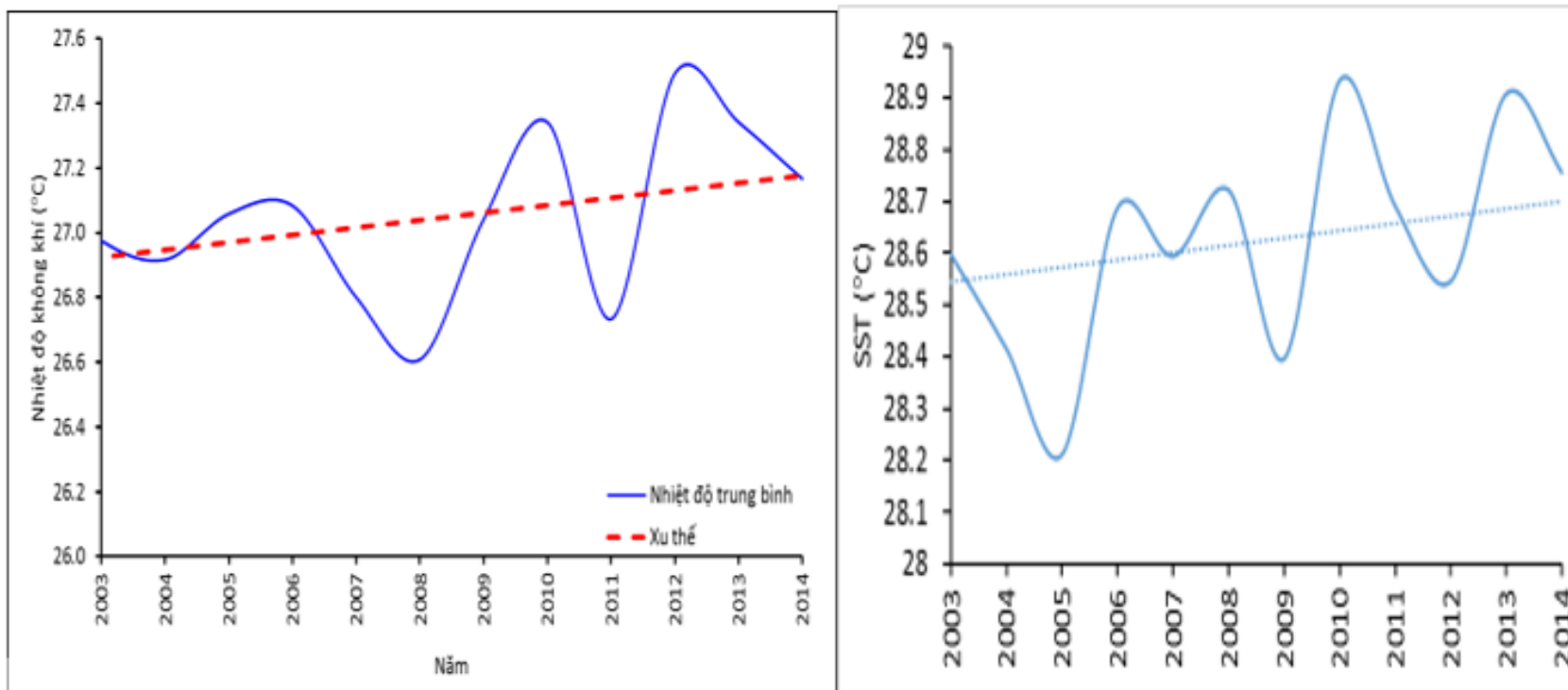
5.6.1 *Biến đổi nhiệt độ trên vùng biển Việt Nam*

5.6.1.2 *Biến động nhiệt độ tầng mặt theo chu kỳ năm, chu kỳ nhiều năm*

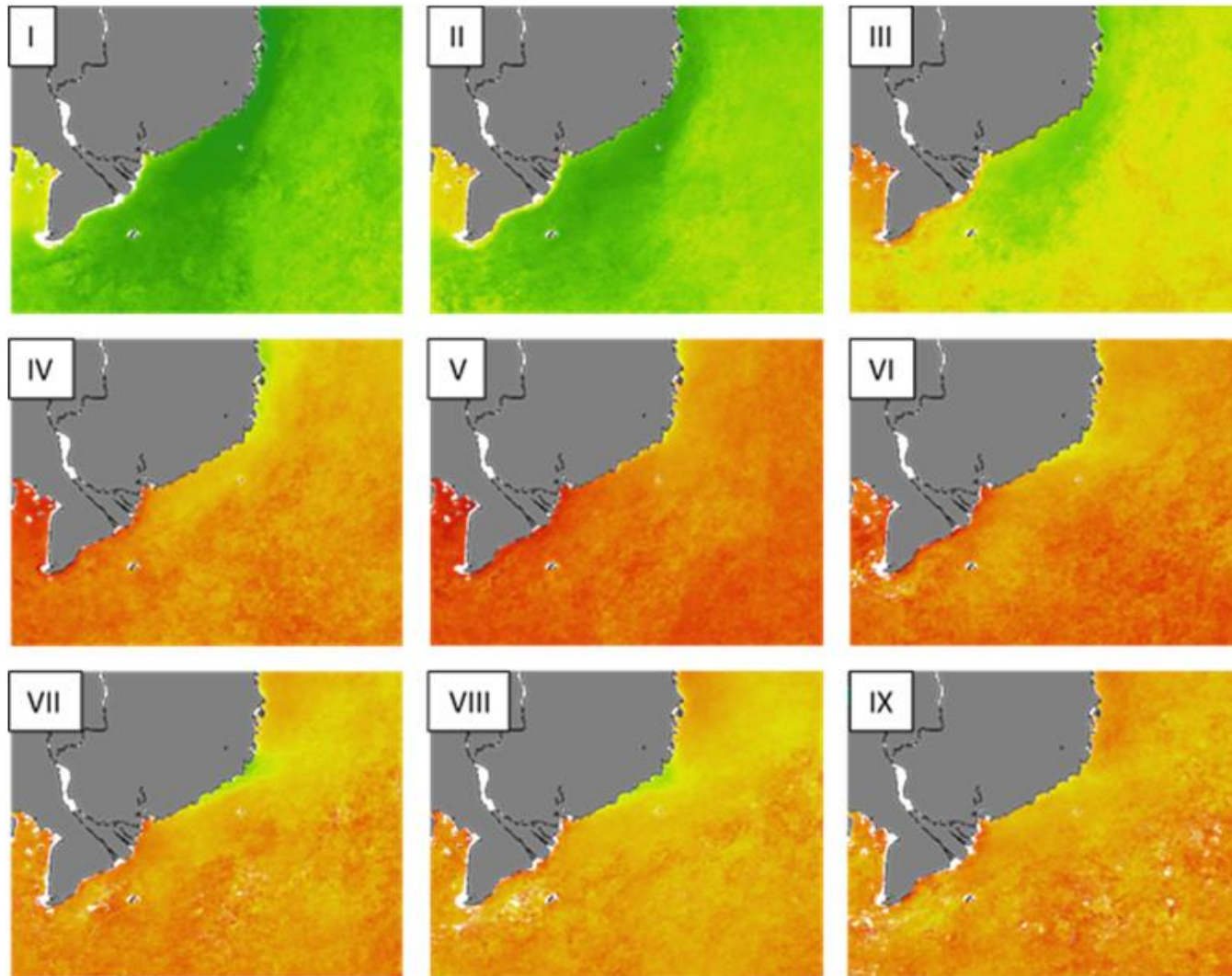
Nhiệt độ nước tầng mặt biến động mạnh theo chu kỳ mùa, chu kỳ năm và chu kỳ nhiều năm. Nhiệt độ bề mặt biển trung bình tháng biến động từ 22,23°C vào tháng 01/1984 đến 29,26°C vào 6/2010.

Kết quả giám sát nhiệt độ nước biển bề mặt từ ảnh viễn thám cho thấy SST trung bình ở vùng nghiên cứu có xu thế tăng lên từ năm 2003 đến 2015

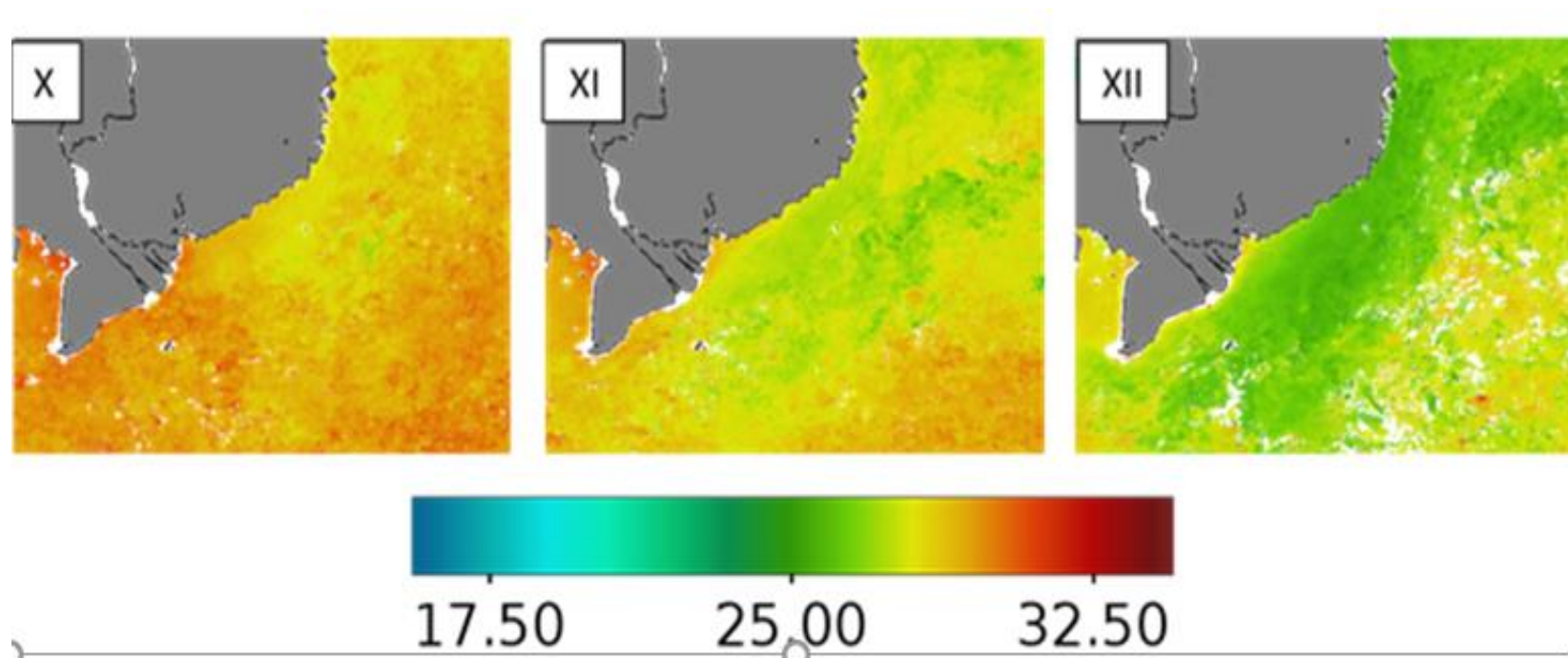
Hình 5.5 : Nhiệt độ không khí (trái) và SST trung bình năm (phải) Vùng biển Việt Nam



Hình 5.7: Phân bố SST trung bình tháng nhiều năm ở vùng nghiên cứu



Hình 5.7: Phân bố SST trung bình tháng nhiều năm ở vùng nghiên cứu



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.1. Trên Biển Đông

Độ cao bề mặt nước biển ở Biển Đông được phân tích từ các dữ liệu đo độ cao Topex / Poseidon từ năm 1992 đến năm 1995(Ping-Tung Shaw et all 1999). Các dị thường mực nước biển được làm trơn dọc theo các quỹ đạo vệ tinh và theo thời gian với việc lọc các sai số thủy triều giảm từ phân tích điều hòa. Dữ liệu được làm trơn được lấy từng đoạn mười ngày với độ dài 40 km. Dữ liệu cho thấy có sự thay đổi đáng kể hàng năm của mực nước bề mặt biển.

