

2. del

NARAVNA TVEGANJA

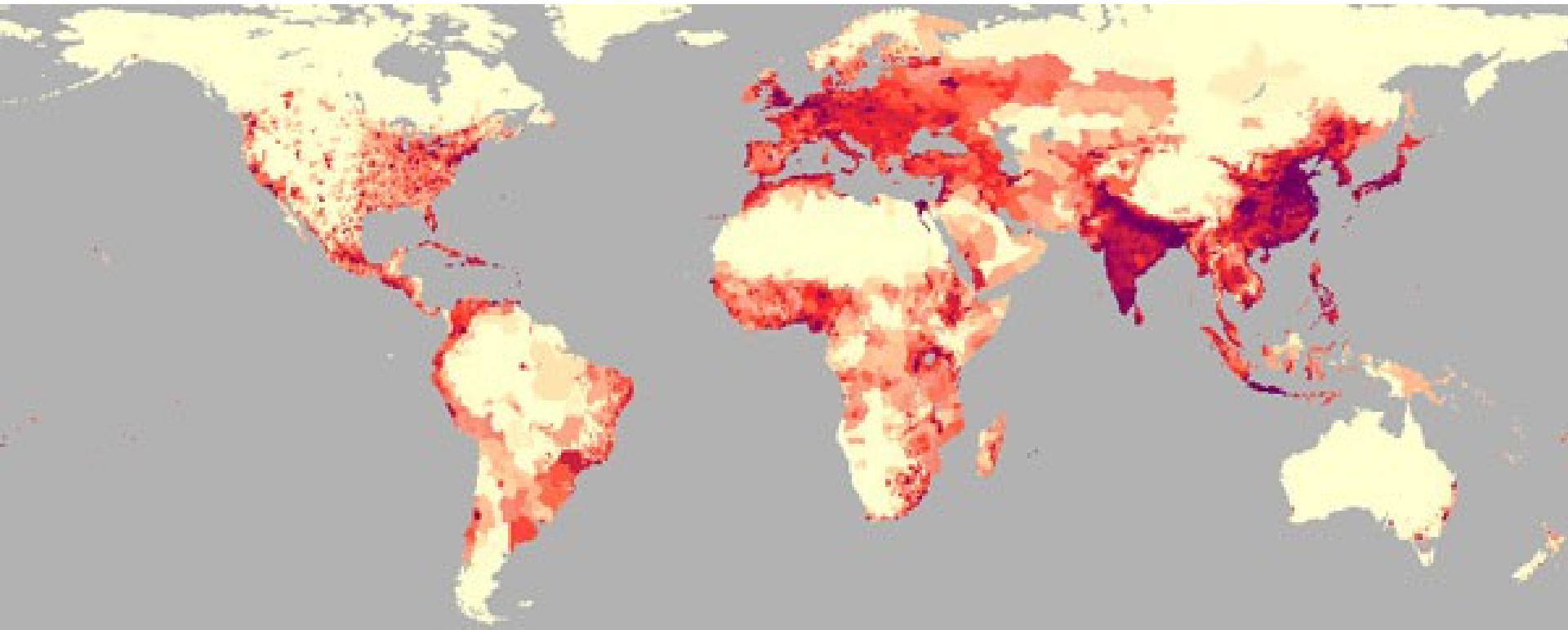
4. Poglavlje

OBALNA EROZIJA



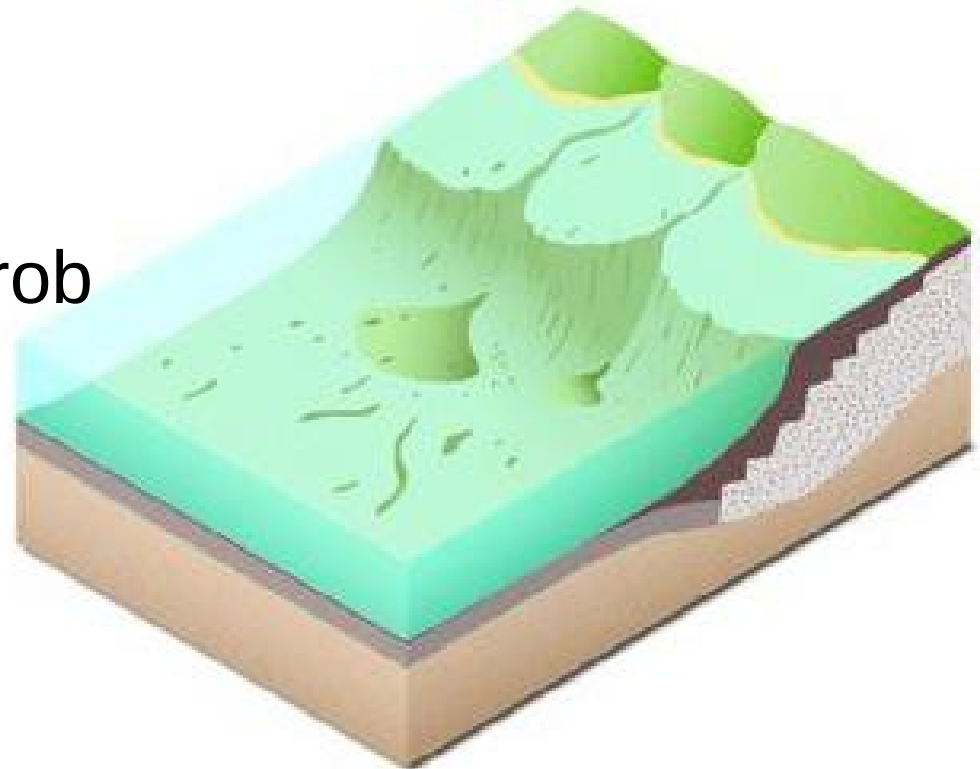
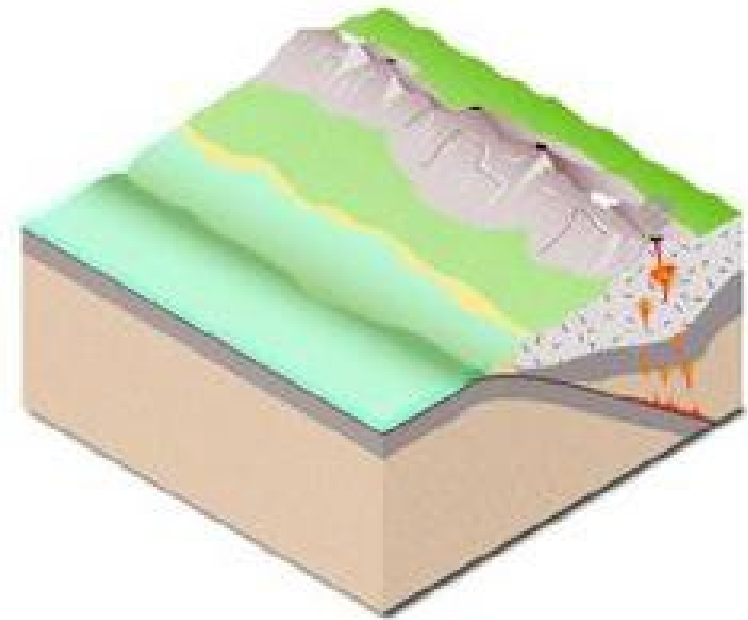
Obalna erozija

- Obalno območje je zelo dinamično – stično območje celinskih in oceanskih procesov.
- Veliko najgosteje poseljenih območij je na obalah. 50% celotne človeške populacije.



