



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



SINH THÁI BIỂN

TS. HOÀNG XUÂN BÈN & ThS. PHAN MINH THỤ
VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC

1922



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



CHƯƠNG 2

CÁC YẾU TỐ SINH THÁI VÀ MÔI TRƯỜNG SỐNG Ở BIỂN

1. MỘT SỐ ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA NƯỚC VÀ NƯỚC BIỂN
2. PHÂN VÙNG SINH THÁI ĐẠI DƯƠNG
3. HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG
4. NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN
5. ÁP LỰC CỘT NƯỚC
6. CƯỜNG ĐỘ ÁNH SÁNG
7. ĐỘ MẶN NƯỚC BIỂN VÀ THÀNH PHẦN CÁC KHOÁNG CHẤT
8. NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN



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



MỘT SỐ ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA NƯỚC VÀ NƯỚC BIỂN

Khối lượng riêng cao và độ nhớt thấp: đây là yếu tố ảnh hưởng đến sự di chuyển của các sinh vật trong môi trường nước. Theo đó, sinh vật dễ nổi do sức nâng đỡ lớn, sức cản nhỏ giúp cho sinh vật di chuyển dễ dàng hơn.

Khối nước luôn chuyển động: do các quá trình vật lý tự nhiên, các khối nước luôn có sự chuyển động sẽ, điều hòa nhiệt độ, độ mặn, cung cấp Oxy, nguồn thức ăn cũng như phân tán các chất thải giúp cho sinh vật có điều kiện sống tốt trong môi trường nước.

Nhiệt lượng riêng cao và độ dẫn nhiệt kém: nhiệt lượng riêng của nước là 1, có độ dẫn nhiệt kém so với kim loại (với các chất lỏng khác thì lớn hơn). Đặc tính này làm các khối nước trong thủy vực có khả năng hút và tỏa nhiệt, đảm bảo được nhiệt độ ổn định cho đời sống sinh vật.



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



MỘT SỐ ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA NƯỚC VÀ NƯỚC BIỂN

Độ tỏa nhiệt và thu nhiệt lớn: đặc tính này rất quan trọng trong các thủy vực ôn đới (1 g nước chuyển thành nước đá tỏa ra 79,4 cal), khi lớp nước bề mặt đóng băng, nhiệt tỏa ra giữ cho lớp nước bên dưới không đóng, giúp các sinh vật đảm bảo điều kiện sống bên dưới. Độ thu nhiệt của nước là 538,9 cal/g, lượng nhiệt này sẽ làm lạnh các khối nước xung quanh vì khi nước bốc hơi, độ thu nhiệt lớn làm cho các vùng nước xung quanh không bị nóng lên.

Độ hòa tan lớn: môi trường nước có khả năng hòa tan một số chất vô cơ, hữu cơ, chất khí. Khả năng hòa tan và điện ly lớn của nước làm cho môi trường nước trở thành môi trường cung cấp các chất dinh dưỡng cho sinh vật đồng thời phân tán các chất thải của chúng làm cho môi trường nước luôn ổn định.

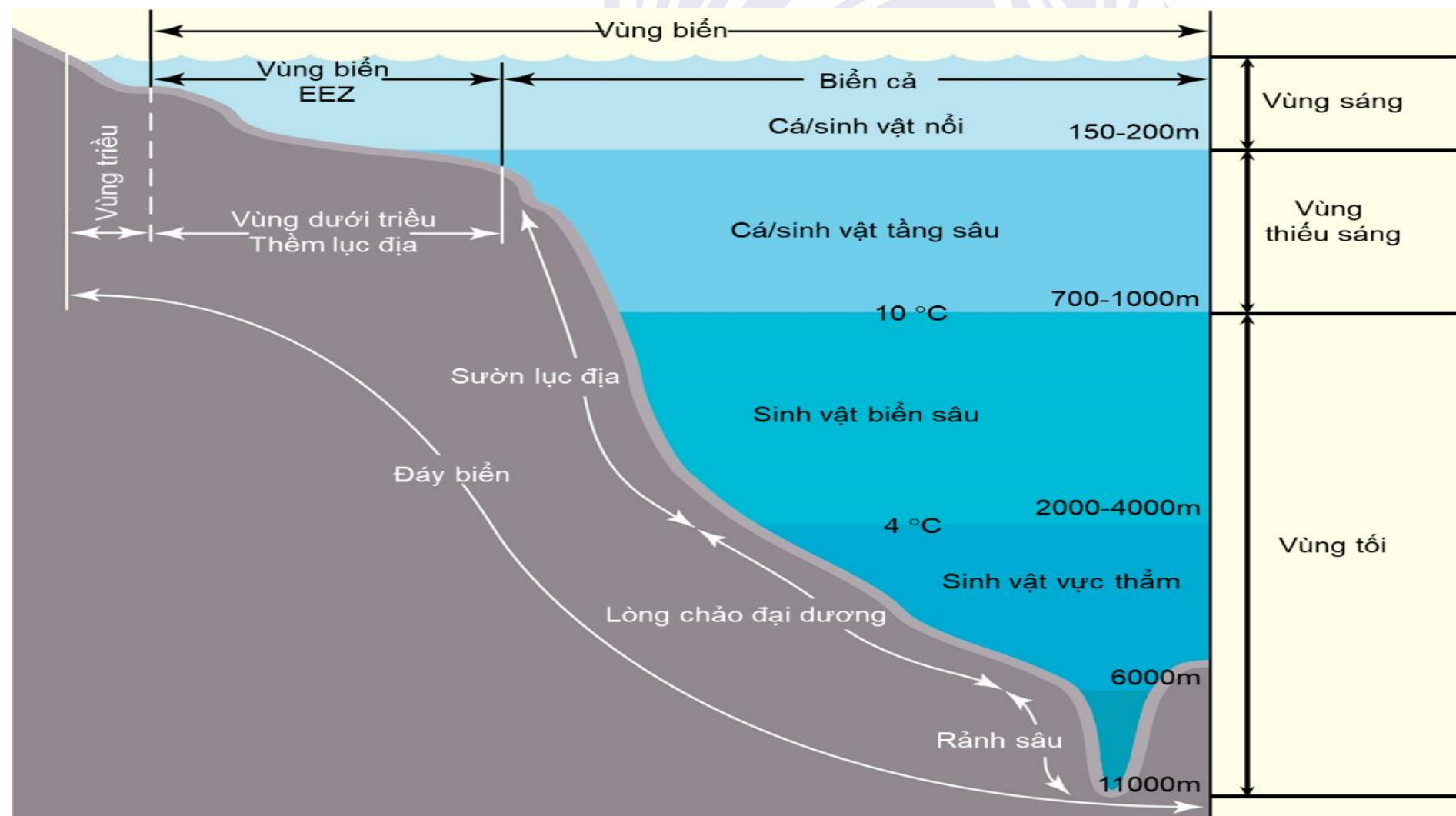
Sức căng bề mặt lớn: nước có sức căng bề mặt lớn (chỉ sau thủy ngân), điều này làm cho một số sinh vật có thể sống quanh bề mặt nước hoặc sống đồng thời ở cả hai môi trường nước và không khí.



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



PHÂN VÙNG SINH THÁI ĐẠI DƯƠNG





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



PHÂN VÙNG SINH THÁI ĐẠI DƯƠNG

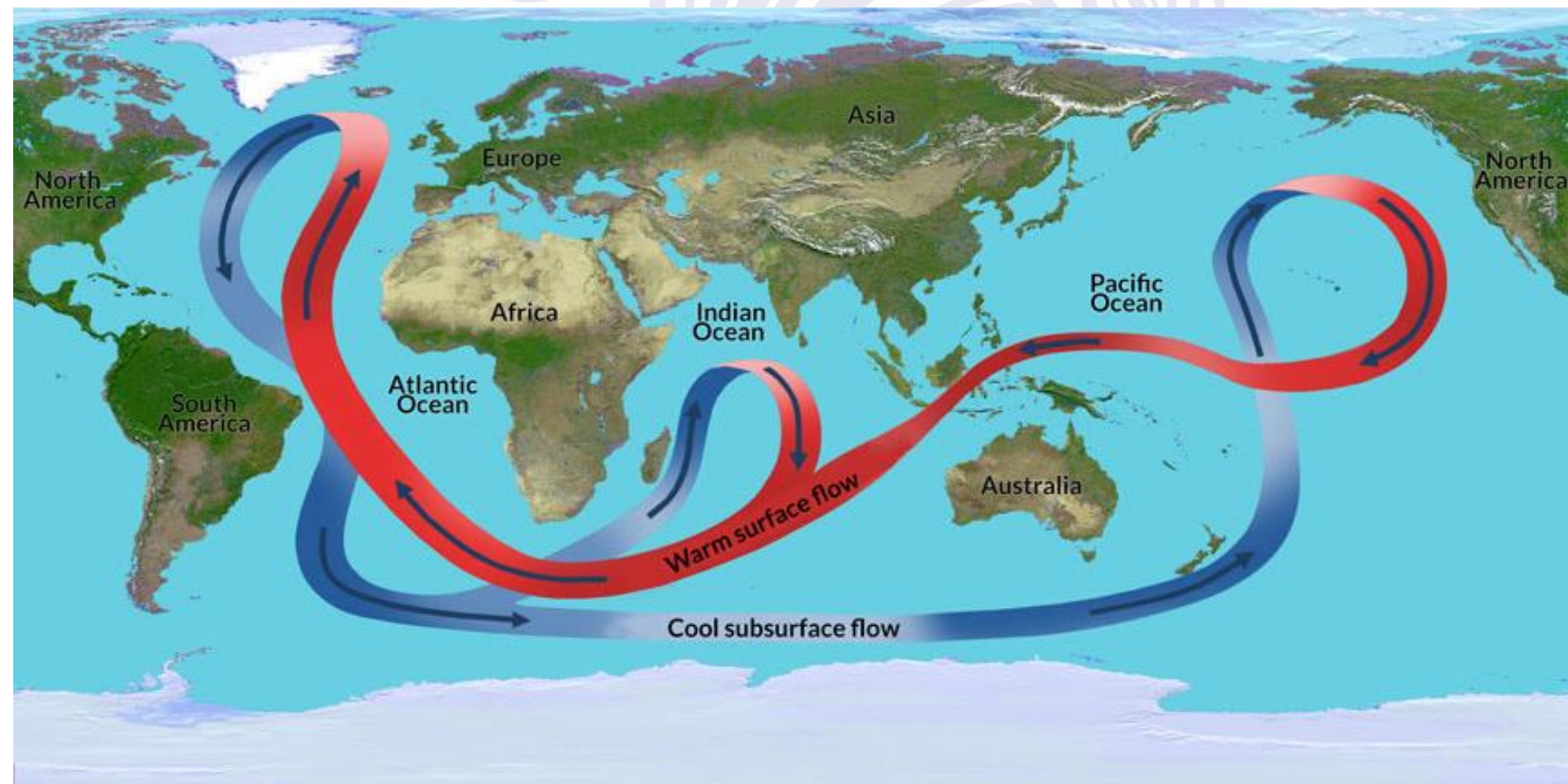
- Vùng triều: Vùng chịu ảnh hưởng của biển nhưng không phải lúc nào cũng được bao phủ bởi nước biển. Đây là vùng bãi triều và cửa sông ven biển. Vùng này kéo từ mức nước triều cao nhất đến mức nước triều thấp nhất.
- Vùng dưới triều/Thềm lục địa: kéo dài từ mức nước triều thấp nhất đến độ sâu khoảng 200m (chiếm 11% diện tích đáy đại dương). Đây là phần đất ngập nước có độ dốc nhỏ, kéo dài từ biên của vùng đất ra khơi, có độ rộng từ 100m đến 1300 km.
- Sườn lục địa: Là nơi chuyển tiếp lục địa và lòng chảo đại dương (chiếm 7% diện tích). Từ rìa của thềm lục địa, độ sâu tăng dần xuống sườn lục địa sau đó dốc nhẹ hơn xuống phần nhô lên của lục địa để đến đới vực thẳm. Ở sườn lục địa, độ dốc trung bình 4° đến độ sâu khoảng 2000m.
- Các vùng còn lại là lòng chảo đại dương và vực thẳm/rãnh sâu đại dương.