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

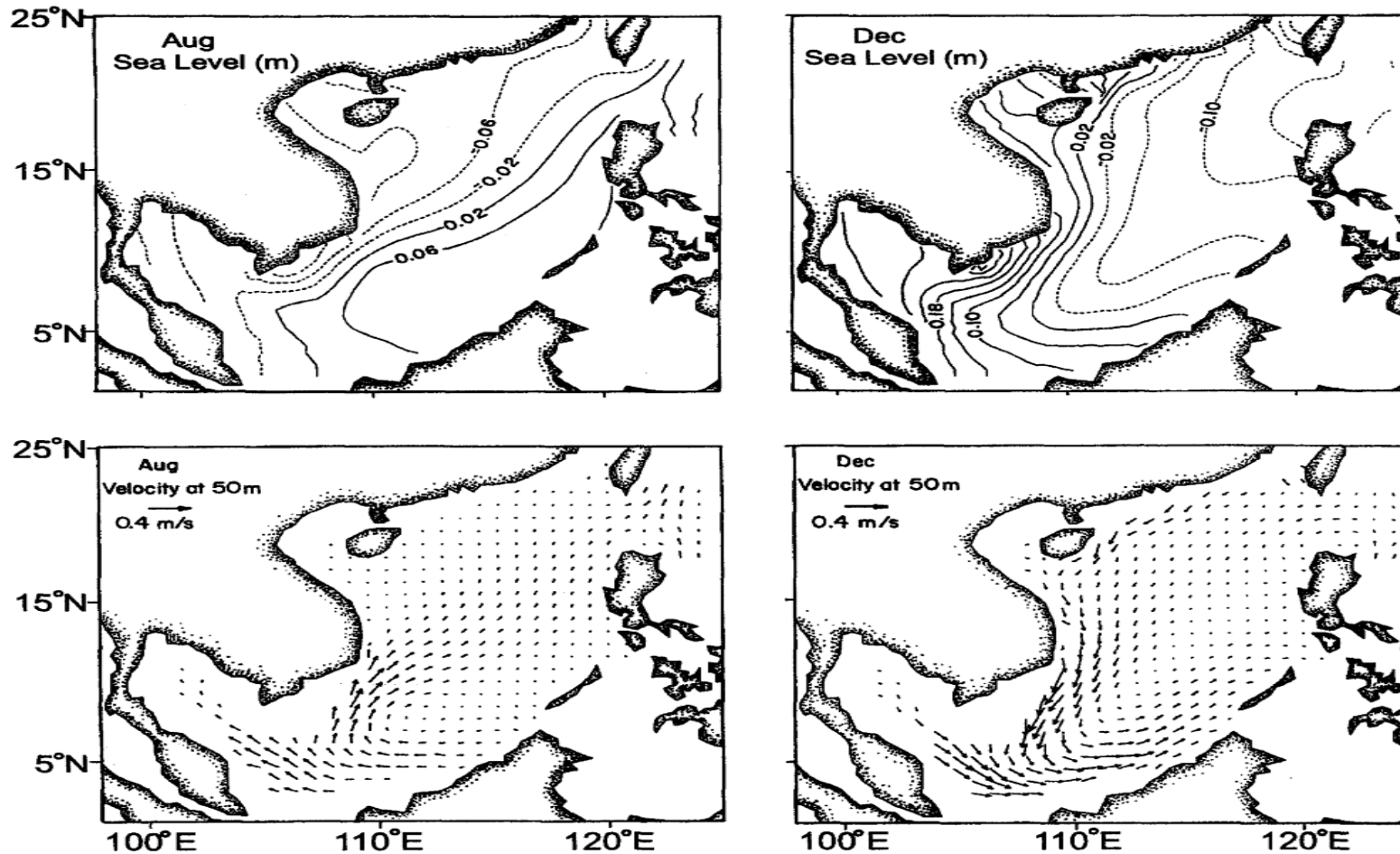
5.6.2.1. Trên Biển Đông

Mùa đông, mực nước biển thấp trên toàn bộ phần lưu vực sâu của Biển Đông có hai khu vực thấp cục bộ nằm ở trung tâm Luzon và thềm Sunda.

Vào mùa hè, mực nước biển cao ở ngoài khơi Luzon và ngoài khơi Sunda. Vùng thấp ven bờ Việt Nam phân cách với hai vùng mực nước cao. Ranh giới của vùng nước bề mặt thấp Việt Nam và cao Sunda trùng với vị trí nơi dòng chảy mạnh ven bờ phía Tây Biển Đông tách bờ biển Việt Nam ra khơi đã được phát hiện trong các nghiên cứu trước đây (Hình 5.8).

Qua phân tích thành phần chính cho thấy sự biến động mực nước biển bao gồm chủ yếu tương ứng với hai chế độ của xoáy gió. Chế độ thứ nhất đại diện cho dao động trong lưu vực phía nam và cho thấy có ít biến động giữa các năm. Dao động thứ hai thì lại yếu ở lưu vực phía nam và mạnh nhất ngoài khơi miền Trung Việt Nam

Hình 5.8: Phân bố trường mực nước bề mặt biển trung bình khí hậu (Hàng trên) và vận tốc dòng theo phương ngang ở độ sâu 50 m (Hàng dưới) vào tháng 8 và tháng 12 theo Shaw và Chao 1994. Khoảng cách giữa các đường đẳng trị mực nước biển là 0,04 m với các đường đẳng trị có giá trị âm thể hiện bằng đường đứt nét. Thang đo véc tơ vận tốc dòng chảy là $0,4 \text{ m s}^{-1}$.



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.1. Trên Biển Đông

+ Chu kỳ mùa và sự biến đổi của mực nước biển trên Biển Đông

Các đặc điểm không gian và thời gian của chu kỳ mực nước biển theo mùa ở Biển Đông và các cơ chế hình thành của chúng được phân tích trên cơ sở sử dụng các chuỗi số liệu đo thủy triều và quan trắc độ cao vệ tinh cùng với dữ liệu khí tượng (A. M. Amiruddin et al 2015). Biên độ trung bình mực nước hàng năm ven biển có chu kỳ mùa thay đổi trong khoảng từ 0 đến 24 cm, đạt cực đại trong khoảng từ tháng 7 năm trước đến tháng 1 năm sau . Biên độ trung bình nửa năm tối đa là 7 cm, đạt cực đại từ tháng 3 đến tháng 6. Dọc theo bờ biển, mức độ chu kỳ mùa có thể tới 92% mức biến động mực nước biển trung bình hàng tháng. Áp suất khí quyển lý giải một phần đáng kể của chu kỳ theo mùa với các tín hiệu hàng năm chiếm ưu thế ở phía Bắc Biển Đông, Vịnh Thái Lan và biển Tây Bắc Philippines. Lực do gió chiếm ưu thế trên các khu vực thềm lục địa Biển Đông và Vịnh Thái Lan, nơi một mô hình đồng nhất mật độ đơn giản do gió địa phương tạo thành cho thấy biên độ hàng năm lên tới 27 cm. Trong lưu vực sâu của Biển Đông, Biển Philippines và Eo biển Malacca nông, thành phần steric (biến đổi nhiệt, muối) là đóng góp chính với biên độ tối đa hàng năm đạt tới 15 cm

5.6. Biến đổi khí hậu

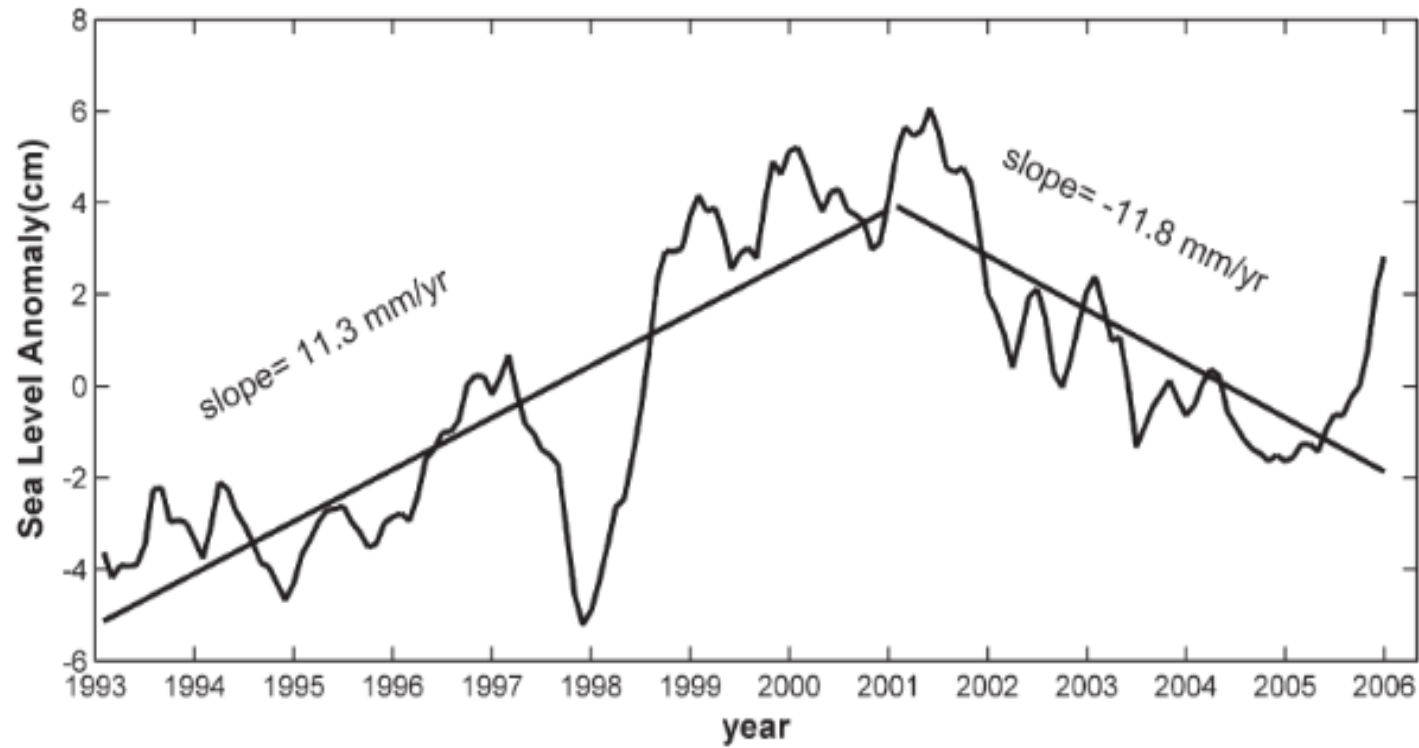
5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.1. Trên Biển Đông

Sự thay đổi đáng kể trong chu kỳ theo mùa được tìm thấy từ năm này qua năm khác. Biên độ hàng năm và nửa năm thay đổi tới 63% và 45% giá trị tối đa, tương ứng là 15 cm và 11 cm .

Sử dụng hơn 13 năm dữ liệu dị thường mực nước biển (SLA) từ dữ liệu độ cao tương đối hợp nhất để phân tích xu thế biến động mực nước biển ở Biển Đông (Xuhua Cheng et al 2007). Kết quả cho thấy mực nước biển trung bình trên toàn Biển Đông tăng với tốc độ 11,3 mm / năm trong giai đoạn từ năm 1993 - 2000 và giảm với tốc độ 11,8 mm / năm trong năm 2001 – 2005 (Hình 5.12, 5.13). Sự phân bố theo không gian địa lý của các biến động mực nước biển trên Biển Đông là không đối xứng với một khu vực tồn tại trong vùng nước sâu.

Hình 5.12. Sự phát triển theo thời gian của biến động mực nước bề mặt Biển Đông từ tháng 1 năm 1993 đến tháng 12 năm 2005. Chuỗi thời gian được lấy trung bình cho các thời đoạn 3 tháng và đường xu hướng tuyến tính được biểu thị lên đường cong.