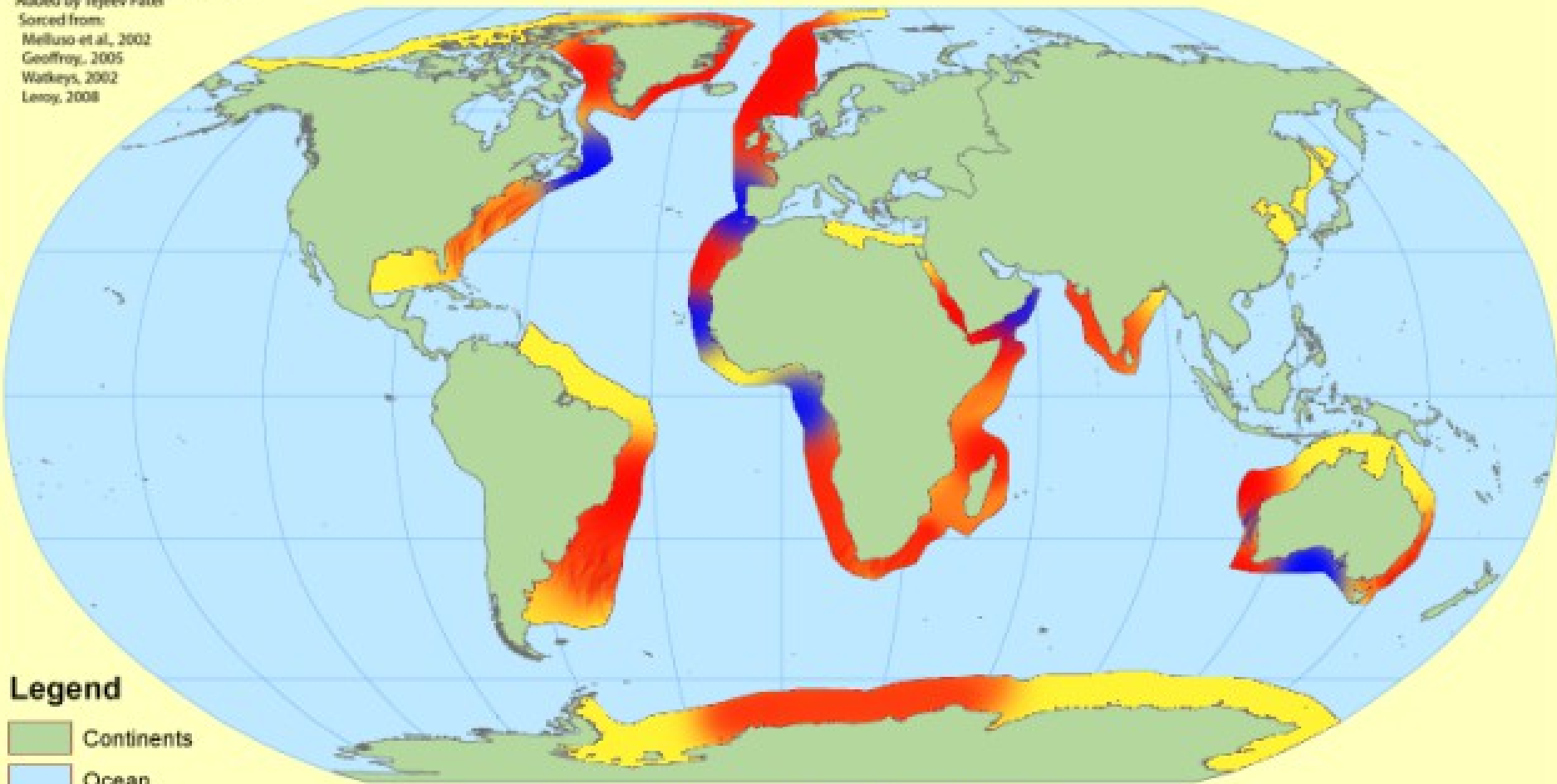


- Obalno območje je zelo dinamično – stično območje celinskih in oceanskih procesov.
- Različna topografija, klima in vegetacija
 - Aktivni rob
 - Pasivni kontinentalni rob



GCS_WGS_1984
Datum: D_WGS_1984
Projection: Robinson
Prepared by Darin Pinto
11/30/2007
Volcanic and Non-volcanic Margins
Added by Tejeev Patel
Sourced from:
Melluso et al., 2002
Geoffroy, 2005
Watkeys, 2002
Leroy, 2008

Global Distribution of Passive Margins



Legend

-  Continents
-  Ocean
-  Passive Margin
-  Volcanic Passive Margin
-  Non-Volcanic Passive Margin
-  Uncertain Non-Volcanic Passive Margin
-  Uncertain Volcanic Passive Margin

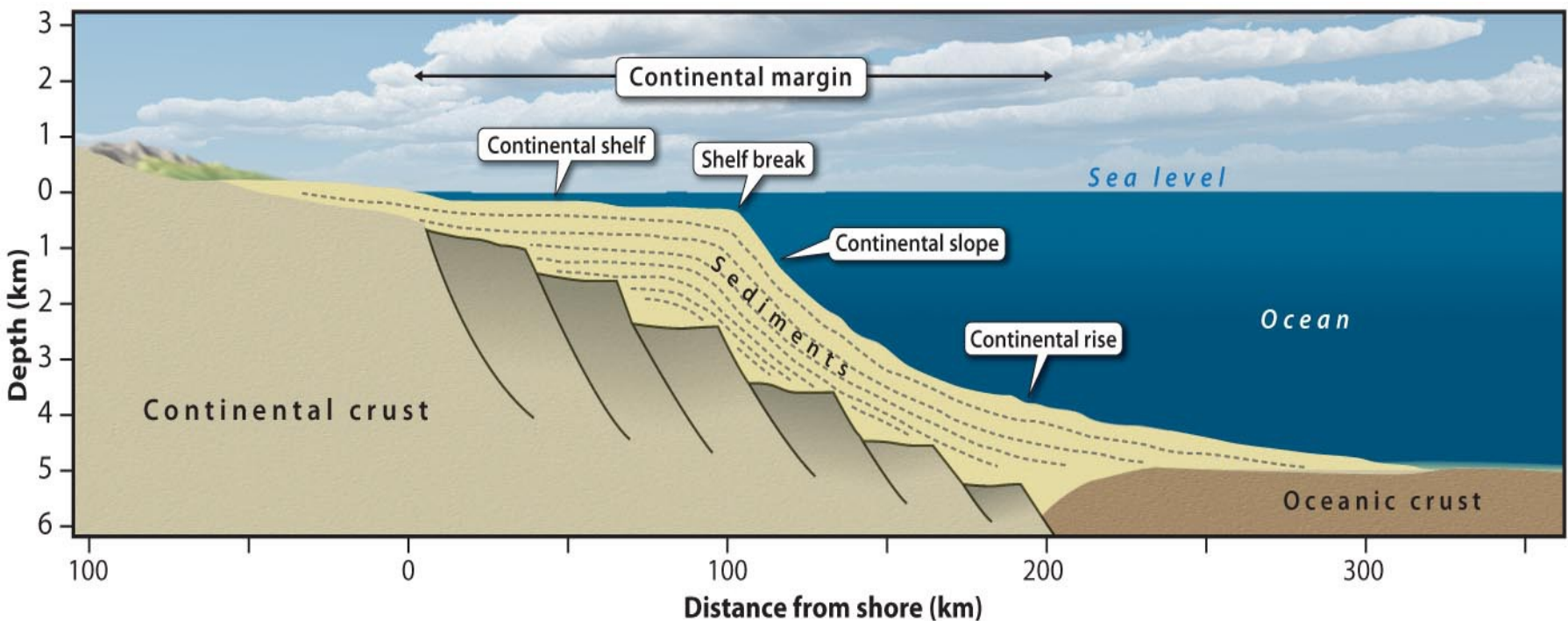
0 2,000,000 4,000,000 8,000,000 Meters

A passive margin is the transition between oceanic and continental crust which is not an active plate margin. It is constructed by sedimentation above an ancient rift. Continental rifting creates new ocean basins. Eventually the continental rift forms a mid oceanic ridge. The transition between the continental and oceanic crust that is created by the rift is known as a passive margin.



Pasivni kontinentalni rob

- Majhne spremembe v višini morske gladine lahko povzročijo napredovanje (transgresijo) ali umik obale.



Naravna tveganja na obalah

- Obalna erozija
- Tropski cikloni (orkani, tajfuni, nevihte)
- Poplavljanje morja
- Cunamiji
- Plimski tokovi
- Močni povratni tokovi (Rip currents)



27. naloga

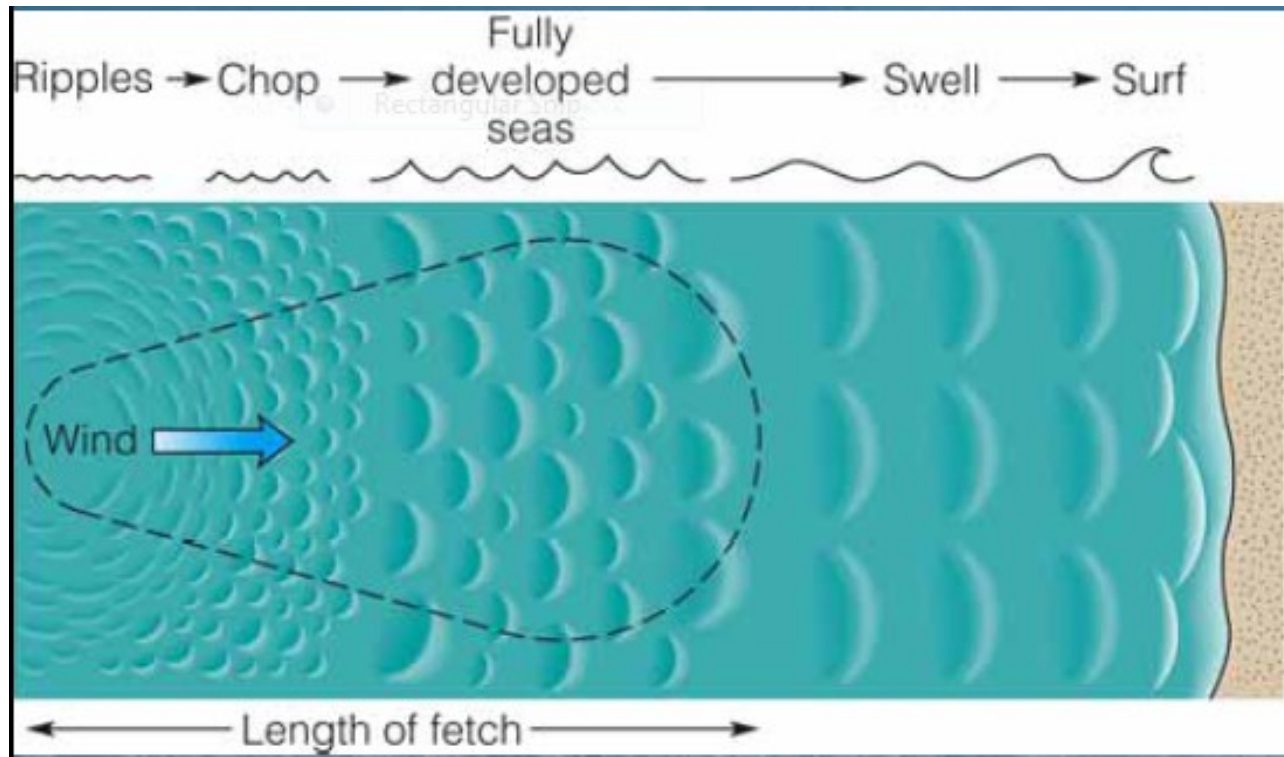
- Katera naravna tveganja lahko pričakuješ na slovenski obali?
- Poišči podatke o kakem takem dogodku.