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



HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG



Sơ lược các dòng dương lưu nóng và lạnh trên toàn cầu

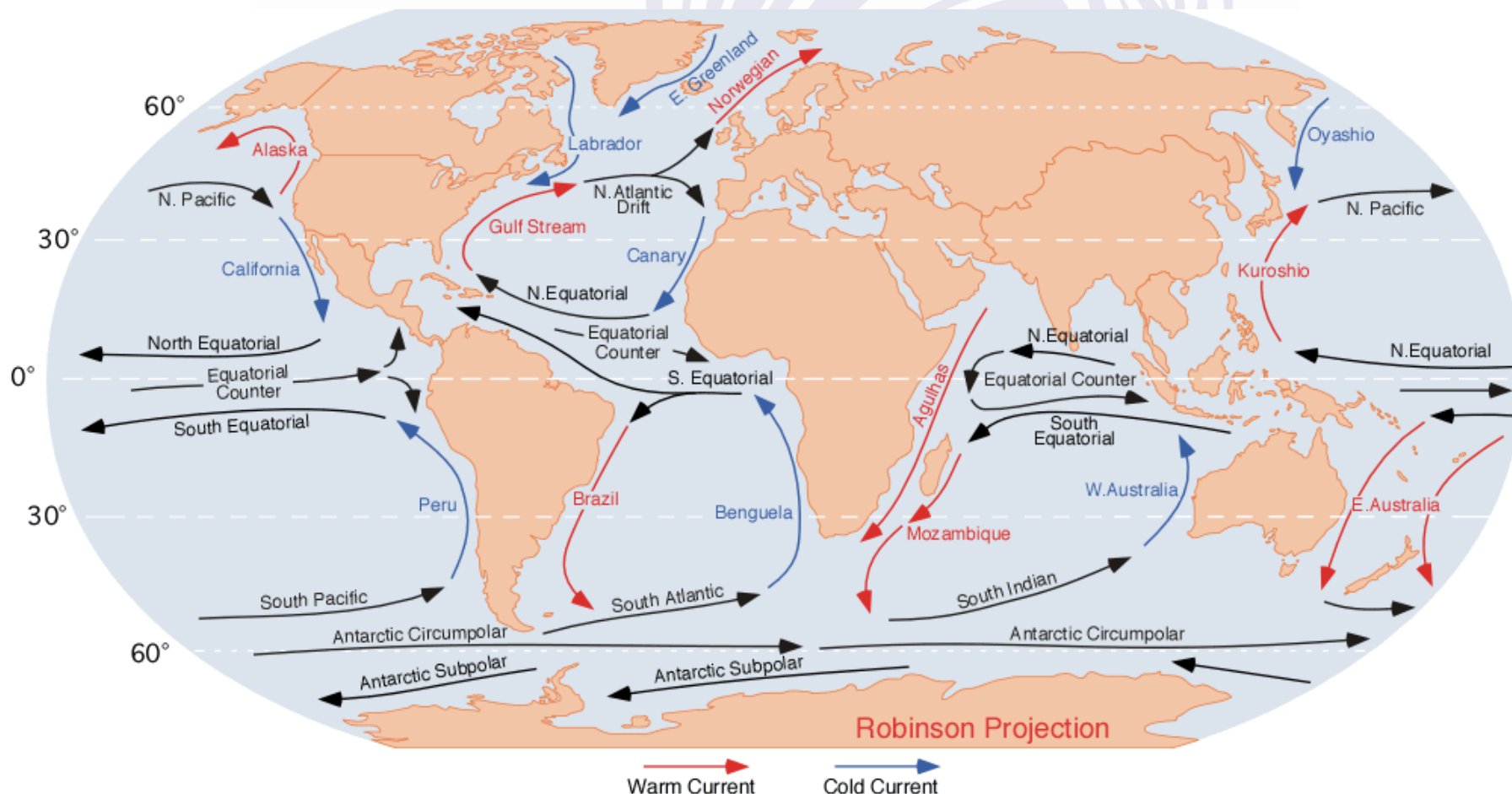
(<https://www.sciencenewsforstudents.org/article/climate-change-could-stall-atlantic-ocean-current>)



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



HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG



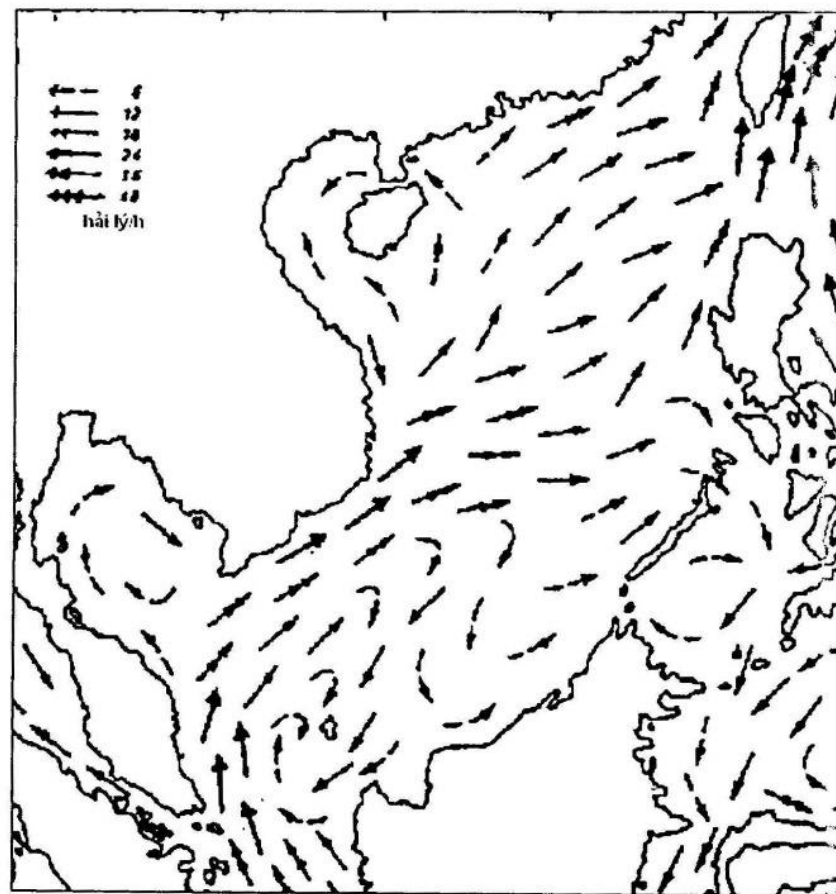
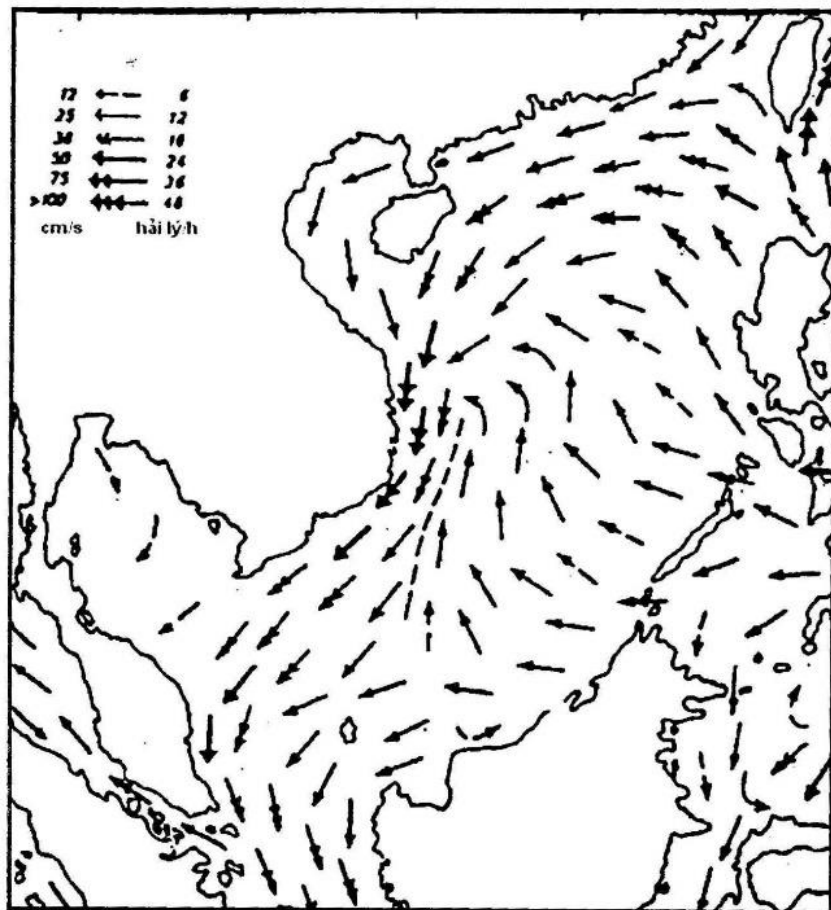
Hệ thống dòng chảy chính ở đại dương (<http://www.geni.org/globalenergy/library/renewable-energy-resources/oceanbig.shtml>)



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



HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG



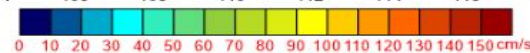
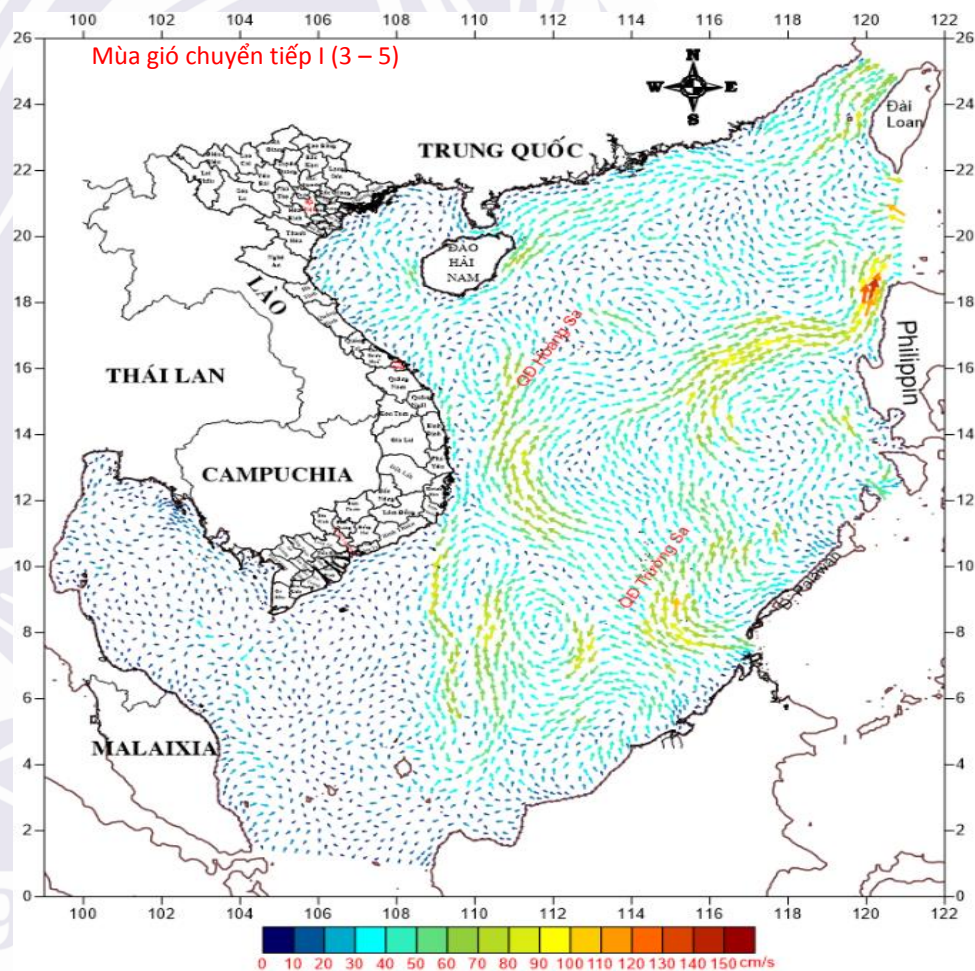
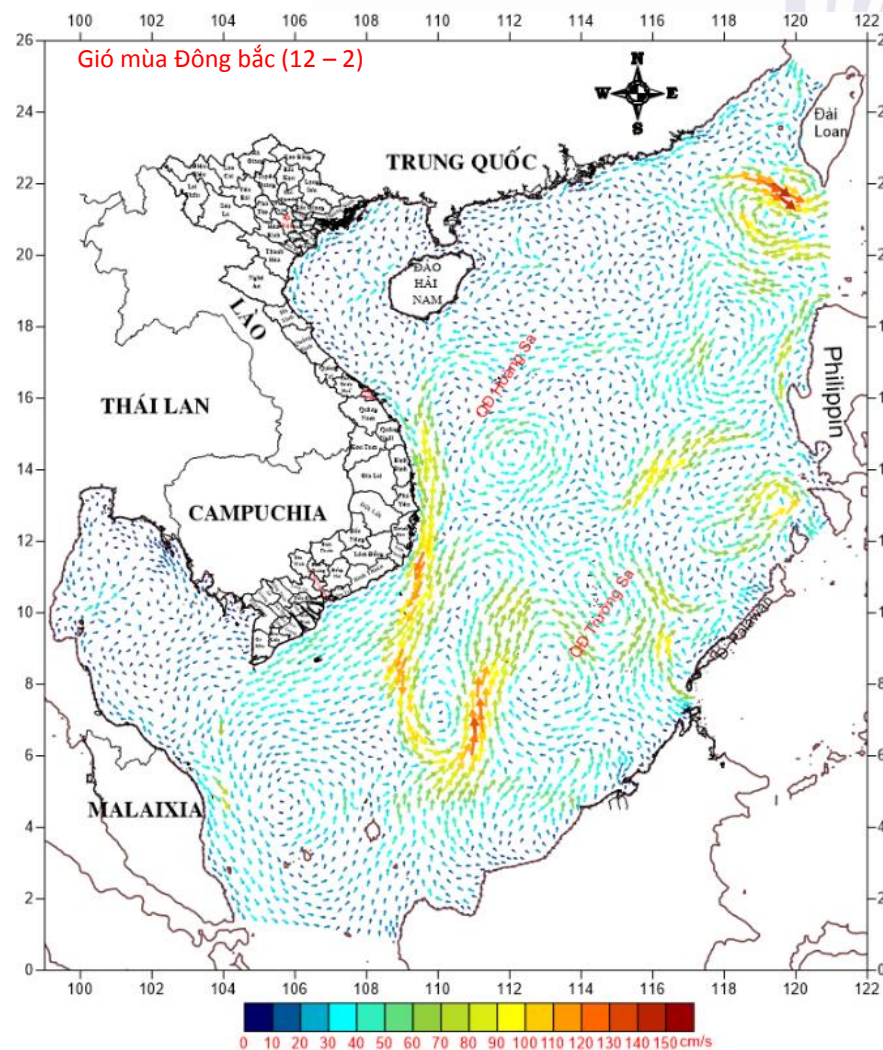
Hoàn lưu bề mặt Biển Đông vào mùa đông (A) và mùa hè (B) (Wyrski, 1961)