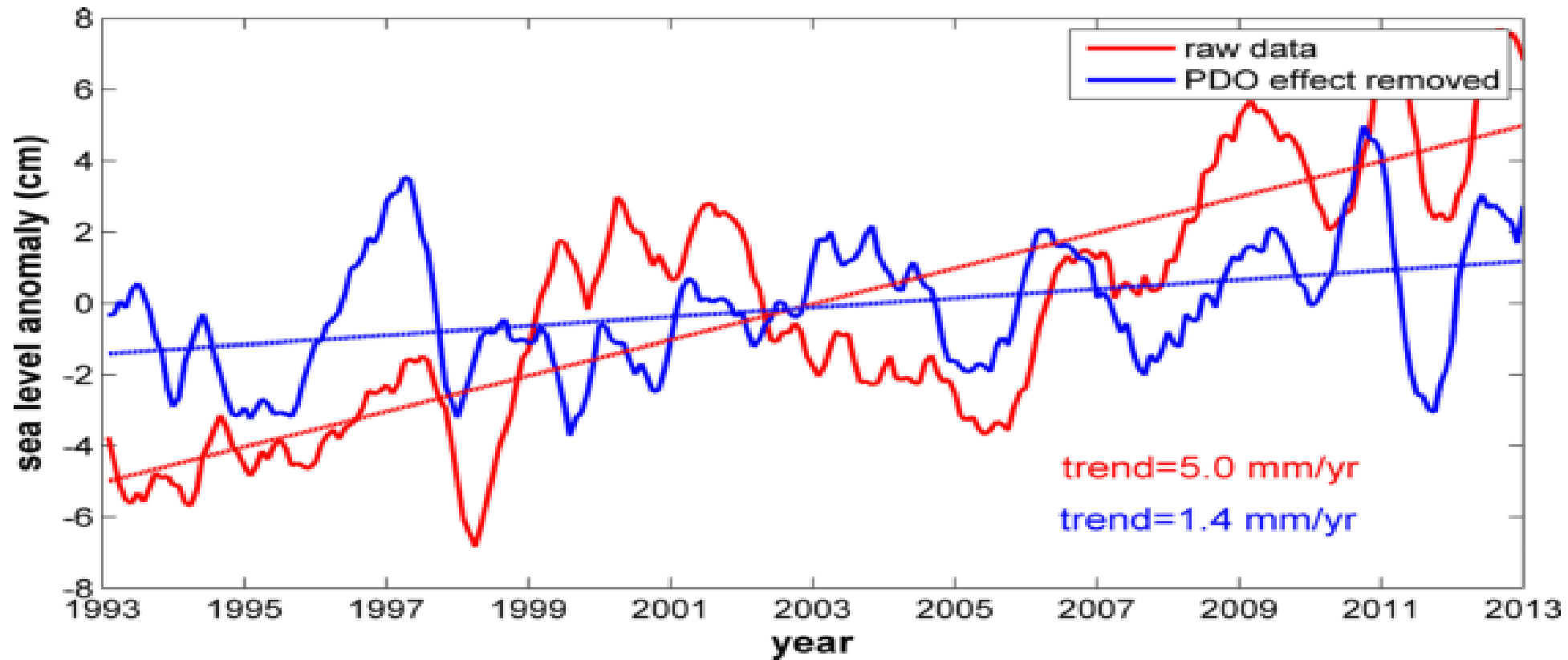
5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.1. Trên Biển Đông

Mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu là không đồng nhất trên toàn cầu, đòi hỏi phải có dự tính khu vực. Hành vi không gian-thời gian của dị thường mực nước biển (SLA) ở Biển Đông (SCS) đã được phân tích (Yanguang Fu et al. 2019) trong khoảng thời gian 24 năm từ 1993 đến 2016. Dựa trên phân bố không gian SLA trung bình hàng tháng và theo mùa trong Biển Đông, sự biến đổi mạnh của SLA chủ yếu do gió mùa. Biến động của SLA là khác nhau trong mỗi tháng, lớn nhất vào tháng Bảy và tháng Mười Hai, và nhỏ nhất vào tháng Tư. Xu thế tuyến tính dương của mực nước biển đã được ước tính trong hầu hết các trường hợp. Xu hướng mực nước biển trung bình ở Biển Đông cho thấy sự gia tăng $4,42 \pm 0,25$ mm/năm từ năm 1993 đến 2016. Các xu thế biến đổi theo không gian (từ ảnh vệ tinh) và thời gian (có tính đến hiệu ứng PDO) của dao động mực nước trên Biển Đông (Hình 5.16)

Hình 5.16: Chuỗi thời gian của dị thường mực nước trong Biển Đông (Đường màu đỏ) và chuỗi thời gian dư tính sau khi loại biến quan hệ PDO (Pacific decadal oscillation) (Đường màu xanh nước biển) và đường xu thế tuyến tính

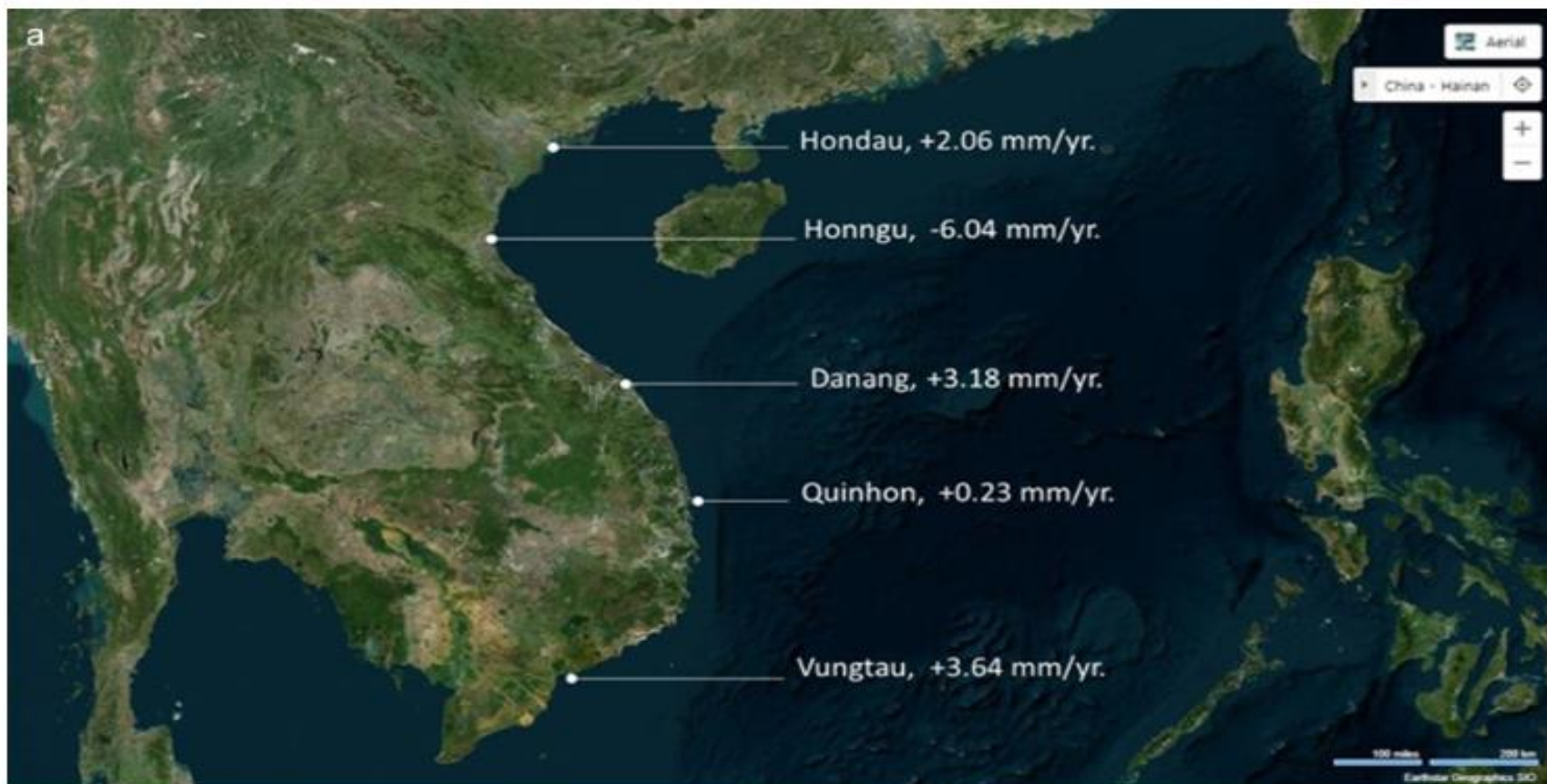


5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.2. Trên Biển Việt Nam.

Đánh giá biến động mực nước biển cực trị do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu phục vụ chiến lược kinh tế biển. KC09.23/06-10, KC 09/06-10



Bảng.5.4. Giá trị trung bình tháng nhiều năm và độ lệch bình phương trung bình của mực nước (cm) của các trạm thủy triều ven biển Việt Nam

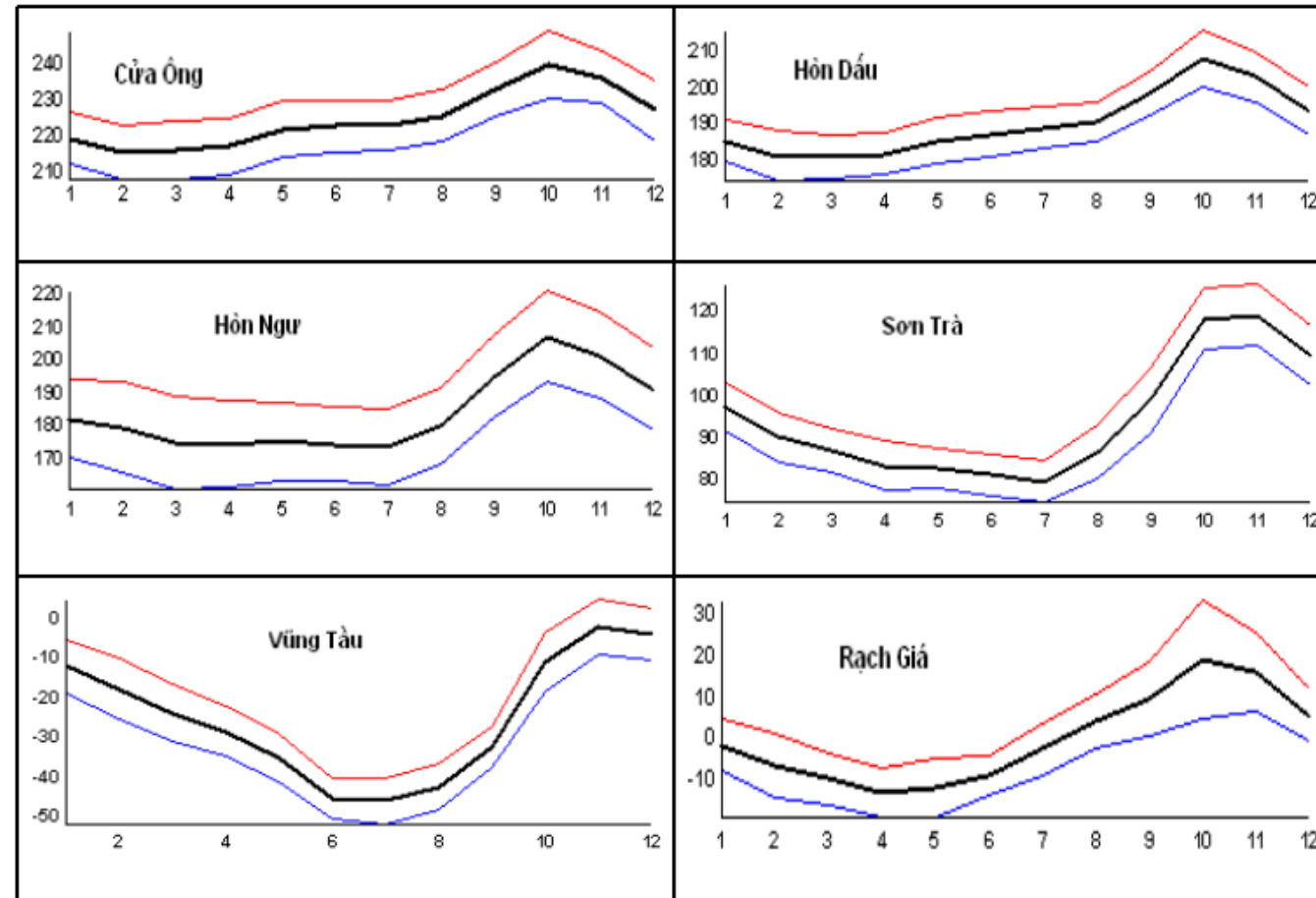
Tháng											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bãi Cháy (20°58'N-107°04'E)											
200 7	197 7	196 7	198 8	201 7	202 9	205 5	207 3	213 5	222 6	215 6	208 6
Cô Tô (20°58'N-107°46'E)											
195 7	191 5	192 6	194 5	196 7	197 5	198 5	201 5	208 5	217 7	212 5	203 5
Hòn Dấu (20°40'N-106°49'E)											
185 6	180 7	180 6	181 6	185 6	187 6	188 6	190 5	198 6	207 8	203 7	193 7
Hòn Ngư (18°48'N-105°46'E)											
182 12	179 14	175 14	174 13	175 12	174 11	173 11	179 11	194 13	207 14	201 13	191 13
Sơn Trà (16°06'N-108°13'E)											
97 6	90 6	87 5	83 6	82 5	81 5	79 5	86 6	99 8	118 7	119 7	109 7
Quy Nhơn (13°45'N-109°13'E)											
158 5	153 6	151 8	148 8	148 8	144 8	141 7	144 6	155 9	169 8	174 9	168 7
Vũng Tàu (10°20'N-107°04'E)											
-12 7	-18 8	-24 7	-29 6	-36 6	-46 5	-46 6	-43 6	-33 5	-11 7	-3 7	-4 6

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.2. Trên Biển Việt Nam

Hình 5.17. Biến trình năm (tháng, mùa) của mực nước tại một số trạm điển hình ven biển Việt Nam.