Obalni procesi: Valovi

- Nastanejo zaradi vetra.
- Velikost valov je odvisna od:
 - Hitrosti vetra
 - Časa trajanja vetra
 - Razdalje preko vodne površine čez katero piha
- Cunami nastane zaradi potresa ali drugega premika morskega dna.

Valovi in gibanje vode

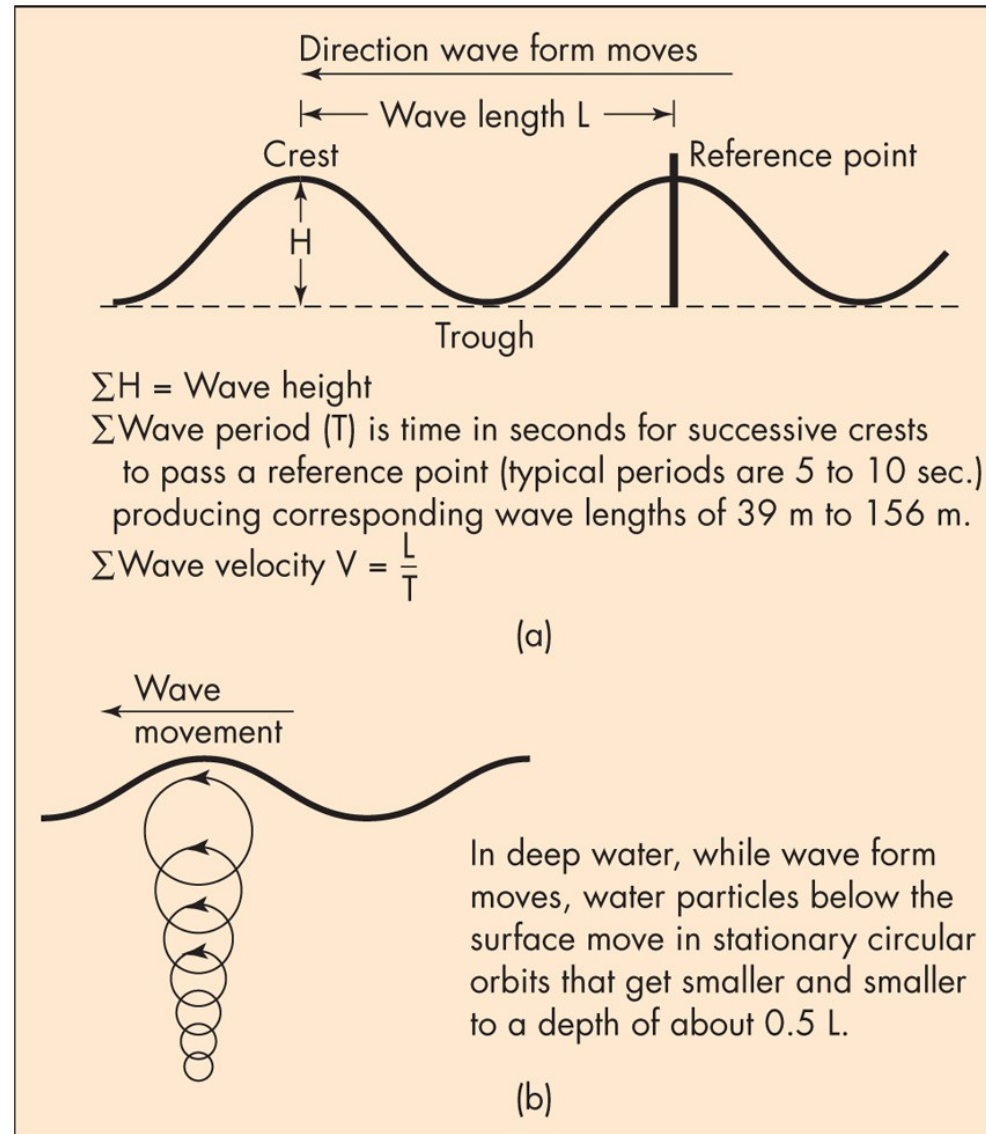
- Na območju nevihte imajo valovi različne oblike in velikosti.
- Z oddaljevanjem od vira nastanka se razporedijo v skupine podobnih valov.



Valovi in gibanje vode

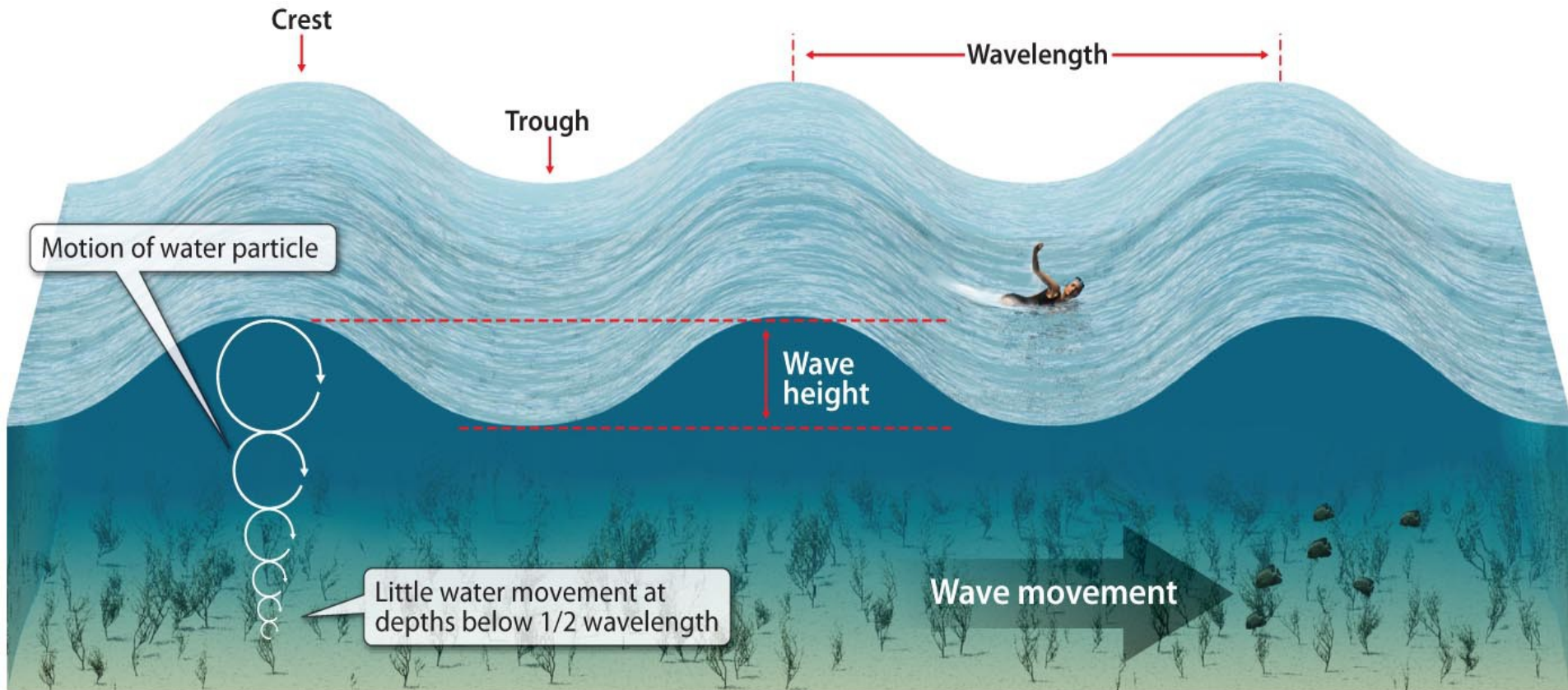
- Energijo in obliko vala določajo:

- Višina – H
- Dolžina – L
- Perioda – T
- Čas, da zaporedna grebena valov preideta neko točko
- Hitrost – $V = L/T$

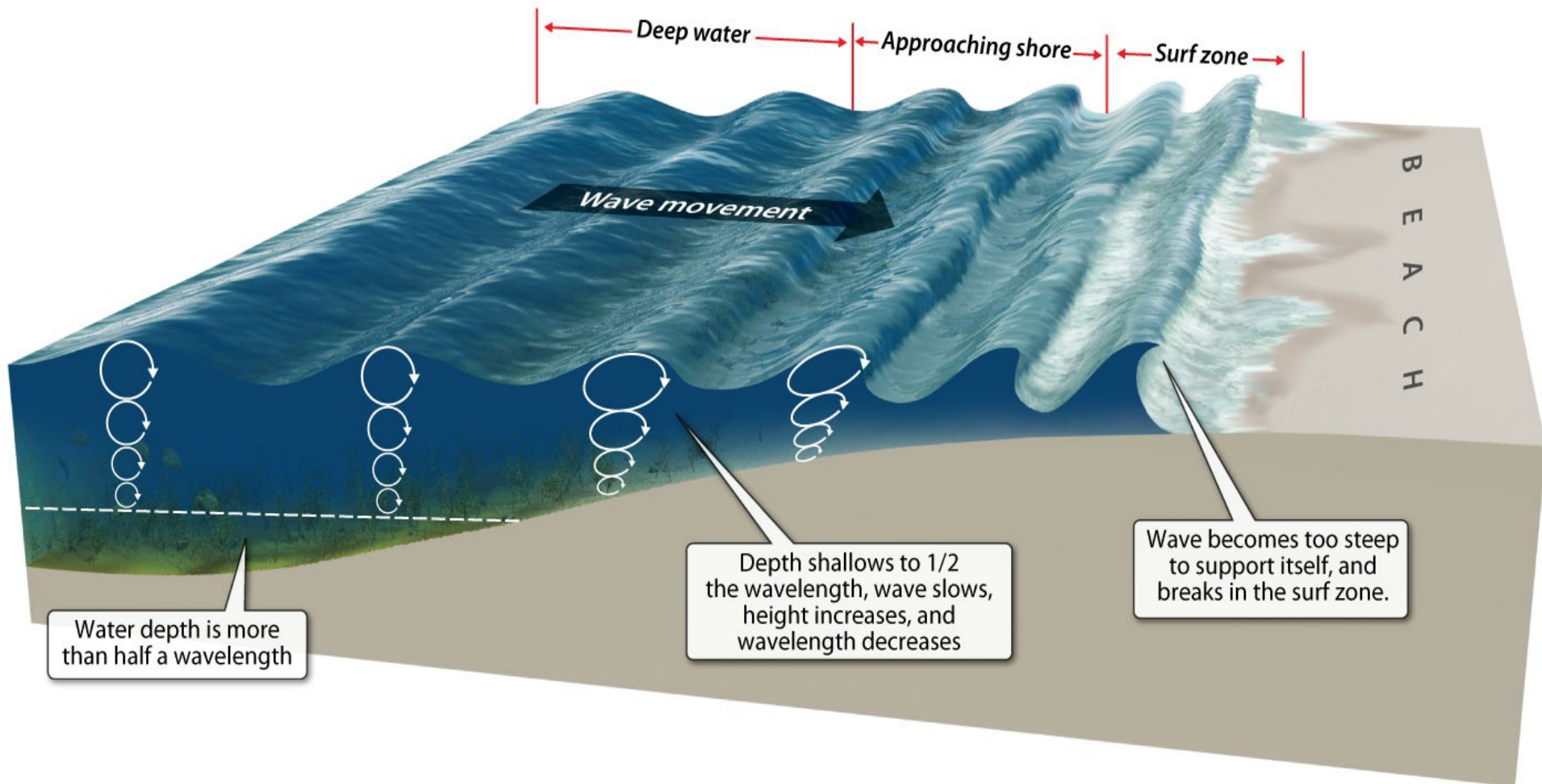


Valovi in gibanje vode

- V globini, ki je večja od polovice valovne dolžine vala je zelo malo gibanja vode.



Valovi in gibanje vode



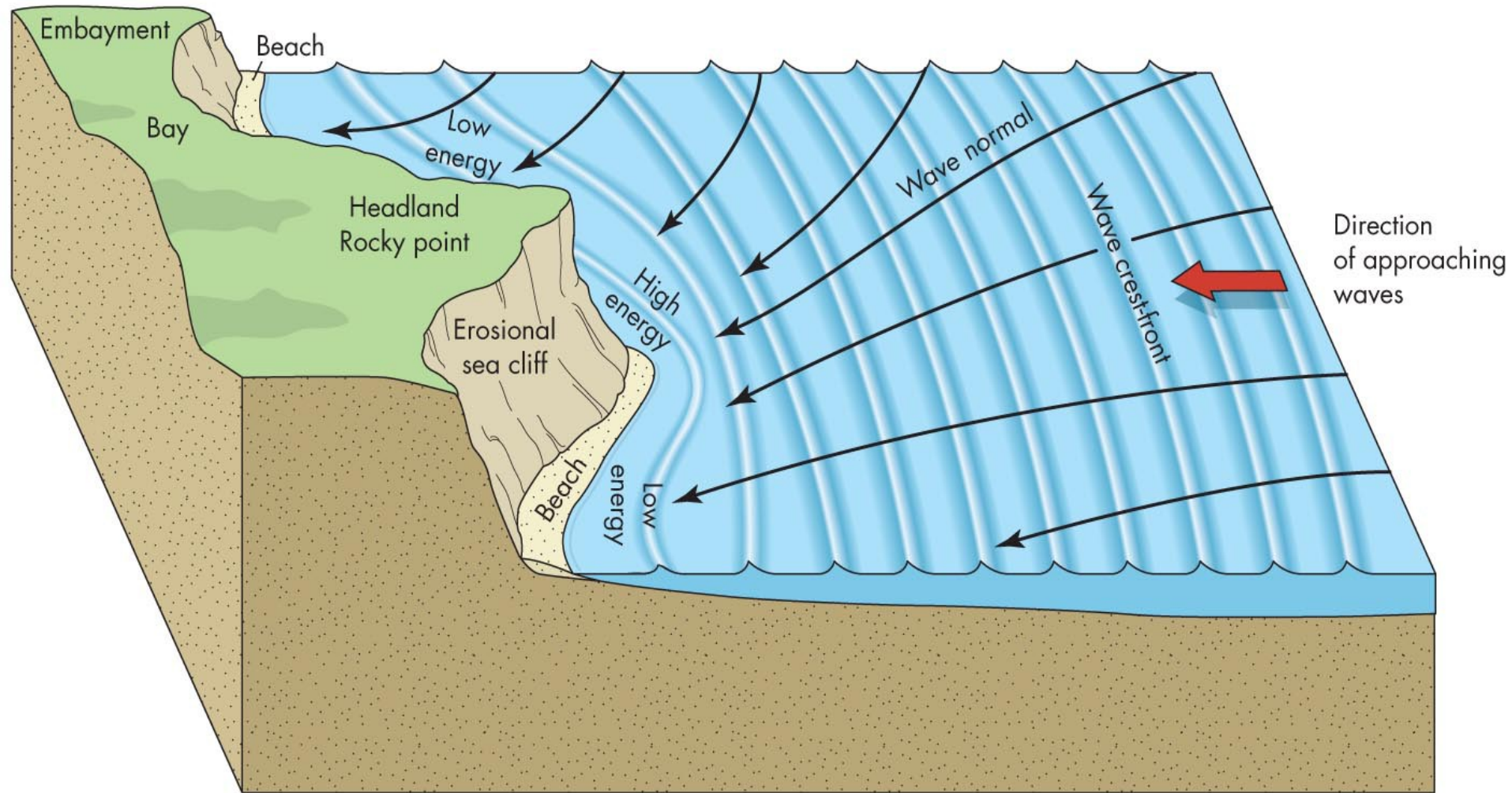
Valovi in gibanje vode

- V globoki vodi je gibanje vode vala krožno, v nižji ($< 0,25 L$ in zlasti $< 0,05 L$) postaja eliptično.
- Valovi se na obali odbijajo, gibanje vode je horizontalno.
- Energija valov je približno sorazmerna kvadratu višine vala.
 - Če višina vala naraste na 5m, energija naraste 25. Je 25x višja kot bi jo imel val višine 1 m.
 - Sproščena energija na 400 km odprte obale, pri valovih višine 1 m, je enaka energiji, ki jo v istem času proizvede srednje velika jedrska elektrarna.