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



HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG

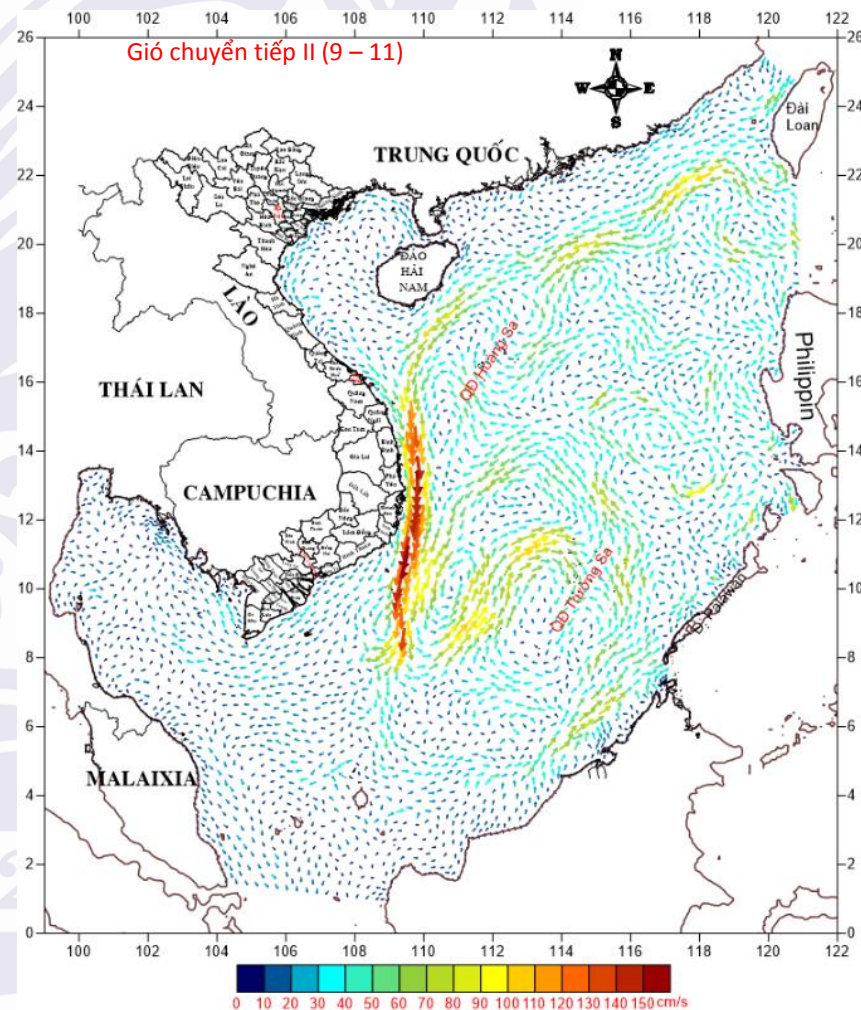
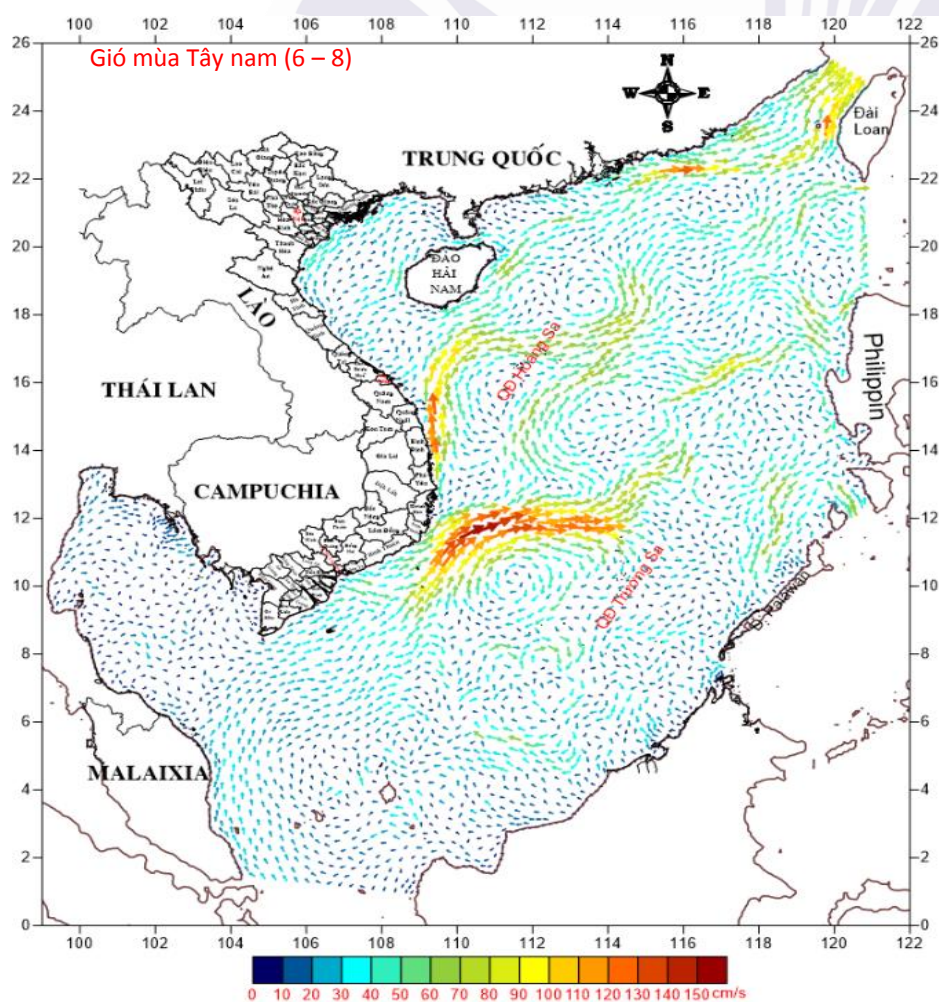




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



HỆ THỐNG DÒNG CHẢY Ở BIỂN VÀ ĐẠI DƯƠNG

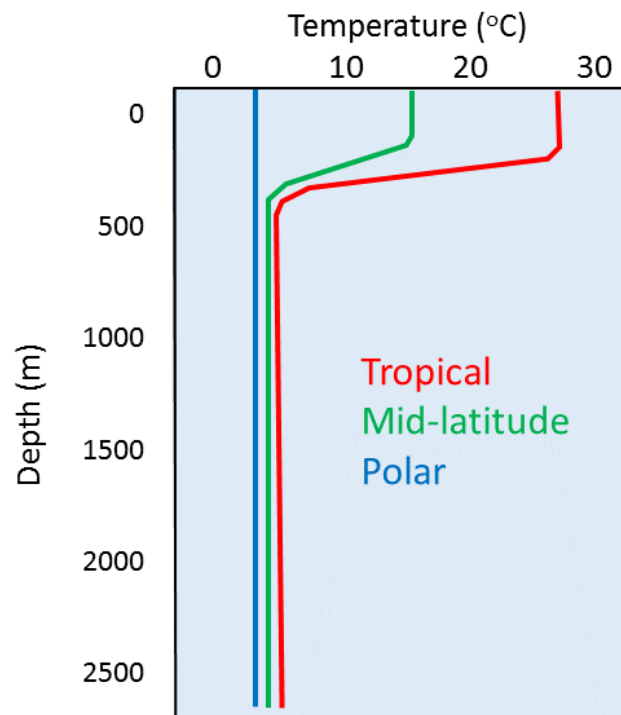




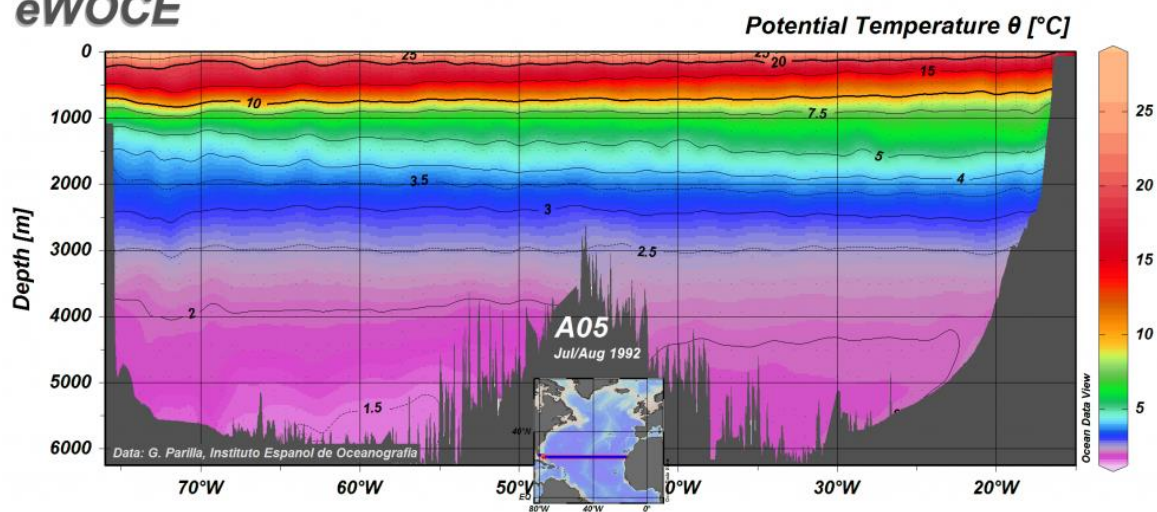
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN