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.2. Trên Biển Việt Nam

Bảng 5.6. Đánh giá các hợp phần mực nước biển dâng (cm) tại Hải Phòng theo xu thế hi

Năm	2030	2050	2070	2100
Mực nước dâng theo số liệu quan trắc	11	19	27	38
Mực nước dâng do hạ mặt đất	1	2	3	4
Mực nước biển dâng thực tế	10	17	24	34

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.2. Trên Biển Việt Nam

Bảng 5.7. Đánh giá mực nước biển dâng (cm) tại Hải Phòng có tính đến ảnh hưởng của BĐKH

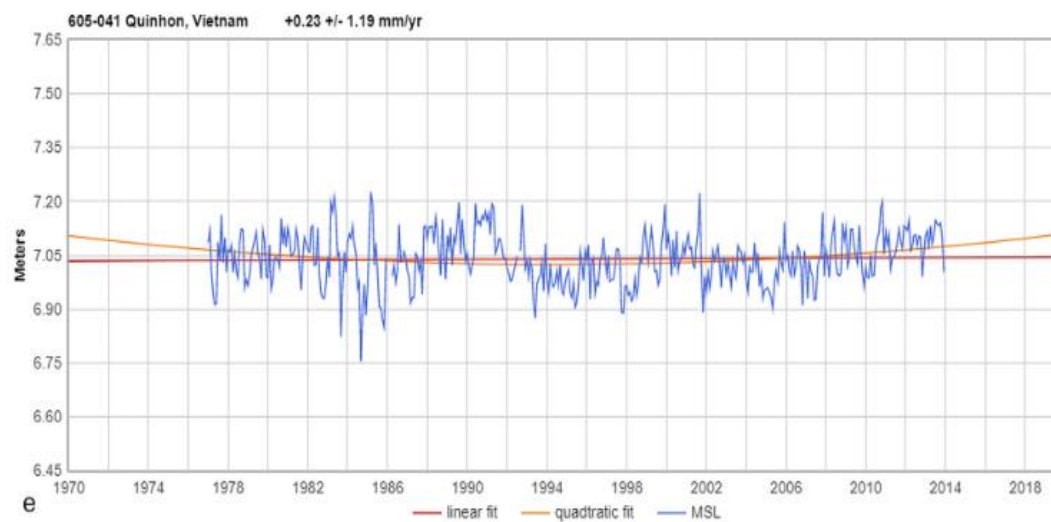
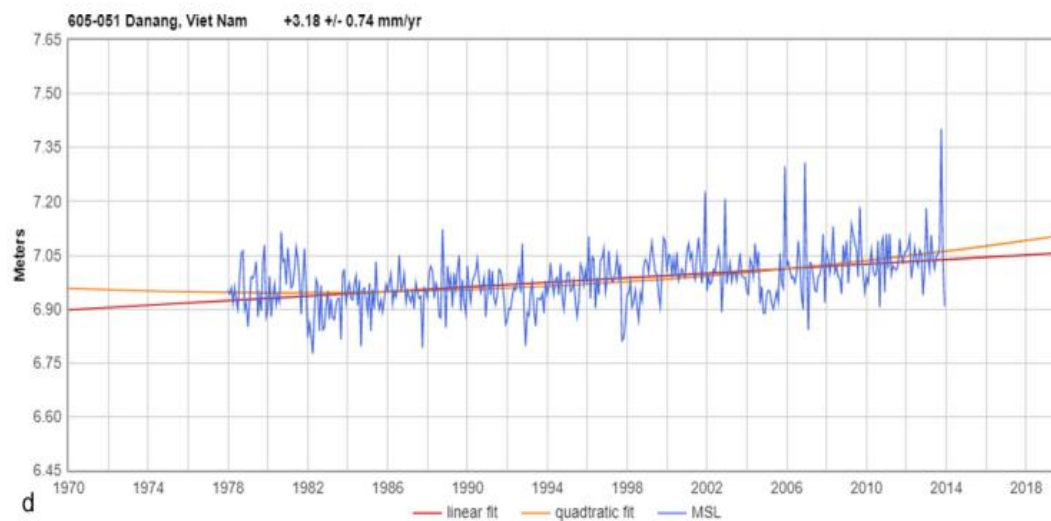
Năm	2030	2050	2070	2100
Mực nước dâng theo xu thế hiện tại	10	17	24	34
Mực nước dâng tối đa do biến đổi triều	1	2	5	7
Tổng cộng mực nước dâng	11	19	29	41
Kịch bản* thấp (B1)	17	28	42	65
Kịch bản* trung bình (B2)	17	30	46	75
Kịch bản* cao (A1F1)	17	33	57	100

** các kịch bản của Bộ Tài nguyên và Môi trường [4].*

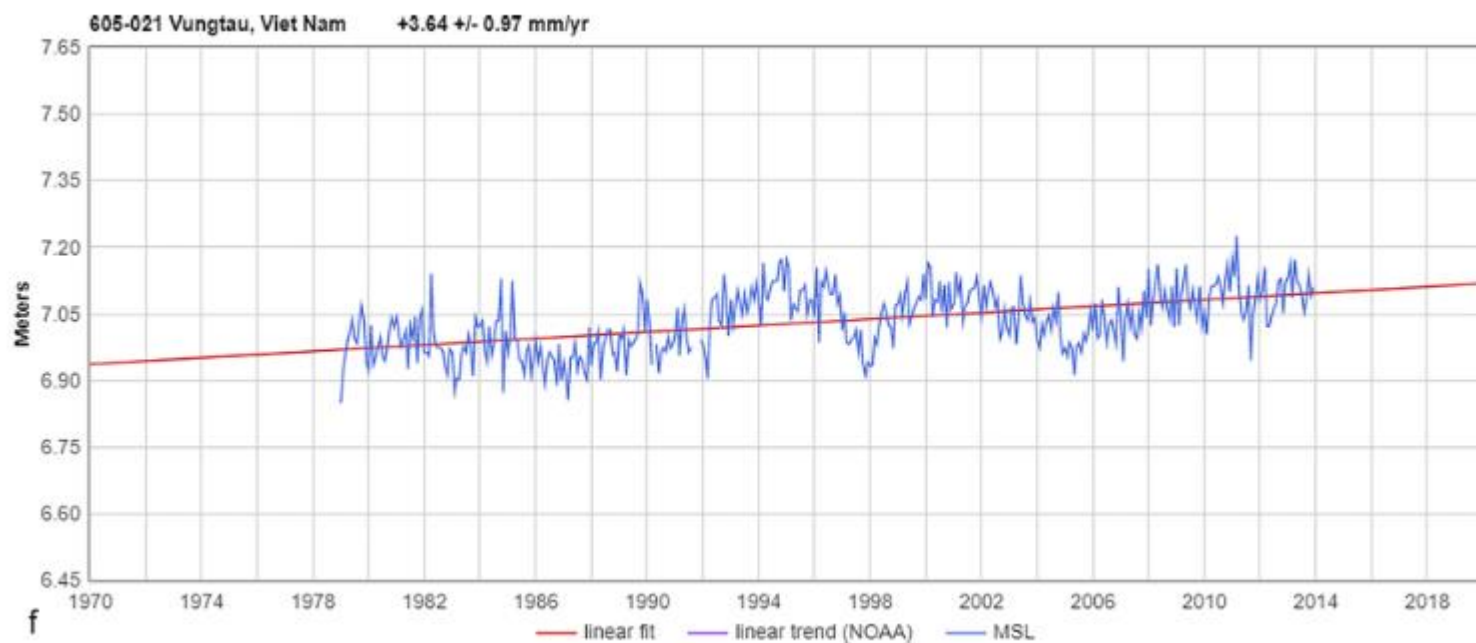
Bảng 5.8: Tốc độ biến đổi mực nước các trạm thủy triều ven biển Việt Nam

Trạm thủy triều	PSMSI Id.Mã Quốc tế	Vĩ độ (N)	Kinh độ (E)	Thời gian bắt đầu chuỗi thống kê	Thời gian cuối củachuỗi thống kê	Tốc độ tăng tương đối của mực nước biển (mm/năm)	Gia tốc của mực nước biển tương đối (mm/ năm ²)
Hòn Dấu	841	20,667	106,8	1957/1	2013/12	+2,06	-0,0106
Hòn Ngư	1003	18,8	105,767	1962/1	2013/12	-6,04	-0,3300
Quy Nhơn	1449	13,767	109,25	1977/1	2013/12	+0,23	+0,2640
Đà Nẵng	1475	16,1	108,217	1978/1	2013/12	+3,18	+0,2120
Vũng Tàu	1495	10,333	107,067	1979/1	2013/12	+3,64	-0,0960
QuyNhon II	2267	13,775	109,255	2007/11	2016/11	NA	NA
Vung Tau II	2268	10,34	107,072	2007/11	2016/11	NA	NA

Hình 5.18: Xu thế biến động mực nước tại các trạm Đà Nẵng, Quy Nhơn (1970-2018) (A Parker 2020).



Hình 5.18 Xu thế biến động mực nước tại các trạm Vũng Tàu (1970-2018)
(A Parker 2020).



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.2. Dao động mực nước mùa, năm, nhiều năm

5.6.2.2. Trên Biển Việt Nam

Trên cơ sở trung bình tháng trong 42 năm (1975 – 2016) của mực nước thủy triều trạm Quan trắc Hải dương học và môi trường biển Cầu Đá (Năm 1989 không có số liệu). Trong giai đoạn 42 năm, có 02 năm dao động mực nước trung bình năm thấp là năm 1988 (-11 cm) và 1998 (-11 cm).

Trong chuỗi thời gian này đã xuất hiện 02 tháng mực nước cao lịch sử, đó là tháng 10/2010 (giai đoạn La Niña cường độ vừa) (độ cao mực nước thủy triều trừ đi mực nước trung bình trong 42 năm (122 cm) đạt giá trị trung bình tháng +36 cm lúc 01 giờ ngày 30/10/2010 với dao động +119 cm, điều này có nét khá tương đồng so với nghiên cứu của Fang và nnk. (2014) trên toàn Biển Đông và trong tháng 12/2016 (giai đoạn La Niña cường độ yếu), mực nước cao lịch sử trong 42 năm đạt trung bình tháng +37 cm lúc 22 - 23 giờ ngày 16/12/2016 với dao động +121 cm.