Energija valov

- Ko pride val v plitvejšo vodo se zmanjšata njegova dolžina in hitrost, zviša pa se višina. Spremeni se tudi oblika.
- Valovi so nestabilni ko je njihova višina $>10\%$ njihove dolžine.
- Če se valovi obali približujejo pod kotom, se ukrivijo tako, da vrhovi skoraj vzporedni obali.
- Valovi se zato obračajo k bolj izpostavljenim delom obale (rt) in stran od man izpostavljenih (zaliv).
- Energija valov je zato višja na rtih in manjša v zalivih.
- Rt postane otok.

Odboj valov



(a)

Odboj valov

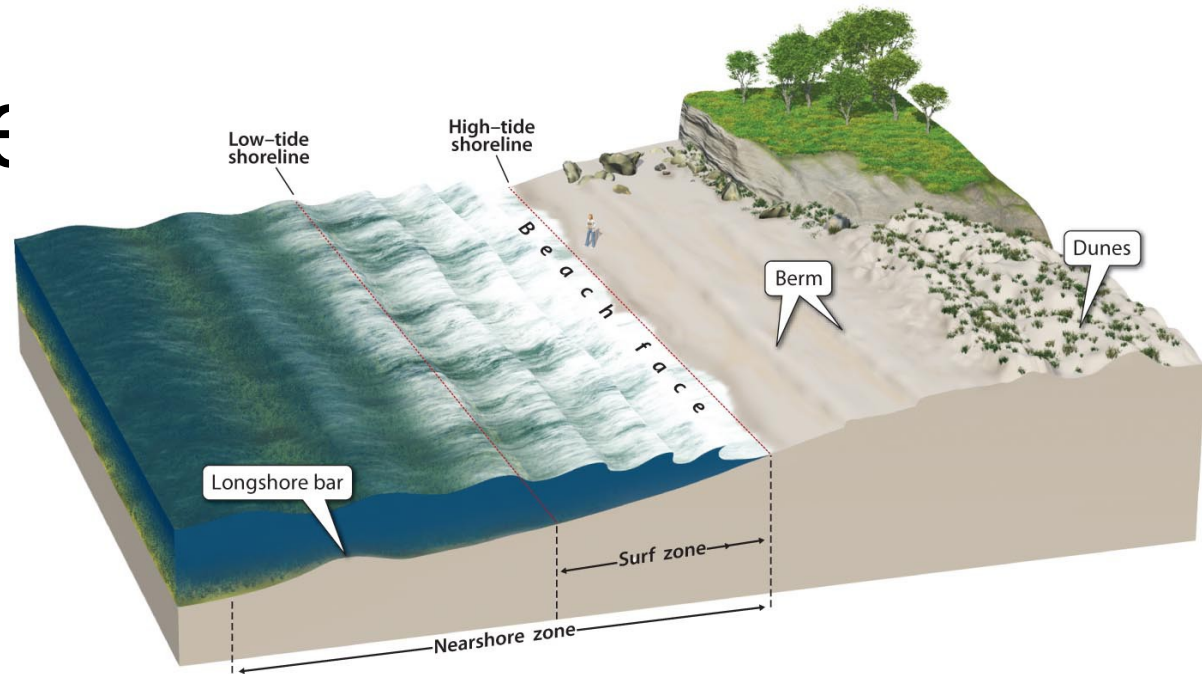


(b)

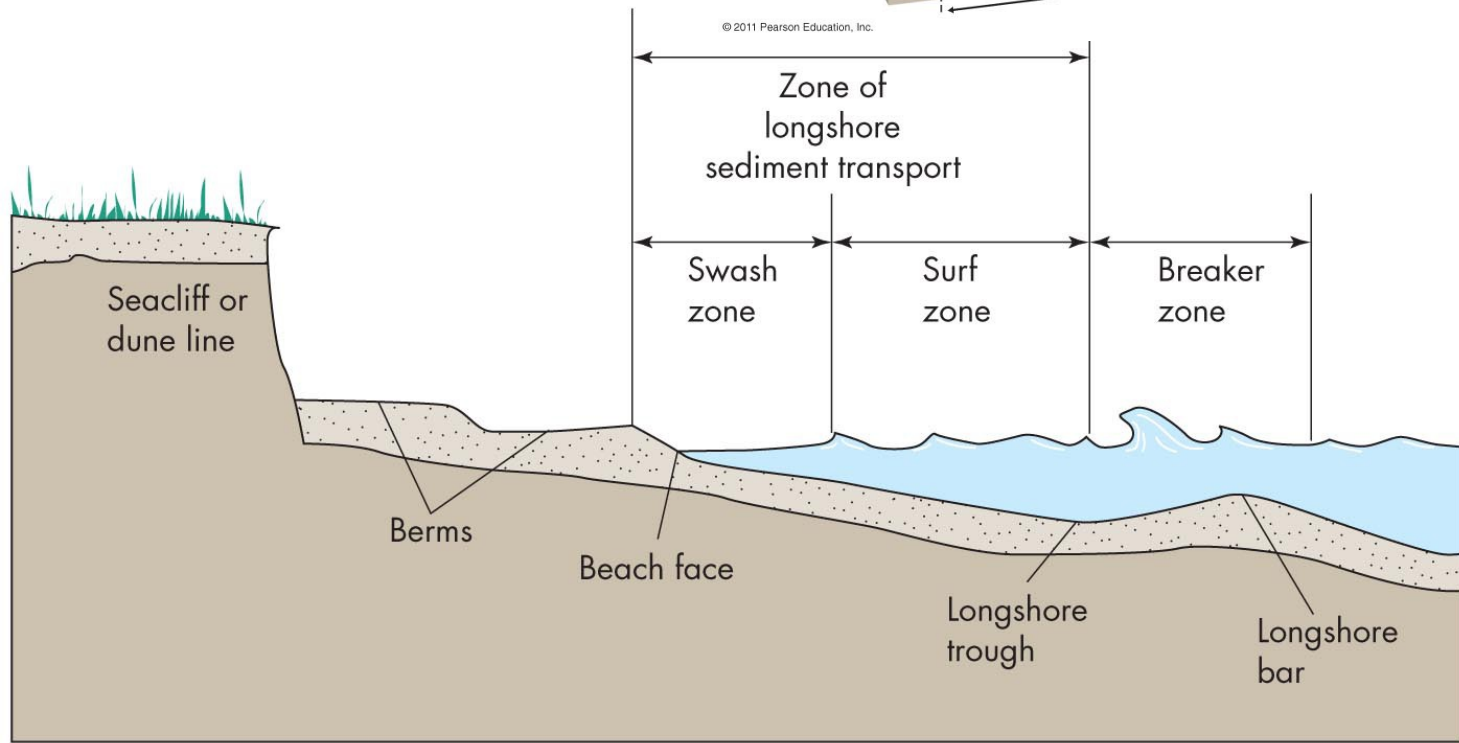


Europa's Ende - Cabo da Roca (Foto: José Manuel)

Obalne oblike



© 2011 Pearson Education, Inc.



© 2012 Pearson Education, Inc.

Tok vzdolž obale

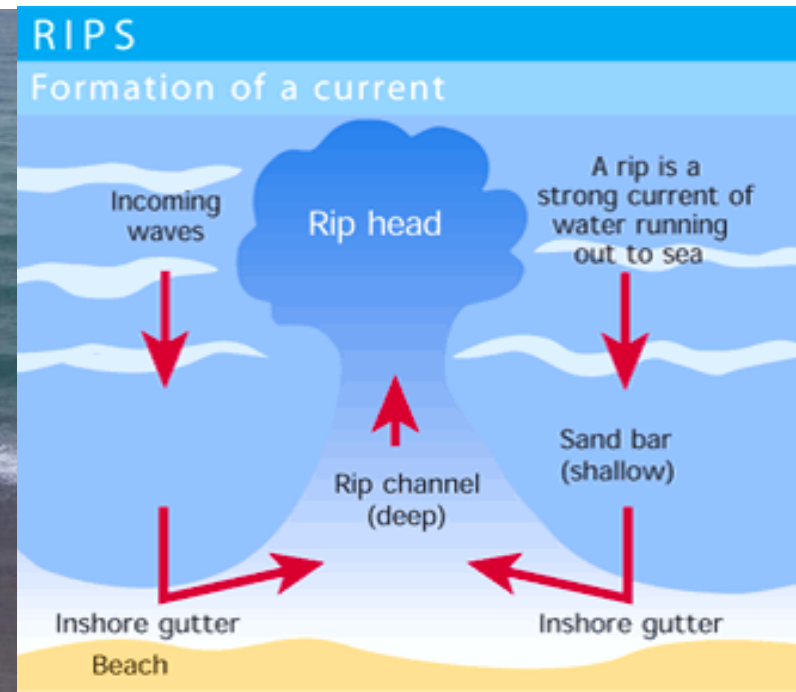
- Horizontalno gibanje velikih volumnov morske vode:
 - Valovi pod kotom
 - Razlike v temperaturi vode
 - Globalni ali bolj lokalni tokovi
- Ob obali nastane tok, ki premešča sediment -longshore drift.
 - Nihajoče premeščanje sedimenta na
 - Valovi pod kotom nosijo sediment na obalo.
 - Povratni val – tok vode in sedimenta pravokotno na obalo zaradi gravitacije.
 - Posledica je cik-cak premikanje sedimenta vzdolž obale.