eWOCe



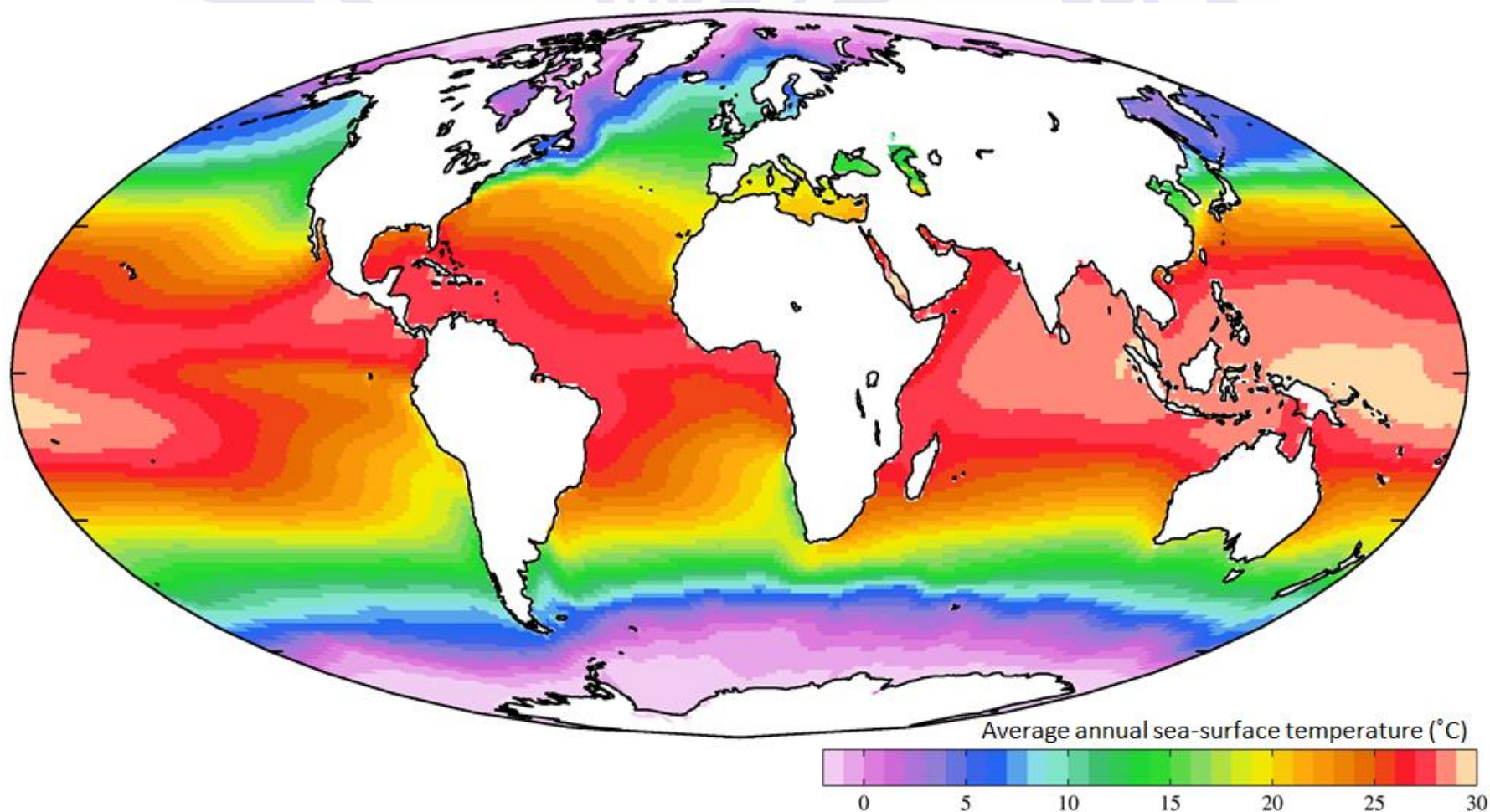
1922



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



NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN

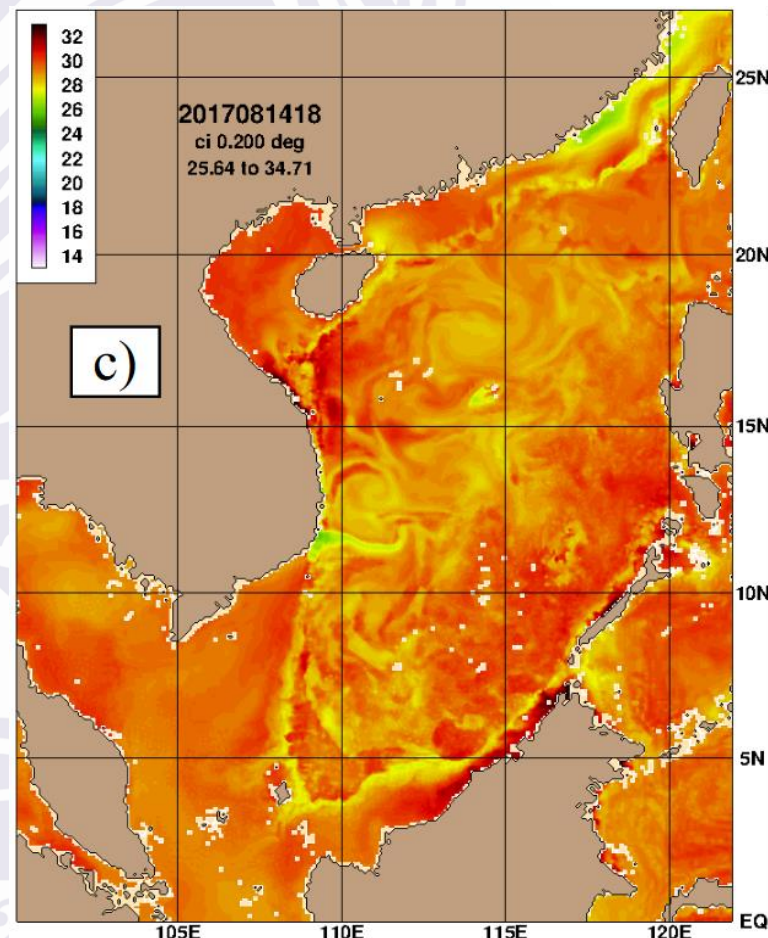
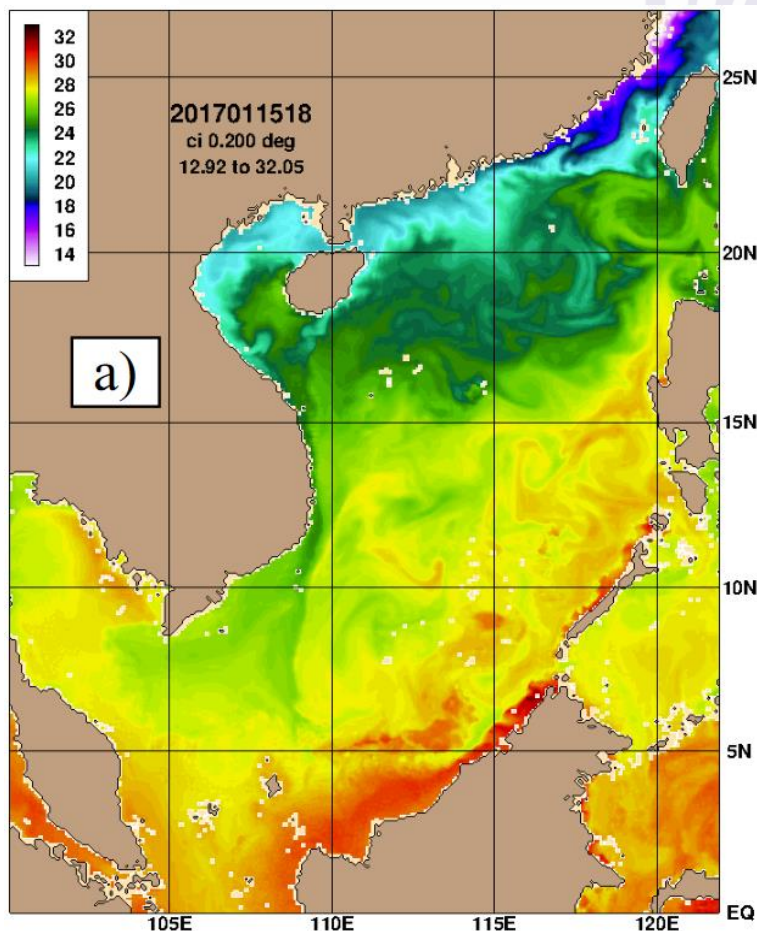




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN



Phân bố nhiệt độ nước biển vào vào mùa đông (a) tháng 1.2017 và vào mùa hè (c) tháng 8.2017
khu vực Biển Đông (Tô Duy Thái và cs., 2018)



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



NHIỆT ĐỘ NƯỚC BIỂN

Mùa	Vùng biển	Nhiệt độ tầng mặt (°C)			Gradient nhiệt tầng mặt (°C/10km)		
		Nhỏ nhất (°C)	Lớn nhất (°C)	Trung bình (°C)	Nhỏ nhất (°C/10km)	Lớn nhất (°C/10km)	Trung bình (°C/10km)
Mùa gió đông bắc	Vịnh Bắc Bộ	15,7	29,0	24,1	0,002	0,627	0,127
	Miền Trung và xa bờ	21,6	30,7	27,5	0,001	0,495	0,040
	Đông Nam Bộ	24,5	29,7	27,6	0,002	0,204	0,035
	Tây Nam Bộ	26,0	30,1	28,6	0,002	0,892	0,050
Mùa gió tây nam	Vịnh Bắc Bộ	22,6	30,7	28,5	0,003	0,269	0,054
	Miền Trung và xa bờ	22,8	31,0	28,9	0,001	0,484	0,032
	Đông Nam Bộ	25,8	30,8	29,1	0,001	0,350	0,028
	Tây Nam Bộ	27,3	31,1	29,7	0,001	0,890	0,042

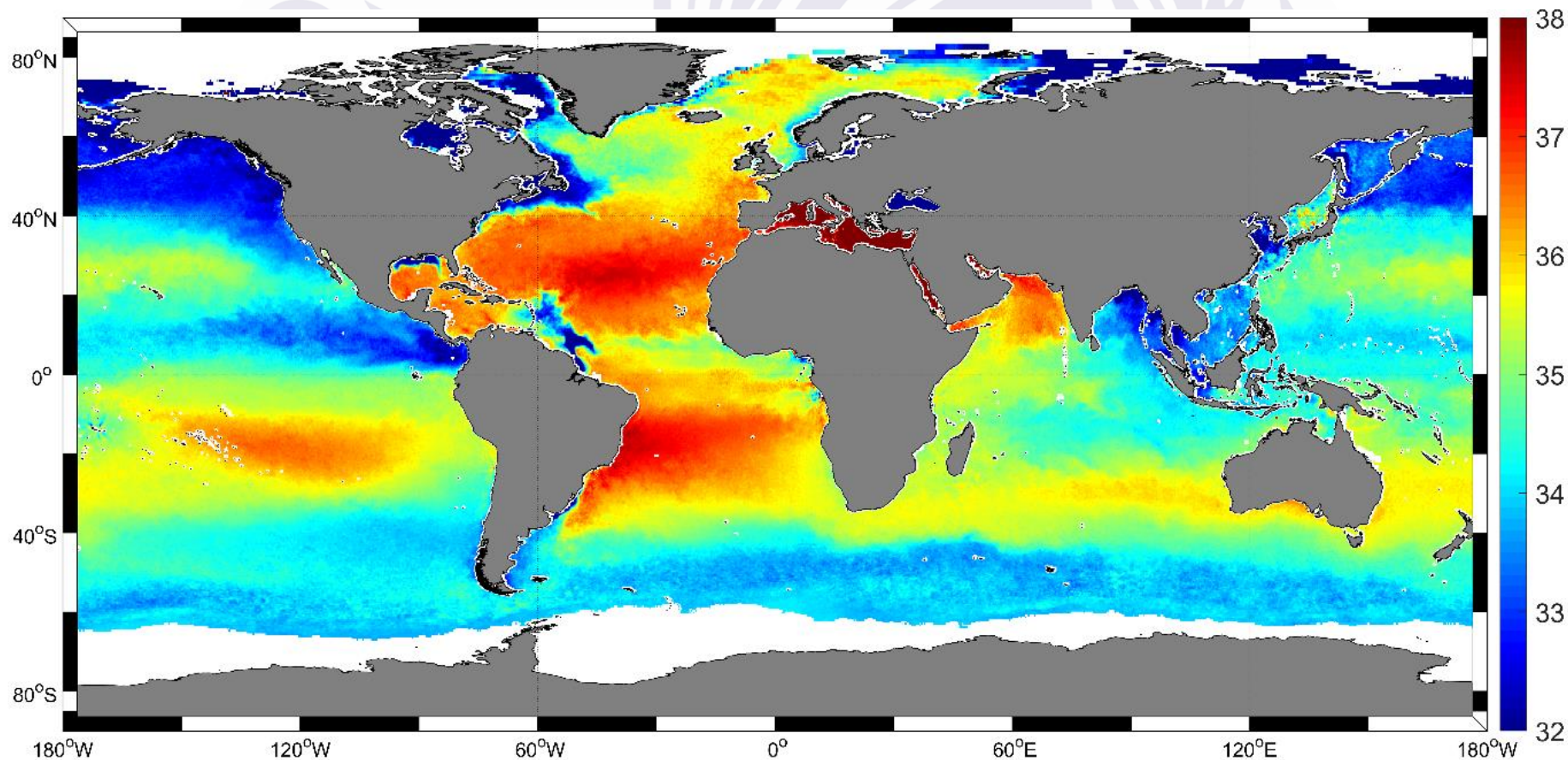
Nhiệt độ tầng mặt và giá trị gradient nhiệt độ nước biển tầng mặt theo phương ngang trong mùa gió đông bắc và tây nam ở biển Việt Nam (Nguyễn Văn Hướng vcs., 2020)