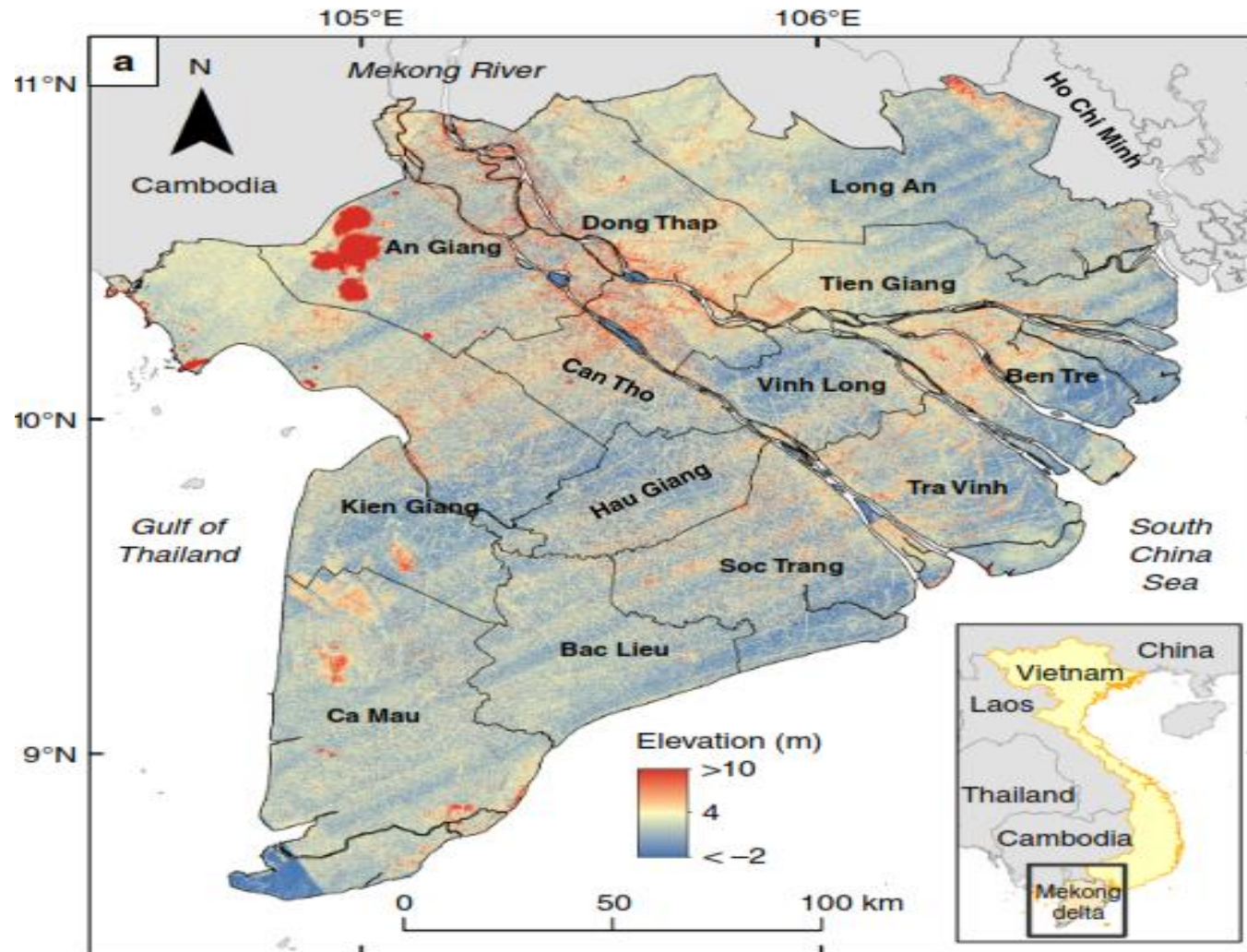
5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.3. Tác động của biến đổi khí hậu.

5.6.3. Tác động của biến đổi khí hậu.

+ Đồng bằng sông Cửu Long sẽ thấp hơn nhiều so với các đánh giá tác động của mực nước biển trước đây. Đánh giá tác động của sự gia tăng mực nước biển tương đối ở vùng đồng bằng chủ yếu phụ thuộc vào độ chính xác của dữ liệu độ cao và sự phù hợp với mực nước biển địa phương Sử dụng mô hình độ cao mới, độ chính xác cao của đồng bằng sông Cửu Long Việt Nam, cho thấy chất lượng của độ cao toàn cầu dữ liệu không đủ và cần phải chú ý tới việc chuyển đổi mốc thủy triều cục bộ, thường bị bỏ qua . Mô hình độ cao mới cho thấy đồng bằng sông Cửu Long có độ cao trung bình cực thấp $\sim 0,8$ m so với mực nước biển, thấp hơn đáng kể so với giả định trước đó $\sim 2,6$ m

Hình 5.19: Độ cao của đồng bằng sông Cửu Long và các bản đồ ngập lụt sử dụng nguồn số liệu của công nghệ Radar không gian (Shuttle Radar Topography Mission (SREM)) bằng Mô hình độ cao kỹ thuật số (DEM) đồng bằng sông Cửu Long - Việt Nam.



5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.3. Tác động của biến đổi khí hậu

Việc tích nước nhân tạo sau các cơn đập làm cho mực nước biển trung bình toàn cầu (GMSL) giảm xuống khi các hồ chứa lấp đầy nhưng cũng tạo ra dâng cục bộ mực nước do khối lượng nước trong các hồ tăng lên và sự biến dạng lớp vỏ này gây ra. Để ước tính dao động của không gian ở mực nước biển do sự cố tích nước nhân tạo, đã sử dụng một bộ dữ liệu lịch sử bao gồm 6.329 hồ chứa được hoàn thành trong khoảng thời gian từ 1900 đến 2011, cũng như dự đoán cho 3.565 hồ chứa dự kiến sẽ hoàn thành cho tới năm 2040.

Thay đổi GMSL liên quan đến dữ liệu lịch sử (- 0,2 mm / năm từ 1900 - 2011) . Tuy nhiên tại một số địa điểm mực nước biển tăng tới 40 mm trong vòng chưa đầy một thập kỷ. Việc xây dựng các hồ chứa trong tương lai đến năm 2040 được dự báo sẽ gây ra sự sụt giảm GMSL với tỷ lệ tương đương với thế kỷ trước (- 0,3 mm / năm) .

Phân tích về các công trình dự kiến xây dựng trong tương lai cho thấy rằng các công trình gần với các cộng đồng ven biển trong những thập kỷ tới có thể làm tăng nguy cơ lũ lụt do mực nước biển dâng cao toàn cầu (William B. Hawley et al 2020).

5.6. Biến đổi khí hậu

5.6.3. Tác động của biến đổi khí hậu

+ Tác động của mực nước biển dâng lên mức độ cao đo đặc trắc địa của bán đảo Malaysia

Mực nước biển đang nhanh chóng biến thành vấn đề lớn trong quản lý và phát triển KTXH. Điều thú vị hơn là hiểu và điều tra sự biến đổi mực nước biển ngày nay do tác động tiềm tàng của nó, đặc biệt là mức đo đặc trắc địa dọc quốc gia .

Để xác định sự thay đổi mực nước biển ngày nay, cần phải xem xét cả các chuỗi số liệu đo thủy triều tại chỗ và các phép đo viễn thám .Sử dụng chuỗi đo đặc 32 năm (từ 1984 đến 2015) đối với dữ liệu thủy triều và 23 năm (từ 1993 đến 2015) đối với dữ liệu đo độ cao từ viễn thám.

Sự khác biệt giữa mực nước biển trung bình (MSL) được tính toán từ 10 năm (1984 - 1993) và 32 năm (1984 - 2015) dữ liệu thủy triều tại cảng Kelang cho thấy mực nước biển dâng lên khoảng 27mm . Độ lớn tính toán cho thấy ước tính về tác động lâu dài của sự thay đổi MSL đối với mức đo đặc dọc trắc địa của trạm đo thủy triều tại Port Kelang. Điều này giúp cung cấp một cái nhìn sâu sắc mới về việc thiết lập mốc dữ liệu trắc địa độ cao quốc gia dựa trên dữ liệu mực nước biển trung bình (A H M Din et all 2016).

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến.

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ

Có thể khẳng định rằng, tri thức khoa học cho giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của delta là rất rộng, bởi vì sự tiến bộ đáng kể về hiểu biết các hệ thống delta và hình thái động lực của chúng trong vài chục năm qua. Tuy nhiên, các quá trình delta, giống như các quá trình bờ khác, có thể được đặc trưng bởi động lực phi tuyến và điều không chắc chắn.

Ngay cả ở những delta đã được nghiên cứu tốt nhất trên thế giới, đó là delta sông Mississippi, thì vẫn có nhiều điều không chắc chắn đang xem là những kết quả của nhiều cố gắng giảm thiểu. Ví dụ, các kế hoạch để khôi phục delta này bao gồm sự làm trệch hướng một phần của sông Mississippi, tái tạo ảnh hưởng về sự cuốn trôi đất đai và làm khởi đầu lại các quá trình xây dựng-lãnh thổ của delta tự nhiên .

Các nhu cầu nghiên cứu tiếp tục các khía cạnh này về lắng đọng trầm tích delta, được gọi là “phục hồi lắng đọng trầm tích” theo Edmonds (2012), và là người báo trước cần thiết cho phục hồi sinh thái thành công

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ



5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ

Ảnh Google Earth của delta sông Var ở Riviera của Pháp.

Đây là một ví dụ rất điển hình về sự biến đổi căn bản delta do con người. Những thay đổi trong thế kỷ 20 bao gồm việc xây dựng một số rào chắn ở hạ lưu của sông cách vài km về phía thượng lưu của delta, khai hoang và mở rộng delta do san lấp, và hoàn thành việc bao bọc đường bờ biển để xây dựng sân bay quốc tế của Nice. Tới 3,5 km² của không gian bổ sung đã đạt được bằng việc khai hoang một phần delta front bằng bùn, dốc thông qua một loạt kè mỏ hàn, bờ đê và các cấu trúc san lấp.

Một phần san lấp này, bao gồm một đê chắn sóng cảng, bị sập vào ngày 16 tháng 10 năm 1979, gây ra nhiều thương vong, và một cơn sóng thần nhỏ dẫn đến thiệt hại thêm tài sản trước biển. Việc cung cấp sạn-sỏi sông cho các bãi biển liền kề, đặc biệt là của Nice, đã hoàn toàn bị cắt đứt bởi việc bao quanh delta, để lại cán cân trầm tích bãi hiện tại với đầu vào tự nhiên bằng 0, dẫn đến xói lở mãn tính liên tục cần phải được nuôi bãi thường xuyên. (Nguồn: Google. Dữ liệu SIO, NOAA, Hải quân Hoa Kỳ, NGA, GEBCO. Ảnh Landsat. Image © DigitalGlobe)

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ

Tính dễ bị tổn thương của delta sông đã trở thành vấn đề lớn, với lời kêu gọi của các chuyên gia hàng đầu về delta trong năm 2013–2014 là Năm quốc tế về Delta (International Year of Deltas-IYD) (Foufoula-Georgiou và đồng nghiệp, 2011).

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ

CÁC QUAN NIỆM. Các sáng kiến về nhận thức và hành động về những nguy cơ phải đối mặt với các delta và các nỗ lực phối hợp nhằm cứu vãn chúng

Đề xuất Năm quốc tế Deltas (IYD), được thể hiện qua một số nội dung sau : bao gồm một số sáng kiến nhằm củng cố nỗ lực của nhận thức về giá trị và tính dễ tổn thương của delta và hợp tác tại các mức độ khác nhau. Đó là một lời kêu gọi sôi nổi để chia sẻ dữ liệu về delta, và để hiểu rõ hơn về động lực con người và động lực môi trường của delta. Những sáng kiến toàn cầu, liên minh và mạng lưới về delta, nhằm mục đích, cải thiện hợp tác và tăng cường khả năng phục hồi của các delta. Các sáng kiến khác liên quan đến delta bao gồm Dự trữ Sinh quyển vì An ninh Môi trường và Kinh tế (Biosphere Reserves for Environmental and Economic Security-BREES) của UNESCO, chương trình biến đổi khí hậu và xóa đói giảm nghèo ở khu vực châu Á-Thái Bình Dương) . Ngoài ra còn có nhiều sáng kiến nhằm mục tiêu cho các delta riêng biệt trên tất cả các châu lục.