Premeščanje sedimenta vzdolž obale



Močan povratni (rip) tok

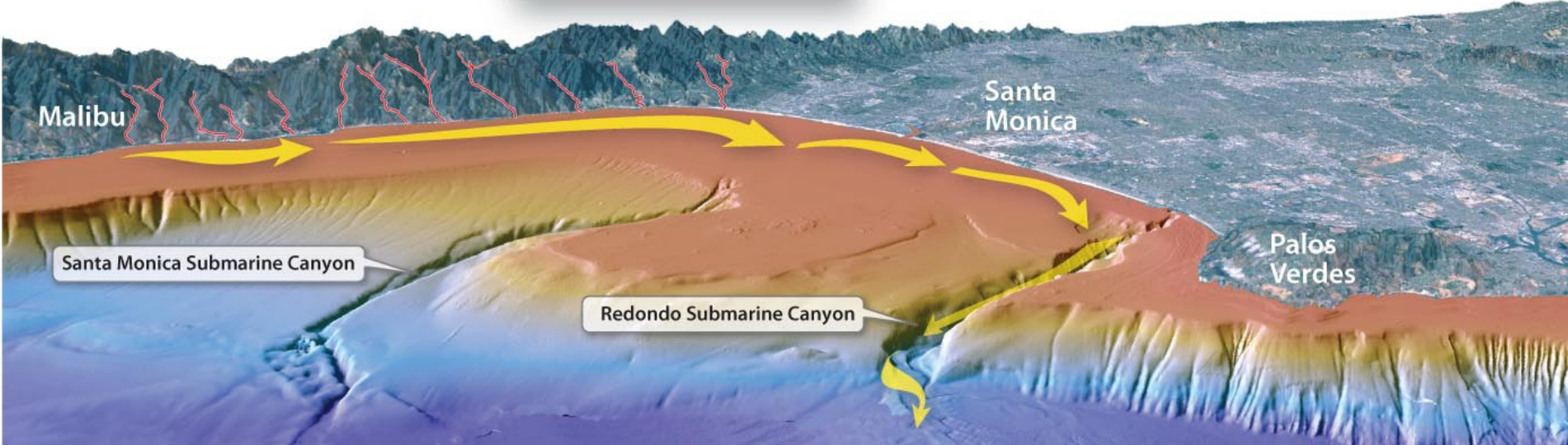
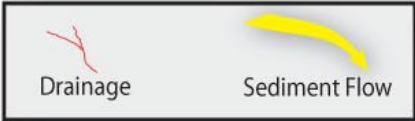
- Nastanek: zaporedje velikih valov udari ob obalo in hiter povratni tok vode v ozkem kanalu.
- Vsako leto 200 ljudi umre, 20.000 pa jih rešujejo zaradi povratnih tokov.



Obalna erozija

- Obalna celica – del obale, ki zajema celoten krog prinašanja sedimenta na obalo (reke in obalna erozija), njegov transport vzdolž obale in eventualna izguba iz priobalnega območja (podmorski kanjon, obalne sipine).
- Obalna bilanca.
 - Dodajanje
 - Prenos vzdolž obale
 - Erozija klifa
 - Reka
 - Odvzemanje
 - Podmorski kanjon
 - Peščene sipine

Obalna celica



Obalna bilanca



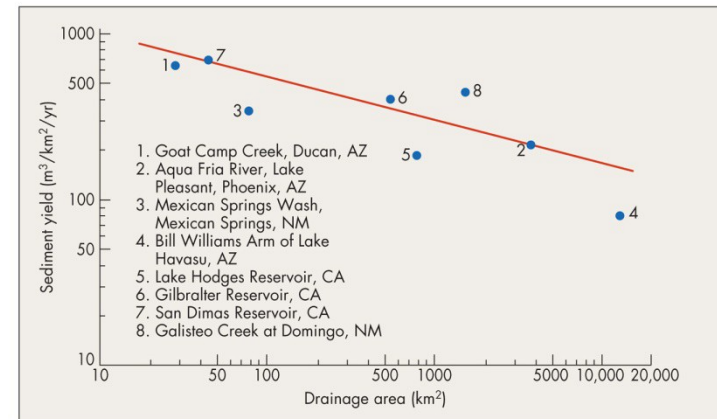
- Sl Longshore transport
- Scf Seacliff erosion
- Scn Submarine canyon
- R River
- (+) Adds sand to coastal environment
- (-) Removes sand from coastal environment

Sources of sand for the beach budget example (+ = gain; - = loss):

Longshore transport (+)	South	200,000 m ³ /yr
	North	50,000 m ³ /yr
	Net	150,000 m ³ /yr to south
(Scf) Sea cliff erosion (+)	Erosion rate is 0.5 m/yr; average height of sea cliff is 6 m; total length 3,000 m. Assume 50 percent of material eroded remains on beach.	
	Scf = (0.5 m/yr)(6 m)(3,000 m)(0.5) = 4,500 m ³ /yr	
(Sr) River source (+)	Assume drainage area of 800 km ²	
A dam was constructed 15 years ago, reducing the drainage basin delivering sediment to the coast to 500 km ² .		

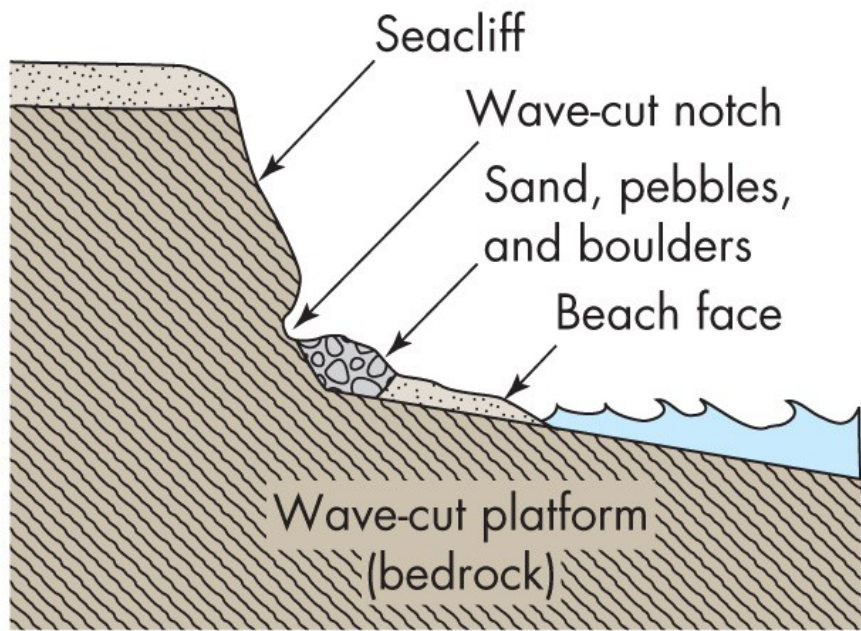
28. naloga

- Izračunaj, ali kako se je spremenila obalna bilanca zaradi izgradnje jezusa. Del podatkov je na predhodni sliki. Za oceno količine sedimenta, ki ga prinese reka določenega drenažnega območja, uporabi spodnji graf. Za izgube sedimenta na račun podvodnega kanjona upoštevaj 220.000 m³ na leto in za peščene sipine, da napredujejo 0,1 cm na dan, da je njihova višina 6 m in se razprostirajo na 1200 m.