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



ĐỘ MẶN NƯỚC BIỂN VÀ CÁC KHOÁNG CHẤT



Độ mặn tầng mặt trung bình toàn cầu

(https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2019/05/Global_sea-surface_salinity)



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

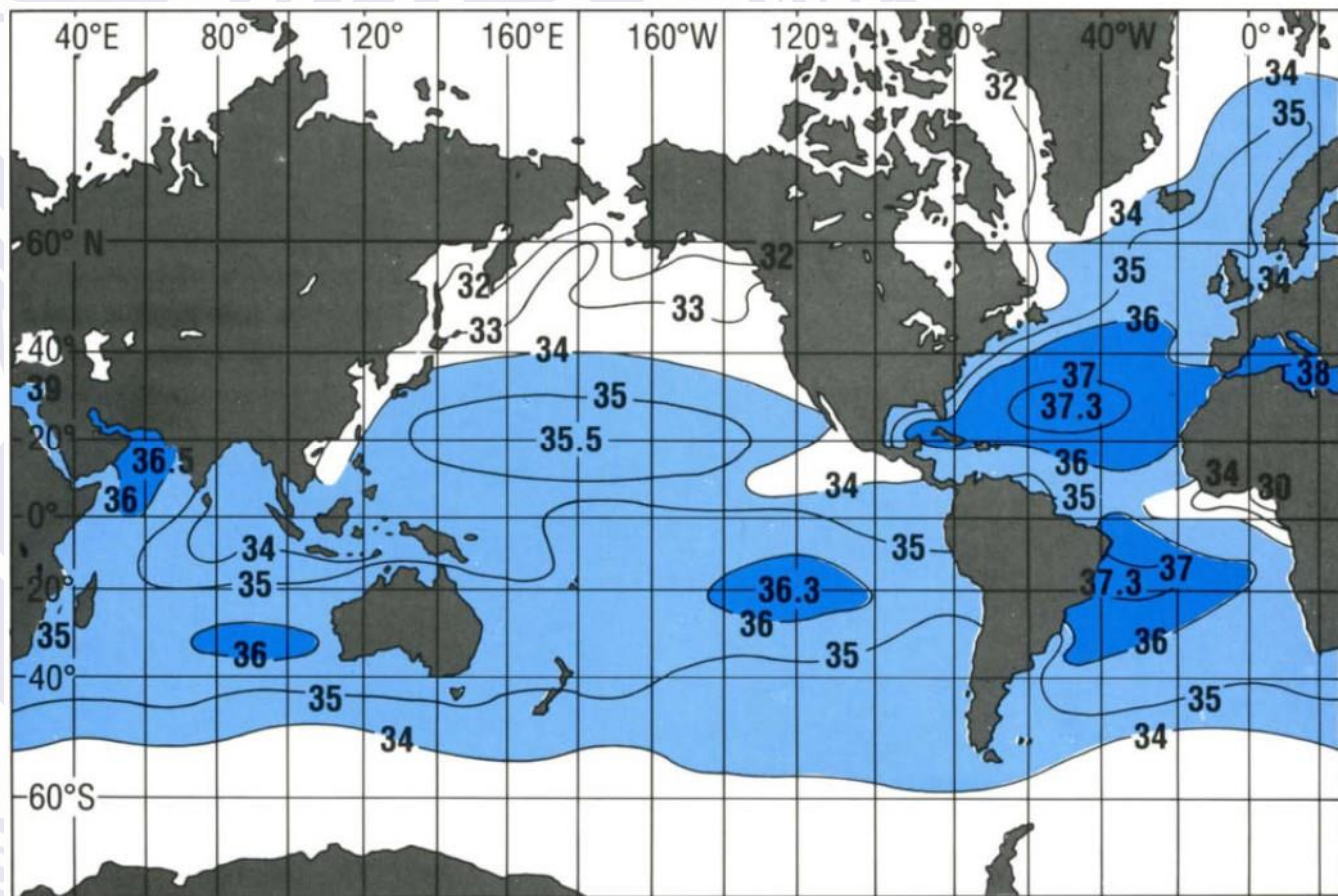


Vùng cửa sông, nước
lợ (estuarines): $< 30 ‰$

Vùng nước ven bờ
(Shallow water areas):
 $27 - 30 ‰$

Đại dương (open
ocean): $32 - 38 ‰$

Môi trường mặn
(hypersaline): $> 40 ‰$



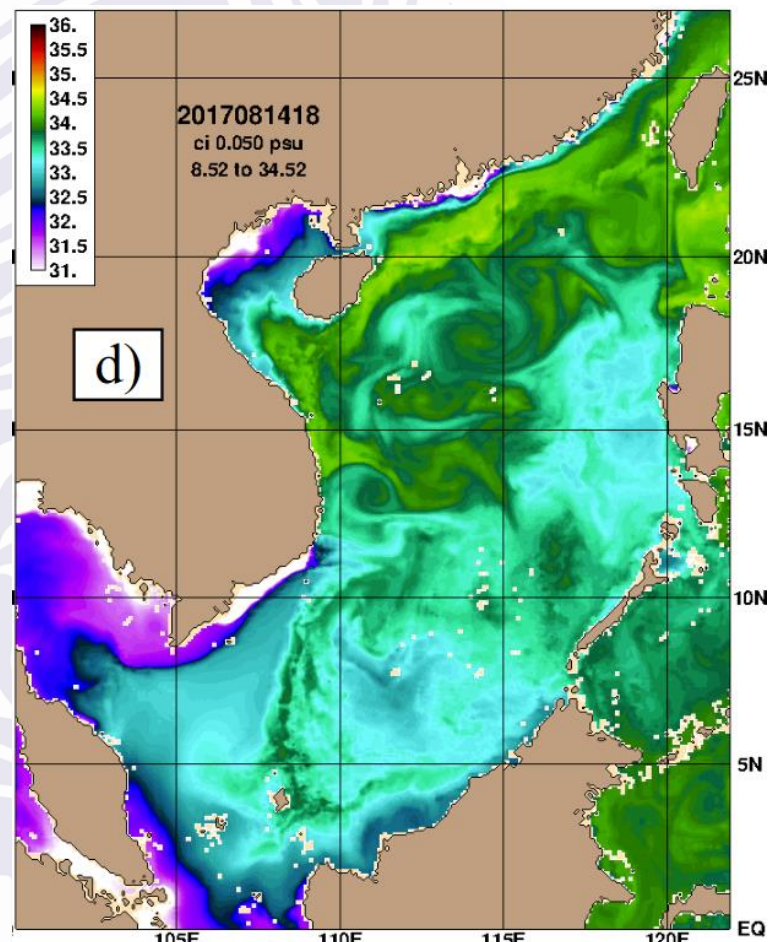
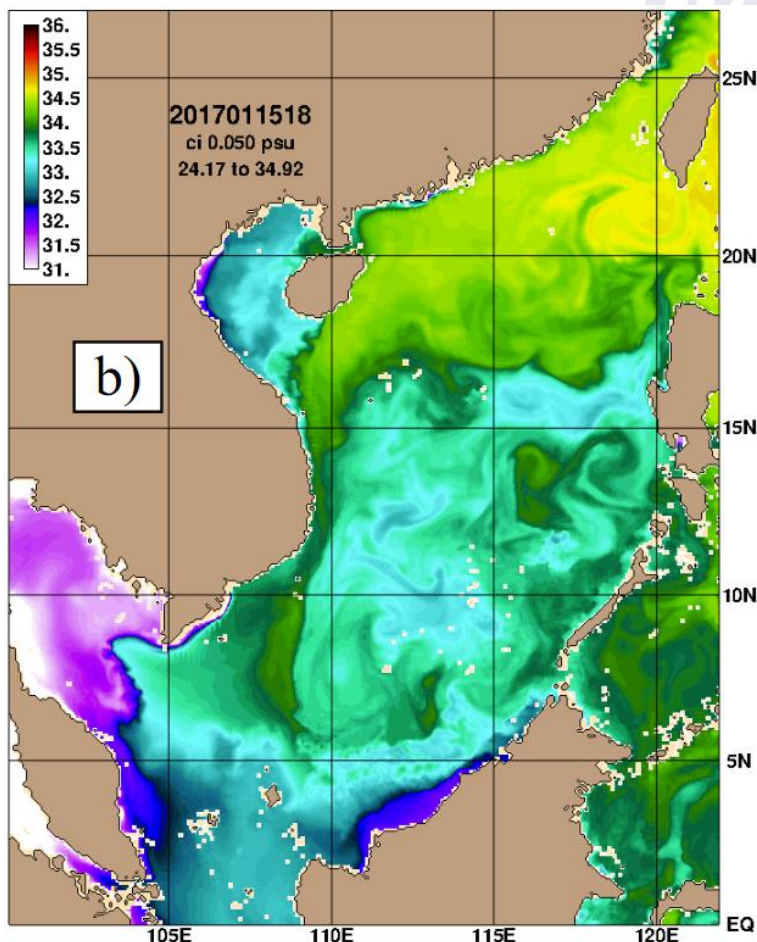
Độ mặn tầng mặt trung bình toàn cầu (Carol & Tymothy, 2006)



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



ĐỘ MẶN NƯỚC BIỂN VÀ CÁC THÀNH PHẦN KHOÁNG CHẤT



Phân bố độ muối vào mùa đông (b) tháng 1.2017 và vào mùa hè (d) tháng 8.2017 khu vực Biển Đông (Theo Tô Duy Thái vcs., 2018)



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



ĐỘ MẶN NƯỚC BIỂN VÀ CÁC THÀNH PHẦN KHOÁNG CHẤT

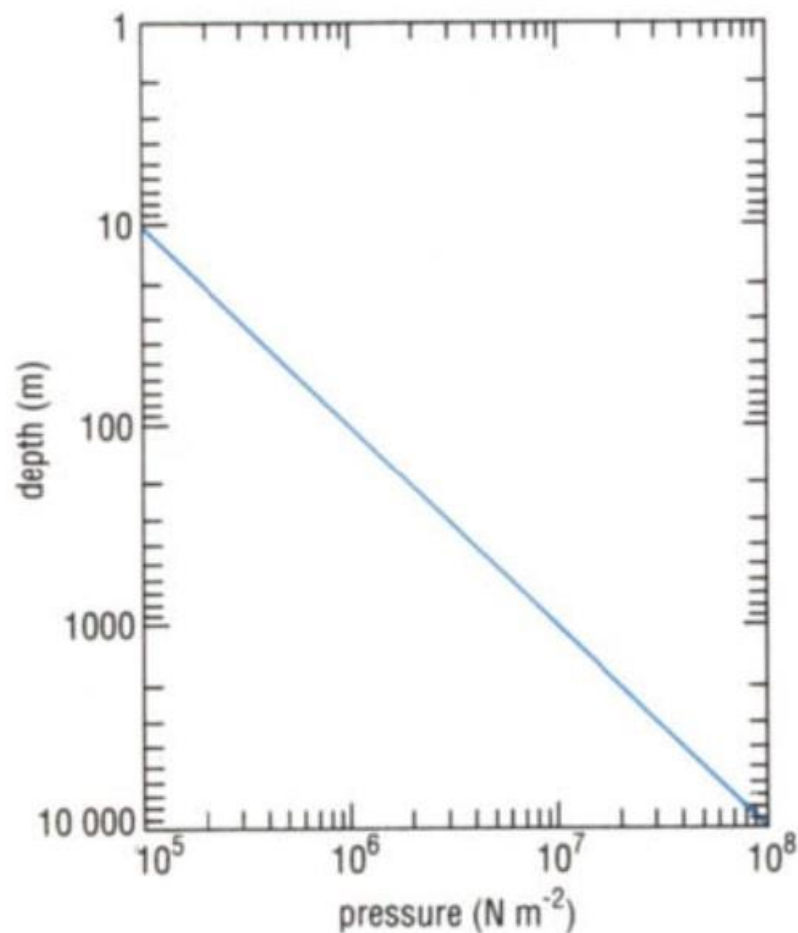
TT	Tên Ion	Hàm lượng (g/kg)	Tỉ lệ (%)
1	Sodium (Na^+)	10,781	30,655
2	Magnesium (Mg^{2+})	1,284	3,651
3	Calcium (Ca^{2+})	0,4119	1,171
4	Potassium (K^+)	0,399	1,135
5	Strontium (Sr^{2+})	0,00794	0,023
6	Chloride (Cl^-)	19,353	55,029
7	Sulfate (SO_4^{2-})	2,712	7,711
8	Bicarbonate (HCO_3^-)	0,126	0,358
9	Bromide (Br)	0,067	0,191
10	Borate (H_3BO_4^-)	0,0257	0,073
11	Fluoride (F^-)	0,00130	0,004
	Tổng cộng	35	100