(a)



2013 International Year of Deltas: A Proposal




Presenting Author: **Efi Foufoula-Georgiou**, Director, National Center for Earth-surface Dynamics (NCED)
Department of Civil Engineering, University of Minnesota; email: efi@umn.edu

www.iyds-2013.org

We propose that 2013-2014 be designated the International Year of Deltas to:

- (1) increase awareness and attention to the value and vulnerability of deltas worldwide,***
- (2) promote and enhance international and regional cooperation at the scientific, policy, and stakeholder levels, and***
- (3) launch a 10-year committed initiative towards understanding and modeling these complex socio-ecological systems as the cornerstone of ensuring preparedness in protecting or restoring them in a rapidly changing environment.***

Four broad challenges can provide a framework for organizing IDY activities:

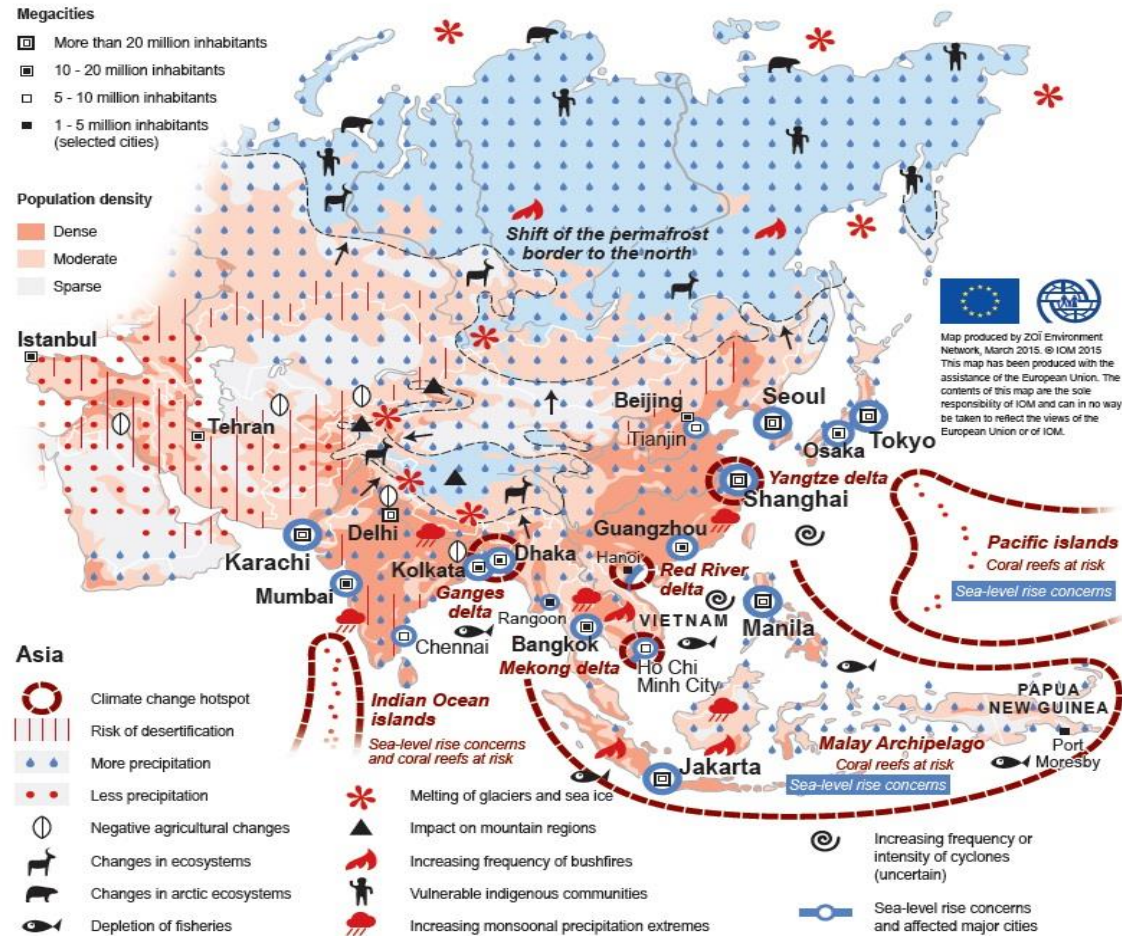
- (1) Sharing data, knowledge, and culture in deltas around the world and raising local and global awareness
- (2) Understanding human-environmental dynamics in regions where the connections are intimate, and the impacts of catastrophic change
- (3) Creating the capacity to model and evaluate trade-offs for decision making and adaptive management
- (4) Creating new connections between scientists, decision makers, and the public as stakeholders in a sustainable future

(b)

Current global delta initiatives, alliances and networks					
Initiative	World estuary alliance www.estuary-alliance.org	Delta alliance www.delta-alliance.org	Connecting delta cities www.deltacities.com	USGS Dragon initiative http://deltas.usgs.gov/	WWF Ecoregion Initiative http://www.panda.org/about_our_earth/ecoregions/ecoregion_list/
Goals	Creating awareness, developing and integrating knowledge, promoting knowledge exchange, exchange of best practise, initiating joint projects, network building, connecting individuals and organizations across all sectors (individuals, science institutes, NGOs, policy makers); international events, conferences, and communication			← + analysing river deltas in a comparable manner, especially utilizing earth observation data	Regional WWF projects in respective countries to protect biodiversity and the environment
Deltas concerned	Indus (Pakistan); Ganges-Brahmaputra (India, Bangladesh); Guadalquivir (Spain); Mekong (Vietnam); Rhine (Netherlands); Zambezi (Mozambique).	Ciliwung (Indonesia); Mahakam (Indonesia); Ganges-Brahmaputra (India, Bangladesh); Mekong (Vietnam); Yangtze (China); Nile (Egypt); Rhine (Netherlands); Mississippi (USA).	Ciliwung (Indonesia); Mekong (Vietnam); Pearl River (China); Rotterdam/Rhine (Netherlands); Mississippi (USA).	Irrawaddy (Myanmar); Chao Phraya (Thailand); Amazon (Brazil); Danube (Romania); Ganges (India); Yellow River (China); Lena (Russia); Mekong (Vietnam); Mississippi (USA); Nile (Egypt); Okavango (Botswana); Rhine (Netherlands); Selenga (Russia); Volga (Russia); Yangtze (China).	Niger (Nigeria); Indus (Pakistan); Volga (Russia); Danube (Romania); Lena (Russia); Lower Mekong (Vietnam); Lower Congo (Congo); Lower Mississippi (USA); Lower Amazon (Brazil); Lower Orinoco (Venezuela)

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ



5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.1. Giảm thiểu tác động đến hệ thống đồng bằng châu thổ

Hình trên cho thấy, vùng đồng bằng sông Cửu Long là một trong những khu vực có nguy cơ chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ biến động môi trường tại Châu Á và trên thế giới. Nhiều thách thức môi trường xảy ra đồng thời và có tác động cộng hưởng với nhau tại khu vực này. Đó là lý do tại sao đồng bằng sông Cửu Long được chọn là một trong những khu vực nghiên cứu của dự án MECLEP. Sông Mekong nhận nước từ băng tan của dãy Himalaya và nước mưa từ các phụ lưu ở nhiều nước (Trung Quốc, Thái Lan, Lào, Myanmar và Campuchia) rồi đổ ra Biển Đông. Hạ lưu sông là vùng đồng bằng đất đai rất màu mỡ, là nơi cư ngụ của hơn 18 triệu người. Sự phụ thuộc vào sản xuất nông sản đặc thù (nhu gạo, cá và hoa quả) và nền công nghiệp và dịch vụ còn tương đối kém phát triển ở nhiều vùng làm cho đồng bằng sông Cửu Long đặc biệt dễ bị tổn thương trước biến động môi trường đối với nông nghiệp. Những biến động này bao gồm mực nước biển dâng, xâm nhập mặn, lũ lụt trên sông và xói lở bờ. Hơn một nửa số dân vùng đồng bằng sông Cửu Long sinh sống tại những khu vực không cao quá 2m trên mực nước biển và lượng người đang sinh sống tại những khúc sông có nguy cơ lũ lụt theo mùa thậm chí còn nhiều hơn nữa. Trong mười năm qua, mức độ và tần suất của lũ lụt đã tăng lên. Trong giai đoạn 2009-2014, hơn 28.000 ngôi nhà tại đồng bằng sông Cửu Long đã bị ngập lụt với tổng thiệt hại hơn 240 tỷ đồng (tương đương 9,8 triệu Euro hoặc 11 triệu đô la Mỹ) (Entzinger và Scholten 2015).

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

5.7.2.1 Tính dễ bị tổn thương đối với các tai biến và thảm họa tự nhiên

Tính dễ bị tổn thương đề cập đến cách một môi nguy hoặc thảm họa sẽ ảnh hưởng đến tính mạng và tài sản của con người Tính dễ bị tổn thương đối với một môi nguy nhất định phụ thuộc vào:

- Gần một sự kiện nguy hiểm có thể xảy ra
- Mật độ dân cư trong khu vực gần sự kiện
- Hiểu biết khoa học về môi nguy hiểm
- Giáo dục cộng đồng và nhận thức về môi nguy hiểm

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

- **Sự tồn tại hoặc không tồn tại của các hệ thống cảnh báo sớm và đường dây liên lạc**
- **Sự sẵn có và sẵn sàng của cơ sở hạ tầng khẩn cấp**
- **Phong cách xây dựng và quy chuẩn xây dựng**
- **Các yếu tố văn hóa ảnh hưởng đến phản ứng của công chúng đối với các cảnh báo**

Nhìn chung, các nước kém phát triển dễ bị tổn thương hơn trước các thiên tai hơn các nước công nghiệp phát triển vì thiếu hiểu biết, giáo dục, cơ sở hạ tầng, quy chuẩn xây dựng, v.v. Nghèo đói cũng đóng một vai trò nào đó - vì nghèo đói dẫn đến cấu trúc xây dựng kém, mật độ dân số tăng, và thiếu thông tin liên lạc và cơ sở hạ tầng.

Sự can thiệp của con người vào các quá trình tự nhiên cũng có thể làm tăng tính dễ bị tổn thương do :

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

- **Phát triển và sinh sống ở những vùng đất dễ bị ảnh hưởng bởi hiểm họa, ví dụ, xây dựng trên vùng đồng bằng ngập lụt, vách đá biển bị sạt lở đất, đường bờ biển hứng chịu bão và lũ lụt, hoặc sườn núi lửa bị núi lửa phun trào.**
- **Tăng mức độ nghiêm trọng hoặc tần suất của thiên tai. Ví dụ: chặt thả quá mức hoặc chặt phá rừng dẫn đến xói mòn nghiêm trọng hơn (lũ lụt, sạt lở đất), khai thác nước ngầm dẫn đến sụt lún, xây dựng đường trên các sườn dốc không ổn định dẫn đến sạt lở đất, hoặc thậm chí góp phần làm trái đất nóng lên, dẫn đến các cơn bão nghiêm trọng hơn.**
- **Sự giàu có cũng có thể đóng một vai trò nào đó, vì sự sung túc thường kiểm soát nơi sinh sống diễn ra, ví dụ dọc theo các đường bờ biển hoặc trên các sườn núi lửa. Sự giàu có cũng có thể góp phần vào sự nóng lên toàn cầu, vì chính các xã hội giàu có đốt nhiều nhiên liệu hóa thạch nhất làm tăng thêm CO₂ vào bầu khí quyển**

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

5.7.2.2. Ứng phó và giảm thiểu các thiệt hại do tai biến thiên nhiên

Loài người luôn phải đương đầu với những hiểm họa từ thiên nhiên; cho dù thông qua việc chuẩn bị cho họ hoặc ứng phó khi thảm họa xảy ra. Một trong những cách quan trọng nhất mà con người đối phó với các hiểm họa tự nhiên là chuẩn bị cho sự xuất hiện của chúng. Khi công nghệ được cải thiện, khả năng chuẩn bị, dự đoán và dự báo các thảm họa thiên nhiên trong tương lai cũng tăng theo.

- Đánh giá mối nguy là khi các nhà khoa học nghiên cứu các mối nguy tự nhiên để xác định đặc điểm của các mối nguy khác nhau. Đánh giá mối nguy khác với đánh giá rủi ro chủ yếu bởi vì và đánh giá mối nguy chủ yếu tập trung vào các quá trình tự nhiên của một sự kiện có thể xảy ra trong khi đánh giá rủi ro bao gồm những ảnh hưởng có thể có của mối nguy đối với xã hội.**
- Đánh giá rủi ro kết hợp thông tin từ đánh giá mối nguy, nhưng cũng bao gồm các tác động kinh tế xã hội có thể có. Đánh giá rủi ro bao gồm vị trí của các tòa nhà và cơ sở hạ tầng trong các khu vực nguy hiểm, khả năng bị phơi nhiễm do các tác động vật lý của mối nguy, tính dễ bị tổn thương của cộng đồng trong trường hợp mối nguy trở thành thảm họa và đánh giá mối nguy.**

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

- **Dự đoán (Prediction)** là một tuyên bố về xác suất một sự kiện sẽ xảy ra. Về các hiểm họa tự nhiên, các dự đoán được đưa ra thông qua các quan sát khoa học khác nhau. Một quan sát phổ biến có thể dẫn đến một dự đoán là xác định một sự kiện tiền thân. Sự kiện báo trước là một sự kiện nhỏ hơn thường xảy ra trước một sự kiện lớn hơn, chẳng hạn như áp thấp nhiệt đới dẫn đến một cơn bão nhiệt đới trước khi trở thành một cơn bão hoặc nhiều trận động đất nhỏ xung quanh núi lửa cho thấy một vụ phun trào sắp xảy ra .
- **Dự báo (Forecast)** tương tự như một dự đoán và thường được sử dụng đồng nghĩa; tuy nhiên, trong một số trường hợp nhất định, dự báo có thể hơi khác so với dự đoán. Thuật ngữ dự báo thường được sử dụng như một dự đoán ngắn hạn về mức độ nghiêm trọng, vị trí và thời gian của các sự kiện liên quan đến thời tiết. Nó cũng có thể được sử dụng cho các xác suất dài hạn của một sự kiện xảy ra trong một khung thời gian nhất định. Dự báo dài hạn này không chính xác như dự báo thời tiết.