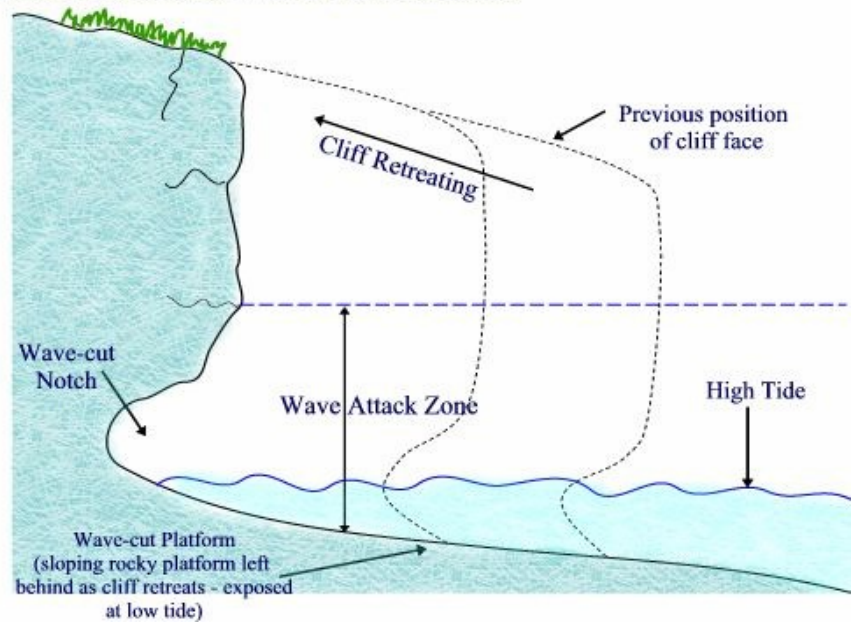


Dejavniki obalne erozije

- Stalno delovanje valov
- Tropski cikloni
- Cunamiji
- Plimovanje
- Dolgoročni dvig morske gladine
- Človeško delovanje
 - Urbanizacija
 - Gradnja objektov na robovih
 - Namakanje in ostale dejavnosti



Cliff Erosion and Wave-cut Platforms





(a)



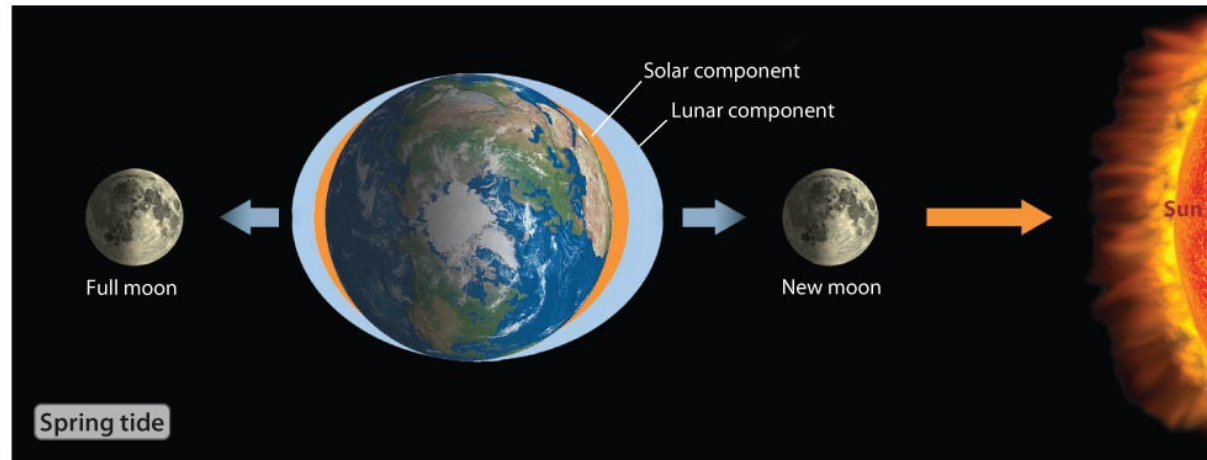
(b)

Landslide deposits

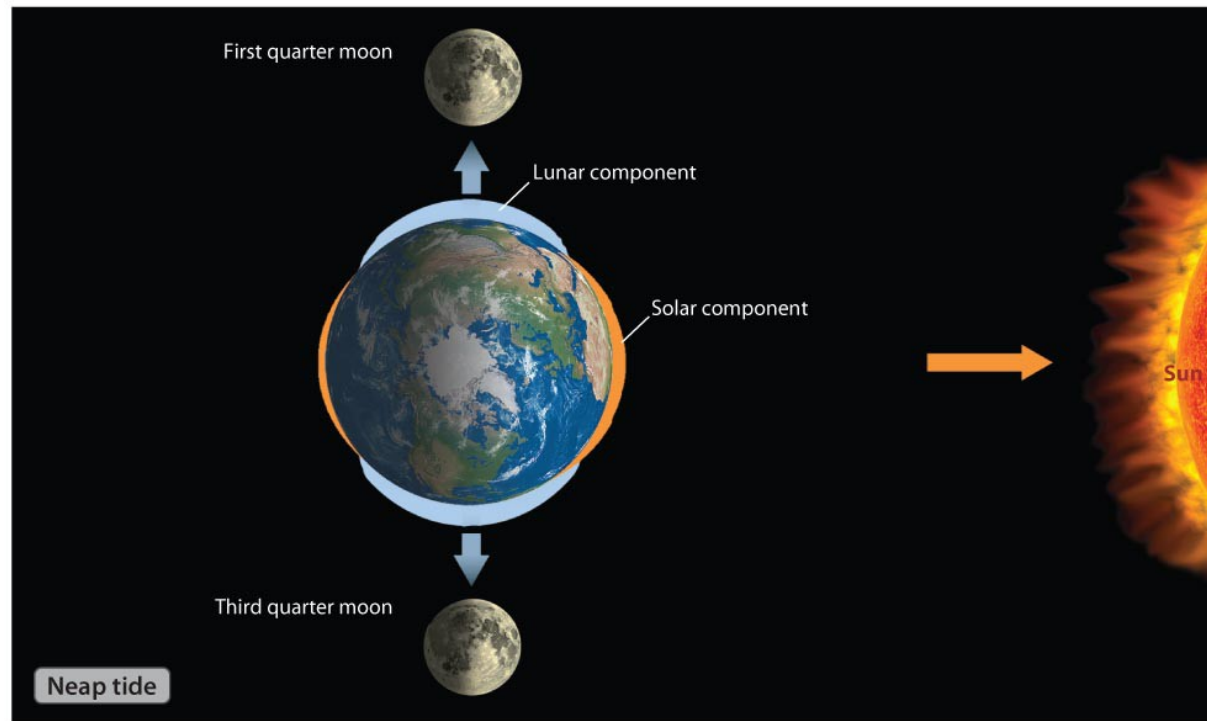


(c)

Plimovanje

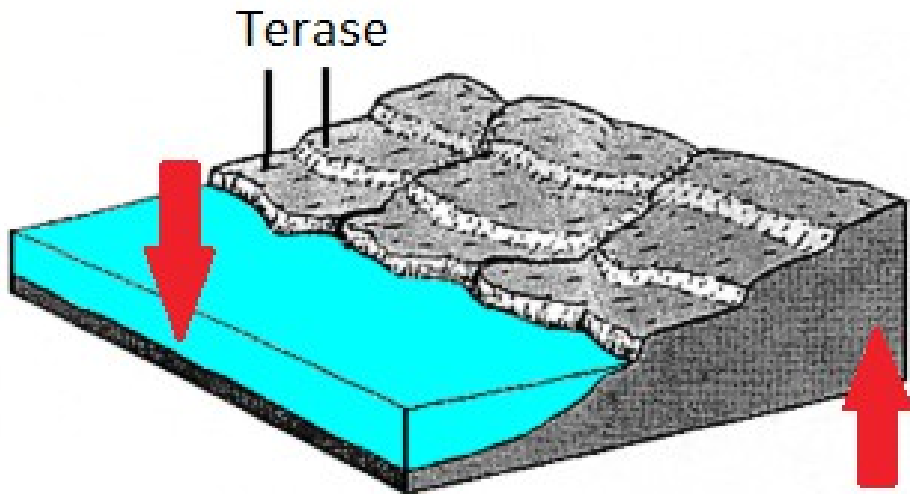


(a)

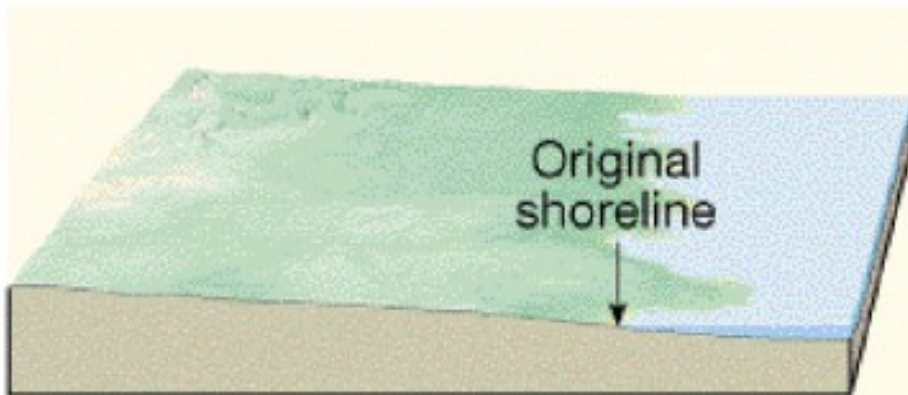


(b)