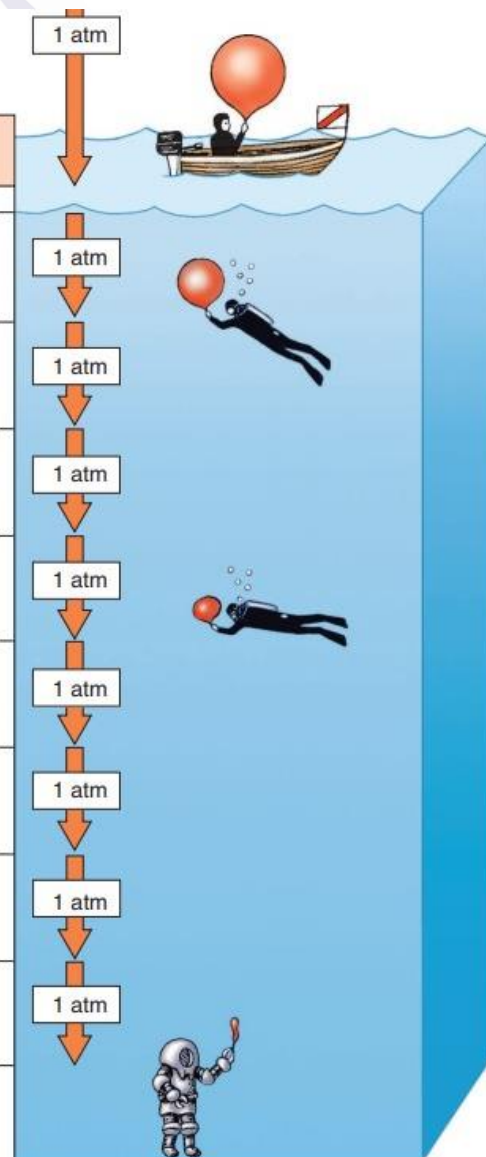
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ÁP LỰC CỘT NƯỚC BIỂN



Water depth	Total pressure		
	atm	bar	psi
0	1	1.0	14.7
10 m (33 ft)	2	2.0	29.4
20 m (66 ft)	3	3.0	44.1
30 m (98 ft)	4	4.1	58.8
40 m (131 ft)	5	5.1	73.5
50 m (164 ft)	6	6.1	88.2
60 m (197 ft)	7	7.1	102.9
70 m (230 ft)	8	8.1	117.6
80 m (262 ft)	9	9.1	132.3



Carol & Tymothy, 2006; Peter & Michael, 2016



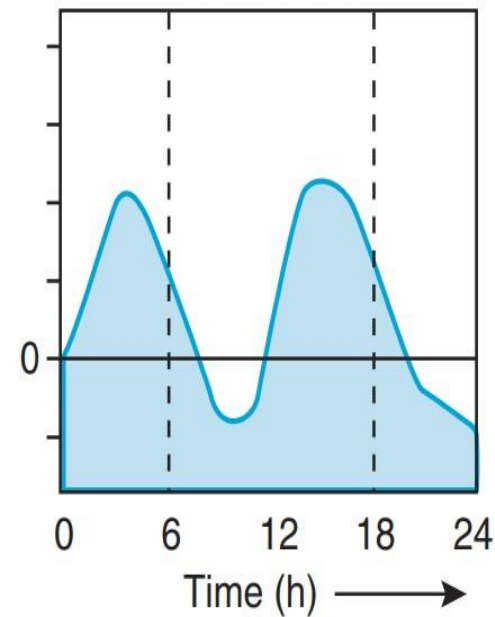
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



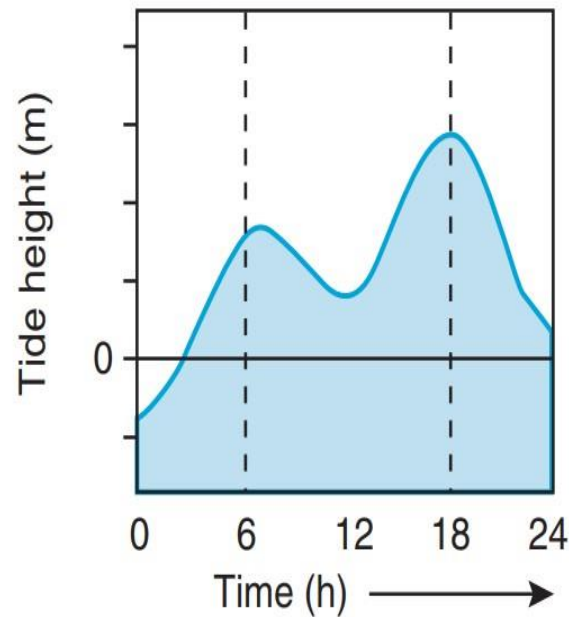
THỦY TRIỀU



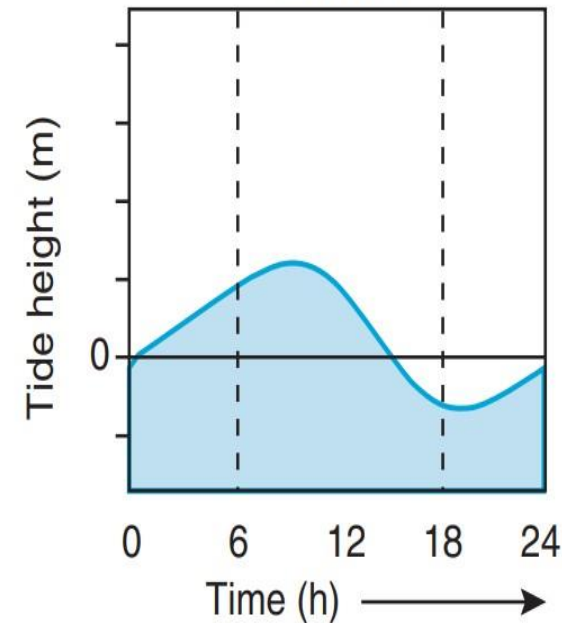
Semidiurnal



Mixed semidiurnal



Diurnal



1922

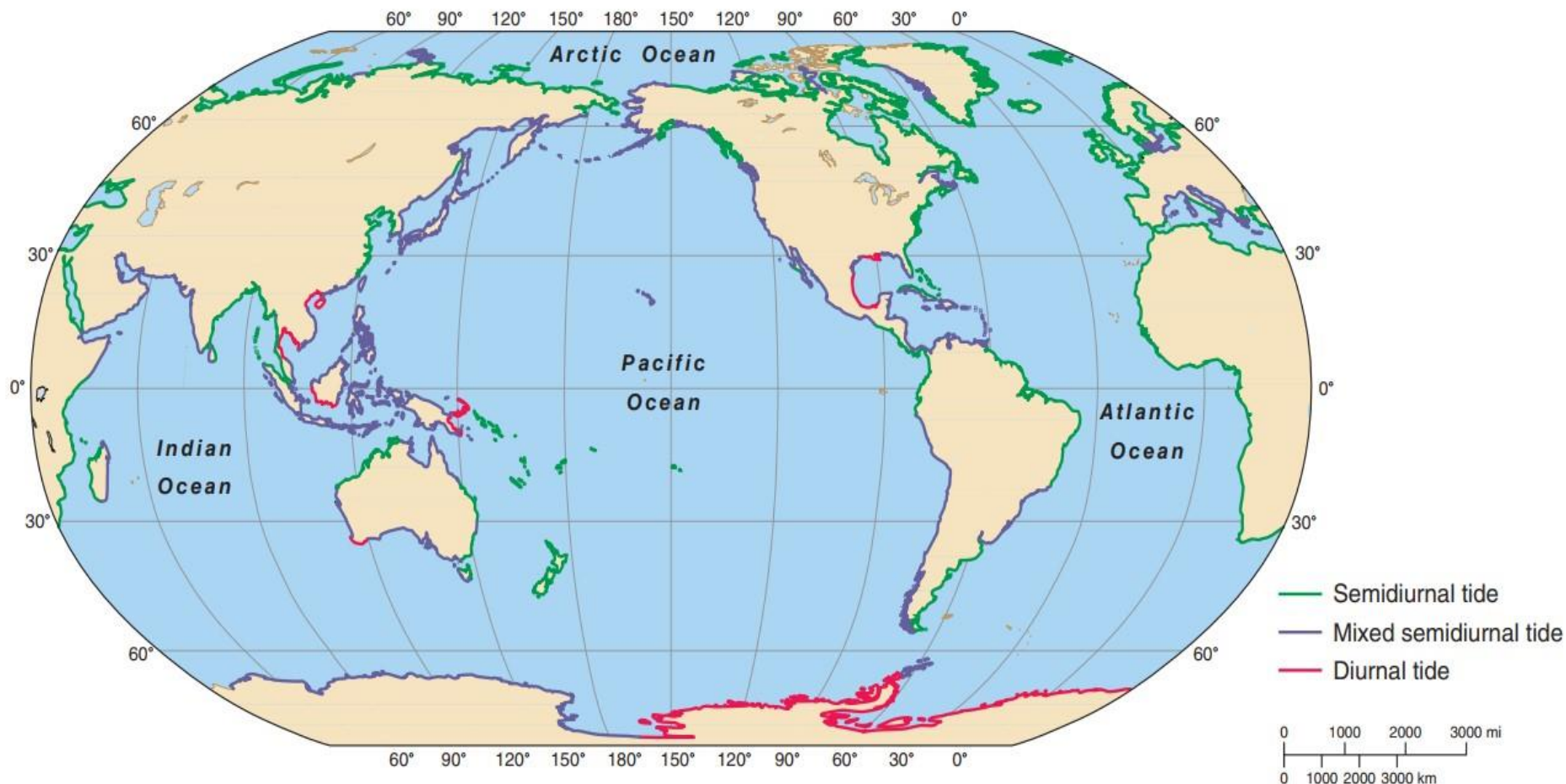
Peter & Michael, 2016



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



THỦY TRIỀU



Peter & Michael, 2016



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



THỦY TRIỀU

Vùng	Tính chất triều	Độ cao thủy triều (cm)	
		Hmax	Hmin
Móng Cái - Đồ Sơn	Nhật triều. Hàng tháng có 26 - 28 ngày là nhật triều	450	
Đồ Sơn - Nga Sơn	Tháng có 25 - 27 ngày là nhật triều, 3 - 5 ngày là bán nhật triều	360	
Bắc Quảng Bình	Nhật triều không đều, ngày nhật triều chiếm 50 %/tháng	200	90
Nam Quảng Bình - sông Cam Lộ	Bán nhật triều không đều	80	35
Cửa Thuận An	Bán nhật triều điển hình	50	35
Nam Thừa Thiên-Huế	Bán nhật triều không đều và chiếm hầu hết các ngày trong tháng	130	55
Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên	Nhật triều không đều, độ lớn thủy triều tăng về phía Nam	200	120
Vùng Cà Ná - Vũng Tàu	Bán nhật triều không đều. Hầu hết số ngày trong tháng có 2 lần triều dâng và 2 lần triều rút	350	200
Vùng Vũng Tàu - Cà Mau	Bán nhật triều không đều, hầu hết số ngày trong tháng có 2 lần triều lên và 2 lần triều xuống	300	
Vùng Cà Mau - Hà Tiên	Nhật triều không đều	150	40