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

Hệ thống cảnh báo sớm đã có từ rất lâu. Các bộ lạc cổ đại ở Thái Bình Dương đã quan sát các dấu hiệu báo trước của sóng thần trên đại dương để cảnh báo cộng đồng của họ. Theo cách tương tự, các bộ lạc ở châu Phi và châu Mỹ đã quan sát bầu trời để cảnh báo về thời tiết có thể xảy ra thảm họa. Trong quá khứ, sự hiểu biết được nâng cao về các hiểm họa thiên nhiên gây ra thảm họa và việc triển khai các cảm biến và phương tiện liên lạc được cải tiến để truyền dữ liệu tới các đài quan sát ở các quốc gia đã cho phép cải tiến các hệ thống cảnh báo sớm và mở rộng danh sách các mối nguy hiểm. sự giám sát.

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

- **Cộng đồng nghiên cứu biến đổi khí hậu cũng đã công nhận sự phù hợp của các hệ thống cảnh báo sớm và bao gồm sự cần thiết phải tiến hành các nỗ lực như vậy trong Thỏa thuận khí hậu Paris (Điều 7, đoạn 7c).**
- **Hệ thống cảnh báo sớm đã được triển khai và hiện đang vận hành ở cấp địa phương đối với một số nguy cơ như lũ lụt; và ở cấp quốc gia để giải quyết nhiều mối nguy. Ngoài ra, các nỗ lực đã được thực hiện dưới sự bảo trợ của Liên hợp quốc từ những năm 90 nhằm thúc đẩy việc triển khai hoặc cải thiện các hệ thống cảnh báo sớm trên khắp thế giới, bao gồm cả thông qua hợp tác quốc tế**

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

- Văn phòng Liên hợp quốc về Giảm thiểu rủi ro thiên tai (UNDRR) định nghĩa hệ thống cảnh báo sớm là "một hệ thống tích hợp gồm giám sát, dự báo và dự báo nguy cơ, đánh giá rủi ro thiên tai, các hoạt động truyền thông và sẵn sàng và các hệ thống cho phép các cá nhân, cộng đồng, chính phủ, doanh nghiệp và những người khác để có hành động kịp thời nhằm giảm thiểu rủi ro thiên tai trước các sự kiện nguy hiểm".
- Các kiểu hệ thống cảnh báo sớm

1. Theo loại nguy hiểm

- Hệ thống cảnh báo sớm đã được phát triển và triển khai cho:
- Các hiểm họa địa chất như sóng thần, động đất, hoạt động núi lửa và lở đất

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

- Các hiểm họa khí tượng thủy văn bao gồm thời tiết khắc nghiệt trên đất liền và trên biển, lũ lụt, hạn hán, bão, bão và lốc xoáy, lốc xoáy, sóng lạnh và nóng, v.v.
- Cháy rừng
- Các mối nguy sinh học bao gồm các bệnh dịch côn trùng như bùng phát châu chấu và tảo có hại nở hoa
- Mối nguy hiểm đối với sức khỏe bao gồm các bệnh do véc tơ truyền, vi rút và các loại bệnh tật khác

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

- **Đối với sâu bệnh hại cây trồng, vật nuôi**

1. Theo cấp độ mà nó được vận hành

- **Hệ thống cảnh báo sớm lấy cộng đồng hoặc con người làm trung tâm, được vận hành ở cấp địa phương hơn bởi chính quyền thành phố hoặc cộng đồng.
Các hệ thống điển hình nhất của loại địa chỉ lũ lụt.**
- **Hệ thống cảnh báo sớm quốc gia do cơ quan chính phủ cấp quốc gia vận hành như cục khí tượng, đài quan sát địa chất hoặc viện địa chất, bộ y tế hoặc bộ nông nghiệp**

Hệ thống cảnh báo sớm (Early Warning Syslem)

- Hệ thống khu vực hoạt động ở cấp độ khu vực hơn. Hai ví dụ trong danh mục này là Mạng lưới Hệ thống Cảnh báo Sớm Nạn đói (FEWSNET) do Hoa Kỳ điều hành ở các khu vực khác nhau trên thế giới và Meteoalarm Châu Âu.
- Các hệ thống toàn cầu do các tổ chức quốc tế như WHO và FAO vận hành ở cấp độ quốc tế.

3. Là một hệ thống đơn hoặc nhiều mối nguy:

- Mối nguy đơn: Các hệ thống do cộng đồng vận hành thường chỉ giải quyết một loại mối nguy.
- Đa nguy cơ: Các cục khí tượng, các bộ y tế và nông nghiệp vận hành các hệ thống cảnh báo sớm nhằm giải quyết nhiều loại nguy cơ khác nhau hoặc theo tầng.

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Tần suất thiên tai

Một lần nữa, điều quan trọng là phải hiểu rằng thiên tai là kết quả của các quá trình tự nhiên ảnh hưởng bất lợi đến con người .

Đầu tiên - Các vấn đề về kích thước

- Con người luôn tồn tại với các dòng sông và hưởng lợi từ chúng như một nguồn cung cấp nước và giao thông vận tải.
- Chỉ khi lượng nước trong sông lớn hơn dung tích của kênh , suối thì mới xảy ra thảm họa.
- Các trận động đất nhỏ thường xuyên xảy ra mà không gây ảnh hưởng xấu.
- Chỉ có những trận động đất lớn mới gây ra thảm họa .

Thứ hai - Vị trí - nơi và khu vực có khả năng xảy ra thiên tai và thảm họa.

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Việc xác định được vị trí - nơi và khu vực có khả năng xảy ra thiên tai và đặc biệt quan trọng là thiên tai đó có chuyển thành thảm họa hay không là cực kỳ quan trọng đối với các nhà quản lý. Song ở đây các cơ quan, viện, các nhà nghiên cứu là hết sức quan trọng để có thể xác định được vị trí khu vực có thể xảy ra thiên tai, thảm họa trên cơ sở các nghiên cứu khoa học. Ví dụ:

- Núi lửa trên một hòn đảo không có người ở biệt lập sẽ không gây ra thiên tai.
- Một trận động đất lớn ở một khu vực không có dân cư sinh sống sẽ không gây ra thảm họa.
- Bão đổ bộ vào bờ biển có ít người sinh sống sẽ không gây ra thảm họa.

Vì vậy, những gì chúng ta phải lo lắng là những sự kiện lớn tấn công các khu vực có con người sinh sống.

Do đó, trong các nghiên cứu về hiểm họa tự nhiên, điều quan trọng là phải hiểu mối quan hệ giữa tần suất của một sự kiện và quy mô của sự kiện. Kích thước thường được gọi là độ lớn.

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

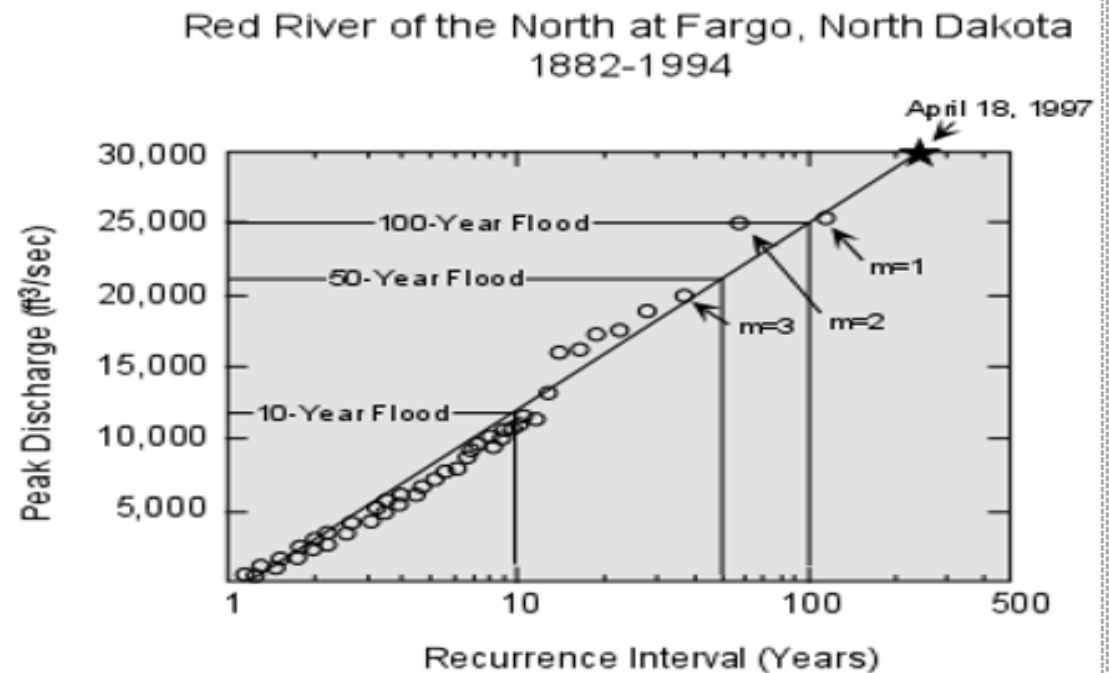
Phân tích thống kê một số loại sự kiện cho các vị trí cụ thể cho phép người ta xác định khoảng thời gian quay lại hoặc khoảng thời gian lặp lại. *Hình 5.6.1 Chu kỳ lặp (Chuỗi số liệu 1882- 1994) của các đỉnh lưu lượng gây lụt của sông Hồng (Bắc Dakota (Hoa Kỳ))*

Ví dụ:

Tần suất lũ lụt -
Đối với bất kỳ con sông nào,
hiện tượng lưu lượng nước cao là rất
hiếm.

Các sự kiện lưu lượng nước
lớn xảy ra ít hơn nhiều so với các sự
kiện lưu lượng nước nhỏ.

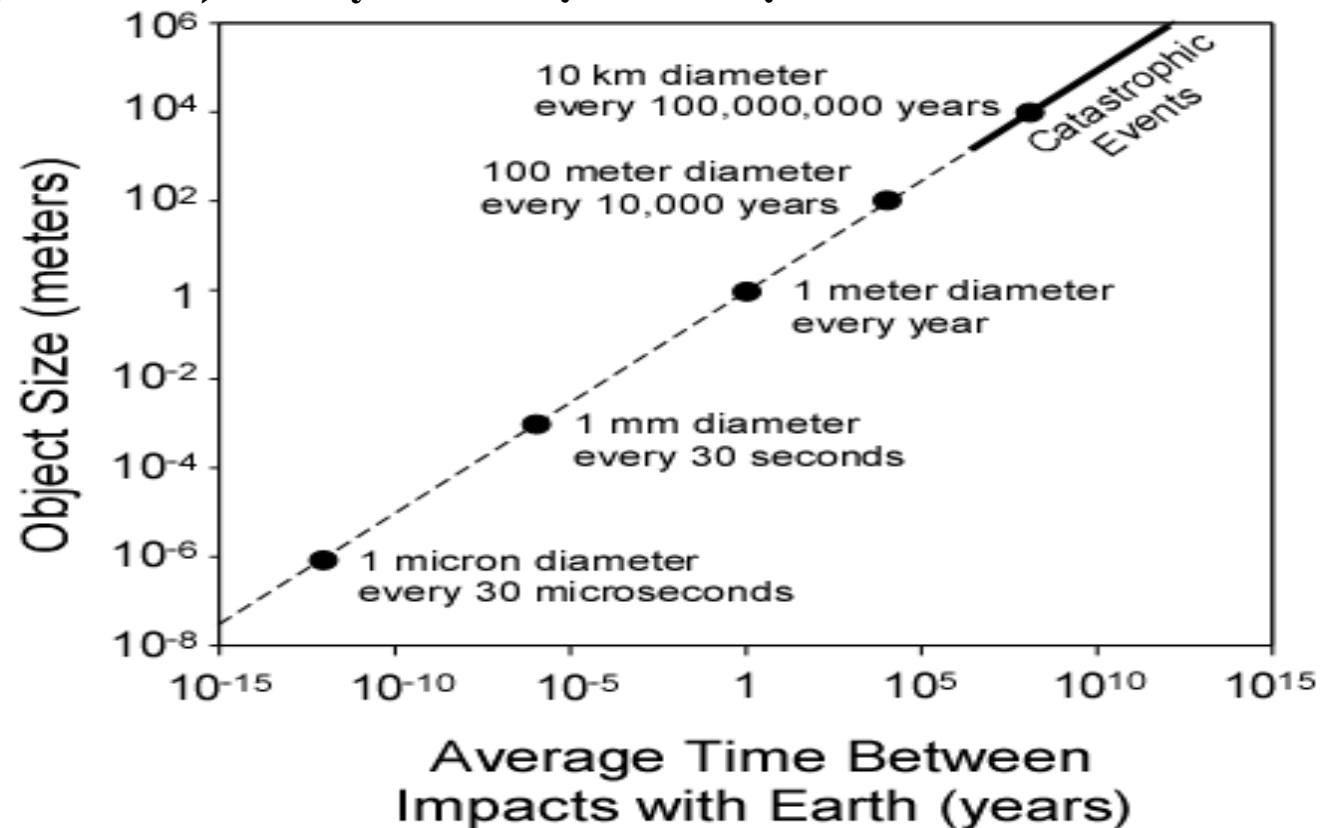
(Nguồn Nelson S.A 2018)



5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Tác động của thiên thạch - Mặc dù chúng ta là con người chưa có cơ hội (may mắn) quan sát các tác động của tiểu hành tinh lớn hoặc thiên thạch, nhưng dữ liệu cho thấy rằng các tác động của tiểu hành tinh lớn (1 km hoặc lớn hơn) chỉ xảy ra 10 triệu năm một lần.



5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Có phải tần suất thiên tai ngày càng tăng?

Các thảm họa thiên nhiên có trở nên thường xuyên hơn như có vẻ như từ các bản tin về hoạt động gần đây không? Câu trả lời ngắn gọn dường như là có, thiên tai đang gia tăng tần suất ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File: Trends_in_natural_disasters.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Trends_in_natural_disasters.jpg)). Tuy nhiên, điều này gợi ý một số câu hỏi quan trọng khác trước khi chúng ta bắt đầu đưa ra kết luận về ngày tận thế:

- + Tần suất các sự kiện nguy hiểm có tăng lên không?
- + Tại sao tần suất thiên tai ngày càng gia tăng (điều gì có thể giải thích xu hướng này)?

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

+ Thứ nhất: Tần suất các sự kiện nguy hiểm có tăng lên không? Điều này khó trả lời hơn nhiều vì các sự kiện tự nhiên gây ra thảm họa thiên nhiên đã xảy ra trong suốt lịch sử 4,5 tỷ năm của Trái đất. Tuy nhiên, không có bằng chứng nào cho thấy rằng các sự kiện nguy hiểm đang xảy ra thường xuyên hơn.

Còn về sự nóng lên toàn cầu thì sao? Có bằng chứng cho thấy rằng các thảm họa liên quan đến thời tiết đang trở nên thường xuyên hơn, so với các thảm họa khác như động đất. Ví dụ, tần suất thiên tai do xoáy thuận nhiệt đới và lũ lụt ngày càng gia tăng, tần suất động đất ít thay đổi. Mặc dù đây là những gì chúng ta mong đợi từ sự nóng lên toàn cầu, nhưng vẫn chưa có đủ dữ liệu thống kê để chứng minh điều này ngay bây giờ.

+ Thứ hai: có cách giải thích nào khác cho việc tần suất thiên tai ngày càng gia tăng? Trước tiên, hãy xem xét các sự kiện sau:

Dân số loài người đang tăng với tốc độ cấp số nhân. Với nhiều người hơn, tính dễ bị tổn thương tăng lên vì có nhiều người bị ảnh hưởng bởi các sự kiện tự nhiên khác.

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Dân số con người đang di chuyển về các khu vực ven biển (xem <http://www.livescience.com/4167-flocking-coast-world-population-migrating-danger.html>). Đây là những khu vực dễ bị tổn thương nhất bởi các hiểm họa thiên nhiên như lốc xoáy nhiệt đới, sóng thần, và ở một mức độ nào đó, động đất.

Khả năng thông báo tin tức về thảm họa thiên nhiên của chúng ta ngày càng tăng, đặc biệt là kể từ khi phát minh ra internet. Trước đó trong lịch sử loài người có thể đã có nhiều thảm họa như vậy, nhưng có rất ít cách để thông tin về những thảm họa như vậy có thể được truyền đi khắp thế giới.

Trong khi đó: Tử vong do thiên tai đã giảm ở các nước phát triển và tăng ở các nước đang phát triển. Điều gì có thể giải thích điều này? Chính trị? Kinh tế học? Văn hóa khác nhau? Giáo dục?

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

Chi phí cho thiên tai ngày càng gia tăng ở các nước phát triển. Điều gì có thể giải thích điều này? Kinh tế học?

5.7.2.3. Một số giải pháp

+Tăng cường dữ liệu và các công cụ ra quyết định bằng việc xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu và thông tin chi tiết về nguy cơ và rủi ro cho truy cập rộng rãi, cũng như hệ thống quản lý tài sản cơ sở hạ tầng quan trọng ...

+Lập quy hoạch không gian dựa trên rủi ro để đảm bảo hoạt động tăng trưởng kinh tế ở vùng ven biển không bị ảnh hưởng tiêu cực bởi các mô hình phát triển không an toàn

+Tăng cường khả năng chống chịu của hệ thống cơ sở hạ tầng và dịch vụ công bằng cách tích hợp thông tin rủi ro vào các giai đoạn lập kế hoạch, thiết kế và bảo trì của tất cả các hoạt động đầu tư cơ sở hạ tầng

+Khai thác các giải pháp dựa vào thiên nhiên thông qua việc phục hồi, bảo tồn, giám sát và quản lý các hệ sinh thái. Cần tăng cường các chính sách, khung pháp lý và hướng dẫn kỹ thuật có liên quan.

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

5.7.2.3. Một số giải pháp

Nâng cao năng lực phòng ngừa và ứng phó với thiên tai thông qua việc nâng cấp hệ thống cảnh báo sớm, tăng cường năng lực ứng phó của địa phương, điều chỉnh mạng lưới bảo trợ xã hội và thực hiện một chiến lược huy động vốn toàn diện để ứng phó với rủi ro.

+ Cần có một kế hoạch hành động mang tính chiến lược :

• Kế hoạch hành động cụ thể (Rentschler, J và đồng nghiệp 2020) để tăng cường khả năng chống chịu cho khu vực ven biển, bao gồm năm lĩnh vực can thiệp chiến lược như sau:

- 1. Thiết lập và tăng cường hệ thống quản lý và sử dụng dữ liệu và công cụ ra quyết định tích hợp.**
- 2. Thực thi triệt để quy hoạch có lồng ghép rủi ro thiên tai.**
- 3. Tăng cường khả năng chống chịu cho hệ thống cơ sở hạ tầng và dịch vụ công.**
- 4. Tận dụng các giải pháp dựa vào thiên nhiên.**
- 5. Tăng cường năng lực phòng ngừa và ứng phó.**

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

5.7.2.3. Một số giải pháp

+ *Các bước tiếp theo: thực hiện các khuyến nghị trong kế hoạch hành động mang tính chiến lược.*

Để hướng dẫn thực thi các Khuyến nghị, Cần phải từng bước thực hiện cho một kế hoạch hành động 5 năm (Đề xuất địa điểm cho các can thiệp ưu tiên, cơ quan chủ trì và dự toán chi phí) (*Xem bảng tiếp theo*).

Bảng 6.6.1 Kế hoạch hành động 5 năm

Nguồn : Rentschler, J và đồng nghiệp 2020

5.7 Các biện pháp ứng phó, giảm nhẹ thiệt hại do tai biến

5.7.2. Các biện pháp ứng phó với thiên tai và tai biến thiên nhiên

5.7.2.3. Một số giải pháp

Kế hoạch hành động 5 năm



Khuyến nghị 1: Thiết lập và tăng cường các công cụ ra quyết định và dữ liệu tích hợp (8 -10 triệu đô la Mỹ)

- » Thiết lập một quy định về chia sẻ và quản lý dữ liệu về rủi ro và thiên tai.
- » Phát triển một nền tảng trung tâm tích hợp cho dữ liệu rủi ro thiên tai.
- » Chọn ba hoặc bốn tỉnh để thí điểm đánh giá rủi ro thiên tai theo vị trí cụ thể.



Khuyến nghị 2: Thực thi triệt để quy hoạch ven biển tính đến rủi ro (10 triệu đô la Mỹ)

- » Xây dựng và tinh chỉnh các hướng dẫn về QLVBTH trên toàn quốc để hỗ trợ các hoạt động lập kế hoạch ven biển.
- » Đảm bảo năng lực quản trị và kỹ thuật để có thể tích hợp các thông tin rủi ro tự nhiên trong quy trình quy hoạch ven biển.
- » Chọn hai đến ba tỉnh để thí điểm các kế hoạch phát triển tích hợp theo QLVBTH, tập trung vào các khu vực có nguy cơ cao và tăng trưởng cao.



Khuyến nghị 3: Tăng cường năng lực chống chịu của hệ thống cơ sở hạ tầng (300 - 500 triệu đô la Mỹ)

- » Tích hợp thông tin rủi ro thiên tai vào công tác bảo trì điện, giao thông, đê điều và các hệ thống cơ sở hạ tầng khác.
- » Tăng cường khả năng chống chịu của các công trình thiết yếu như giao thông vận tải, bệnh viện.
- » Tập trung nâng cấp đê ở khu vực có nguy cơ cao như Hải Phòng, Thái Bình và Nam Định.
- » Rà soát và điều chỉnh các tiêu chuẩn an toàn các công trình như đê điều.



Khuyến nghị 4: Tận dụng các giải pháp dựa vào thiên nhiên (70 - 100 triệu đô la Mỹ)

- » Thí điểm giải pháp dựa vào thiên nhiên để tăng cường khả năng chống chịu khu vực ven biển như nuôi bãi để giảm thiểu sạt lở và phục hồi các cồn cát và bãi cát ven biển, tái tạo rừng ngập mặn.
- » Bổ sung các giải pháp dựa vào thiên nhiên bằng cách triển khai các đường hành lang bảo vệ bờ biển.
- » Xây dựng hướng dẫn kỹ thuật và kế hoạch hành động để tái thiết có hệ thống rừng ngập mặn ở Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long.



Khuyến nghị 5: Nâng cao năng lực phòng ngừa, ứng phó và phục hồi (45 triệu đô la Mỹ)

- » Cải thiện hệ thống cảnh báo sớm và các kênh truyền thông cho người sử dụng khác nhau.
- » Thành lập Trung tâm chỉ huy khẩn cấp quốc gia (NECC) với sự phối hợp chặt chẽ và chức năng giám sát ở cấp tỉnh.
- » Xây dựng và áp dụng chiến lược tài chính phòng chống thiên tai quốc gia, dựa trên Chương trình Tài chính và Bảo hiểm rủi ro thiên tai (DRFI) của Ngân hàng Thế giới.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG V

- 1. Phân biệt giữa tai biến và thảm họa thiên nhiên . Các dạng tai biến thiên nhiên trong vùng ven bờ và cửa sông .**
- 2. Tai biến và thảm họa thiên nhiên điển hình trong vùng ven bờ và cửa sông Việt Nam trong 10 năm gần đây**
- 3. Các khái niệm cơ bản về hiện tượng triều và các đặc trưng triều**
- 4. Triều cường là gì ? nguyên nhân hình thành triều cường .**
- 5. Tai biến triều cường trên vùng biển Việt Nam và các biện pháp giảm thiểu tác hại của nó .**
- 6. Tai biến triều cường và khả năng trở thành thảm họa ? nguyên nhân và các giải pháp hạn chế thiệt hại .**

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG V (tiếp)

- 7. Hãy lấy một số ví dụ cụ thể về tai biến triều cường**
- 8. Thiệt hại do các tai biến lũ lụt , hạn hán trên lãnh thổ Việt Nam**
- 9. Khoa học giúp chúng ta dự đoán những tai biến (hiểm họa) ? .**
- 10. Biết được nguy cơ rủi ro có thể giúp mọi người đưa ra quyết định phù hợp không ?**
- 11. Mối liên hệ tồn tại giữa các hiểm họa tự nhiên .**
- 12. Con người có thể biến hiện tượng tai biến thành thảm họa ?**
- 13. Bằng cách nào để hậu quả của các mối nguy có thể được giảm thiểu và không trở thành thảm họa ?**

A word cloud on a dark blue background. The central text is 'Q&A' in large, white, bold letters. Surrounding it are various question words in different colors (blue, green, yellow, orange) and sizes. The words include: 'What?', 'Where?', 'When?', 'How?', 'Who?', 'Why?', 'What?', 'Where?', 'When?', 'How?', 'Who?', 'Why?', 'What?', 'Where?', 'When?', 'How?', 'Who?', 'Why?'. The words are arranged in a circular pattern around the center, with some words appearing multiple times.