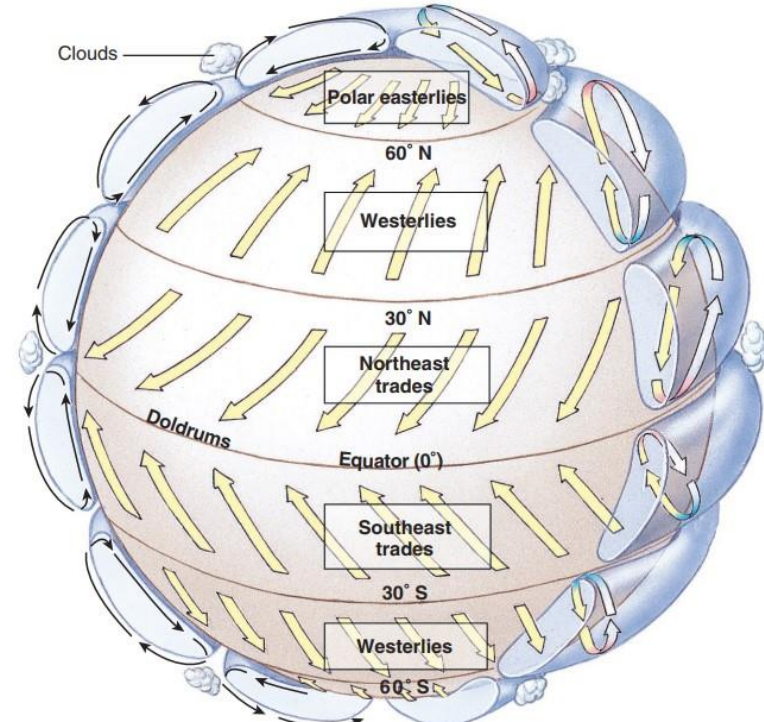
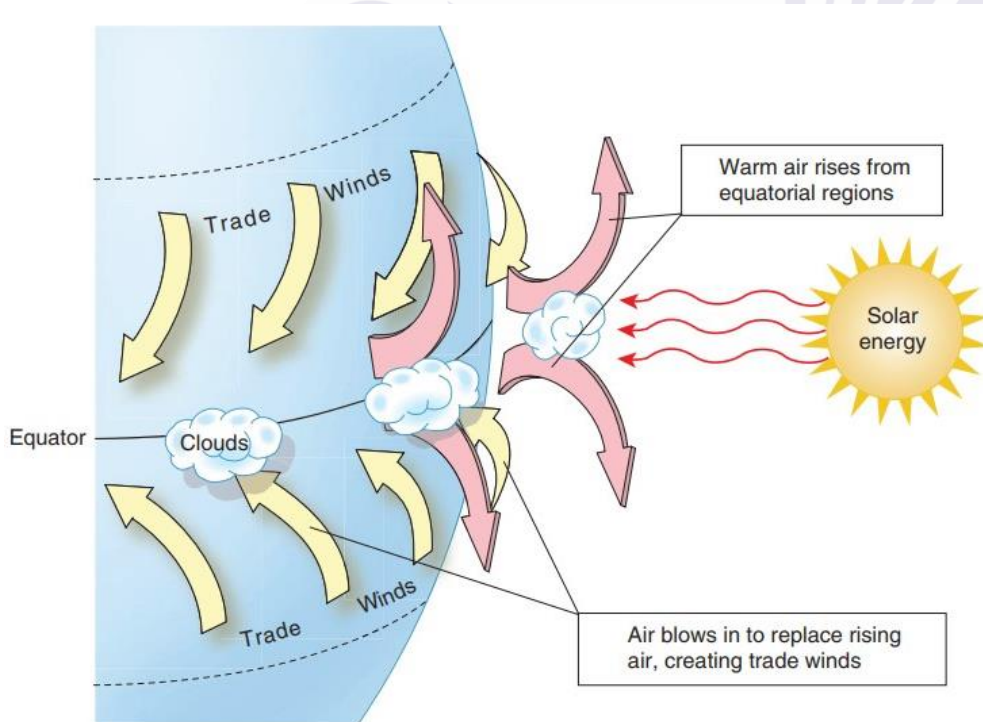
(Nguyễn Thế Tường, 2000)



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



CHẾ ĐỘ GIÓ



1922

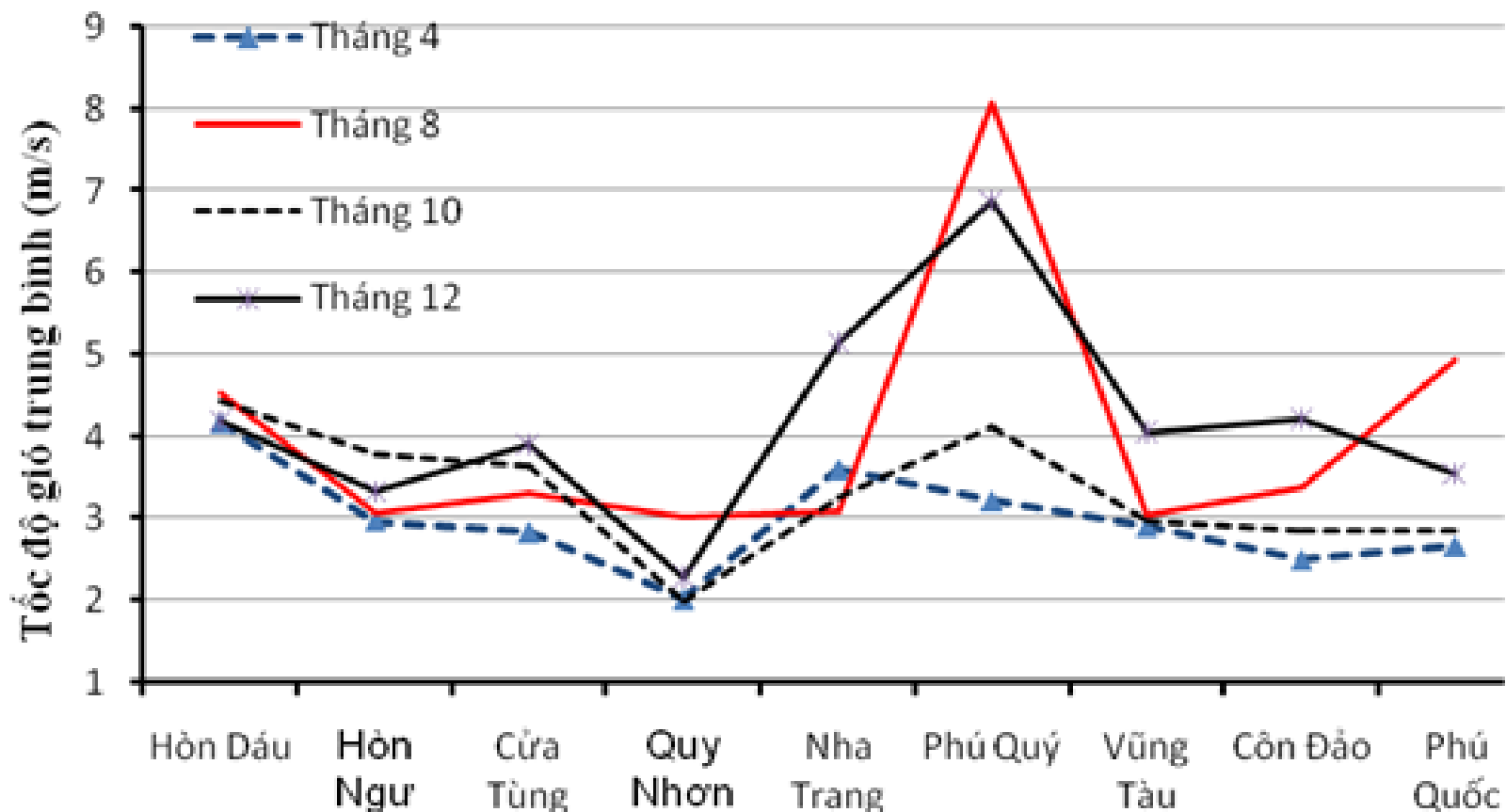
Peter & Michael, 2016



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



CHẾ ĐỘ GIÓ



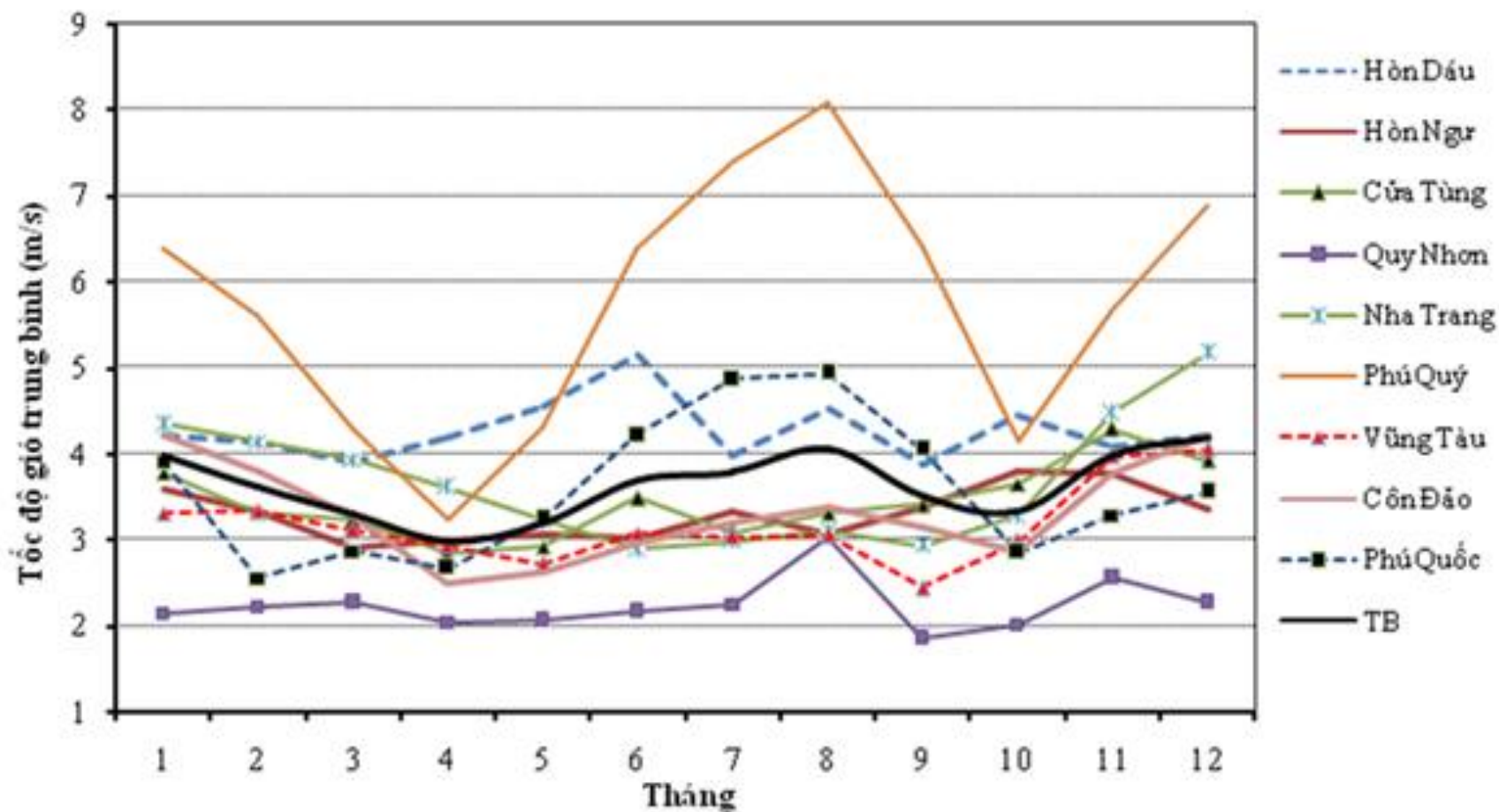
Tốc độ gió trung bình (m/s) tại các khu vực ven biển Việt Nam trong các thời kỳ gió mùa mạnh (tháng 8, 12) và yếu (tháng 4, 10) trong năm (Phạm Sỹ Hoàn, 2012)



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



CHẾ ĐỘ GIÓ



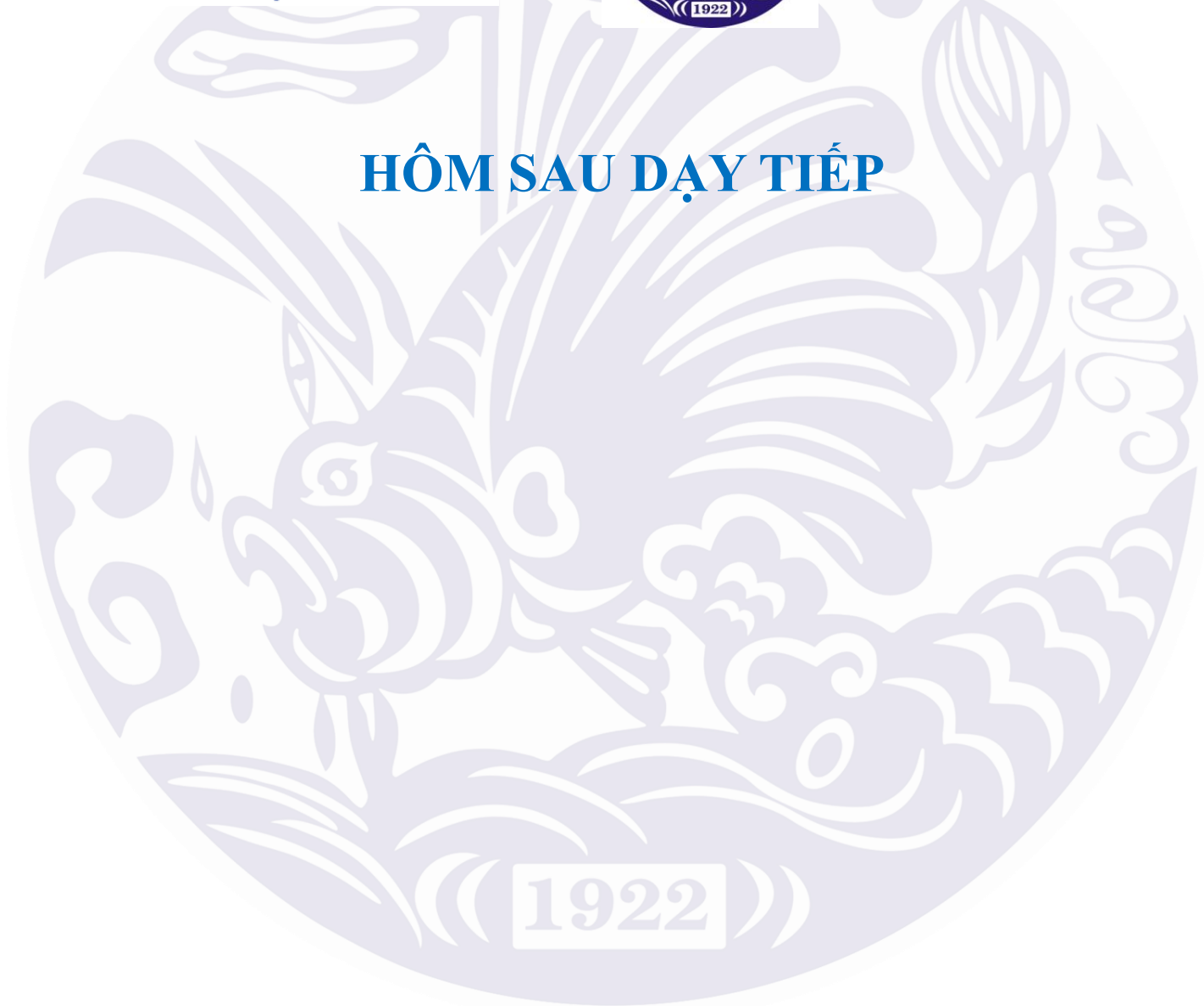
Biến đổi tốc độ gió trung bình tháng tại các khu vực ven biển Việt Nam
(Phạm Sỹ Hoàn, 2012)



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



HÔM SAU DẠY TIẾP





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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

- Năng suất sơ cấp của biển và đại dương
- Năng suất thứ cấp



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương

Sức sản xuất sơ cấp ở các vùng biển (Smith & Hollibaugh, 1993)

Vùng biển	Diện tích (km ²)	Sức sản xuất sơ cấp (gC/m ² /năm)	Tổng sức sản xuất sơ cấp (tấn C/năm)
Vùng nước trời	0,36.10 ⁶ (0,1 %)	640	0,23.10 ⁹
Vùng ven bờ	54.10 ⁶ (15 %)	160	8,6.10 ⁹
Vùng khơi đại dương	307.10 ⁶ (85 %)	130	39,9.10 ⁹

1922



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương

Sức sản xuất sơ cấp tinh của các hệ sinh thái trên lục địa và trong đại dương (Trujillo & Thurman, 2005)

Các hệ sinh thái biển	Trung bình (gC/m ² /năm)	Dao động (gC/m ² /năm)
Thảm thực vật và rạn san hô	2000	1000-3000
Vùng cửa sông	1800	500-1800
Vùng nước trời	500	400-1000
Thềm lục địa	360	300-600
Khơi đại dương	125	1-400



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương

Sức sản xuất sơ cấp của biển và đại dương thuộc các vùng (Vinogradov vcs., 1984)

Vùng dinh dưỡng	Diện tích (triệu km)	Tỷ tấn (Cacbon/năm)
Vùng quá giàu dinh dưỡng	0,7	1,5
Vùng giàu dinh dưỡng	50	21,9
Vùng dinh dưỡng trung bình	182	36,9
Vùng nghèo dinh dưỡng	128	4,7
Toàn đại dương	361	165

1922

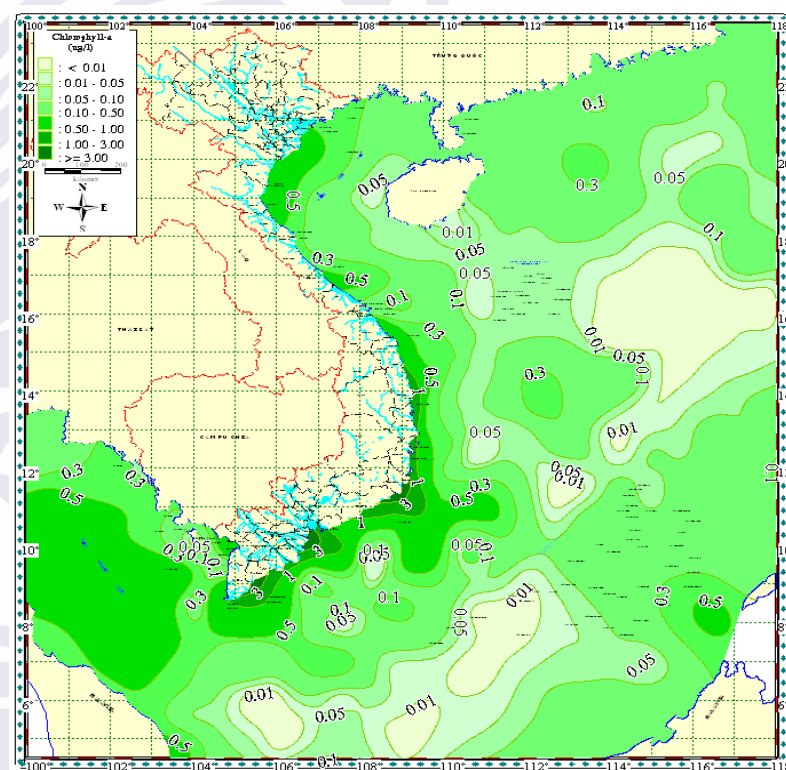
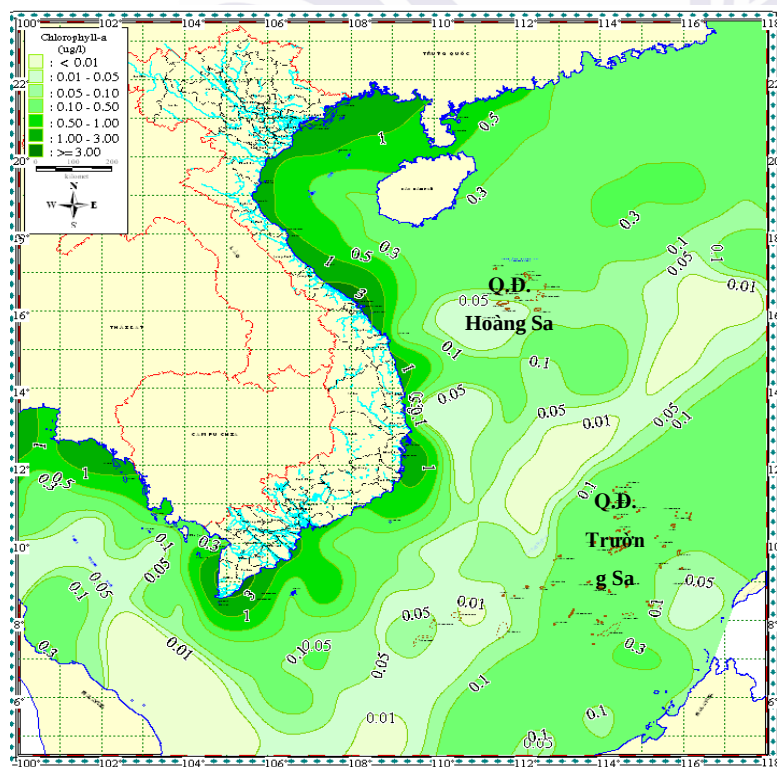


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương



Phân bố Chlorophyll-a (mg/m^3) ở Biển Đông mùa gió đông bắc (trái) và tây nam (phải) (Nguyễn Tac An & Phan Minh Thu, 2007)



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương

Năng suất sinh học sơ cấp ở vùng nước trôi mạnh Nam trung bộ (Nguyễn Tác An, 1997)

Thời gian	Sức sản xuất thô (mgC/m ³ /ngày)		Năng suất tích phân (gC/m ² /ngày)	
	Trung bình	Dao động	Trung bình	Dao động
4/1979	50,11±37,67	21-143	0,819±0,511	0,519-1,409
7-8/1980	54,25±24,65	5-9	1,193±0,327	0,940-1,643
4/1981	37,30±23,65	23-62	0,215±0,151	0,050-0,440
10/1982	22,67±15,10	7-54	--	--
12/1983	22,00	--	0,716	--
8/1992	163,9±126,5	10-718	5,66±2,92	2,20-8,70
7-8/1993	64,80±33,50	7-155	1,93±1,71	0,28-4,60
7/1997	66,70±42,90	35-175	3,33±0,88	2,35-4,12
Trung bình toàn vùng	60,22±45,27	7-718	1,98±1,969	0,28-8,70



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất sơ cấp của biển và đại dương

Năng suất sinh học sơ cấp ở các vùng nước khác nhau (Nguyễn Tác An, 1997)

Vực nước	Diện tích (10^3 km^2)	Năng suất sinh học sơ cấp trung bình		
		mgC/m ³ /ngày	mgC/m ² /ngày	10 ³ tấnC/năm
Vùng nước trời NTB	4.7	60±45	1980±1969	5840
Thềm lục địa < 200 m	420	46±16	776±206	118860
Hệ sinh thái san hô	0.4	36±25	326±177	48
Vùng khơi nhiệt đới < 500m	364	3±3	275±216	36536



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất thứ cấp

Để đánh giá năng suất sơ cấp đối với các nhóm sinh vật biển người ta chấp nhận tỉ lệ % của thành phần các chất khác nhau theo sinh khối ẩm và dung tích năng lượng của chúng (Bogorov, 1974)

Nhóm động vật	Nước	Protein	Lipit	Gluxit	Khác	Năng lượng (kgJ)
Động vật nổi	70	12	3	3	12	2,1
Động đáy	63	10	1	3	23	1,9
Động vật tự bơi	73	10	4	1	3	4,5



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất thứ cấp

Tỉ lệ P/B (sản lượng trên sinh khối: Production/Biomass); Trọng lượng ướt/khối lượng: Wet weight/Wet Mass: WW/WM; Carbon hữu cơ; Các đơn vị m^2 , Km^2 , m^3

Tỉ lệ P/B của một số nhóm sinh vật biển (Michel vcs., 2011)

Nhóm sinh vật	P/B
Vi khuẩn	22 – 292
Tảo	7 - 24
Động đáy không xương sống kích thước nhỏ	1 – 6
Động đáy không xương sống kích thước nhỏ	0.2 – 2
Cá	0.5 – 0.8



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



NĂNG SUẤT SINH HỌC BIỂN

Năng suất thứ cấp

Sự thay đổi của sinh vật lượng sinh vật đáy theo độ sâu của đại dương (Borogov, 1984)

Độ sâu (m)	Sinh khối trung bình (g/m ²)	Tổng sinh khối 10 ⁶ tấn
0 – 200	200	5.500
200 – 3.000	20	1.104
> 3.000	0,2	56

1922



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



TRÂN TRỌNG CÁM ƠN