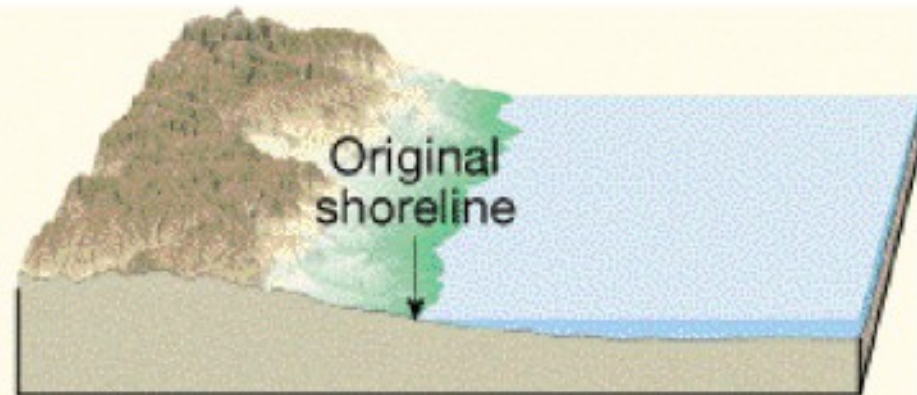
Spust morske gladine – dvig ozemlja



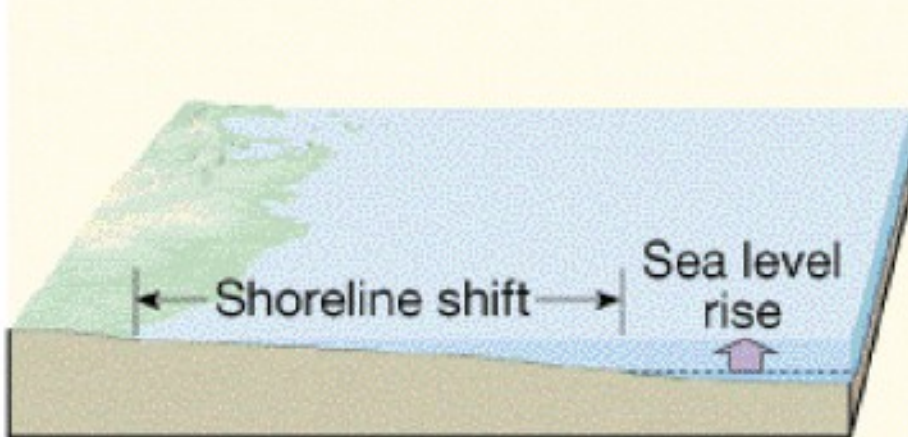
Sprememba morska gladine na strmi in položni obali



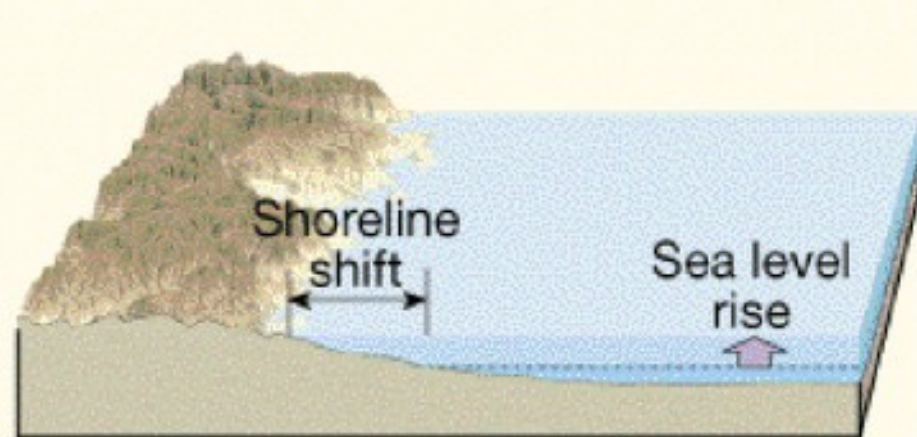
A. Before sea level rise



B. Before sea level rise



A. After sea level rise



B. After sea level rise

29. naloga

- Ali se je gladina Jadranskega morja v Sloveniji zadnjem (geološkem) času dvignila ali spustila? Koliko?
- Kakšni so dokazi za to?
- Koliko znaša plimovanje morja v Piranskem zalivu?
- Kje na Zemlji je zabeleženo največje plimovanje?

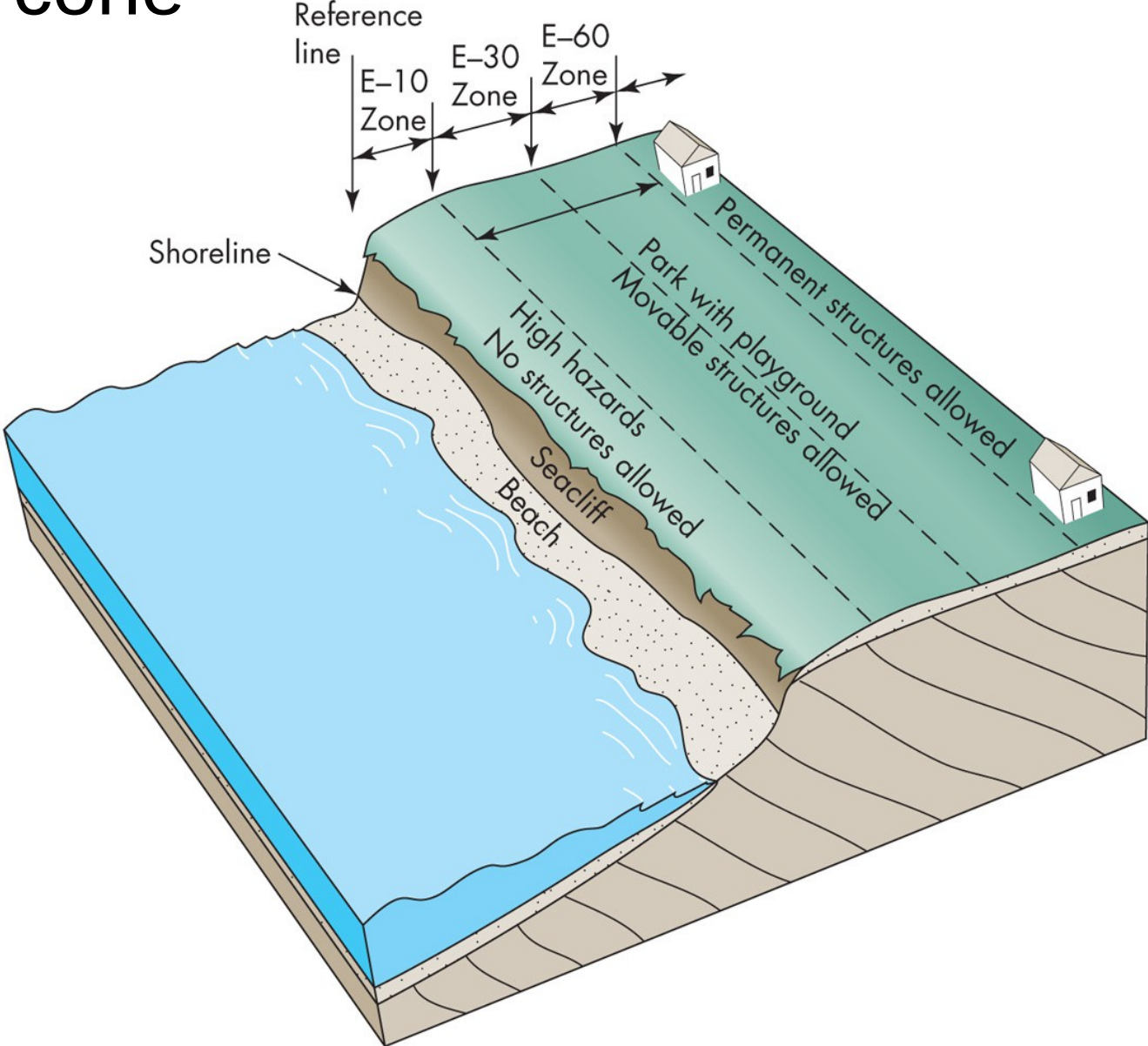
Obalna tveganja in inženirski posegi

- Trda stabilizacija.
 - Gradbene strukture za zaščito obale pred valovi.
- Mehka stabilizacija.
 - Nasipanje peska na obalo.
- Nadzorovan umik.
 - Življenje z obalno erozijo, morda z mešanico trdne in mehke stabilizacije.
- Sprememba namembnosti – ne graditi na tveganih področjih.

Obalna tveganja in inženirski posegi

- Pred kakršnim koli posegom je potrebno oceniti hitrost erozije.
 - Zgodovinski podatki.
 - Statistične analize in napovedi obalne bilance.
- Določiti oddaljenost od obale, kjer je gradnja varna.
 - E-črte in E-cone

E-črte and E-cone



Trdna stabilizacija

- Običajni ukrepi: Zidovi, pomoli, valobrani
- Prednosti
 - Lažja navigacija
 - Zmanjševanje erozije
- Problemi
 - Neželena erozija in sedimentacija
 - Estetska degradacija okolja
 - Zožitev obale



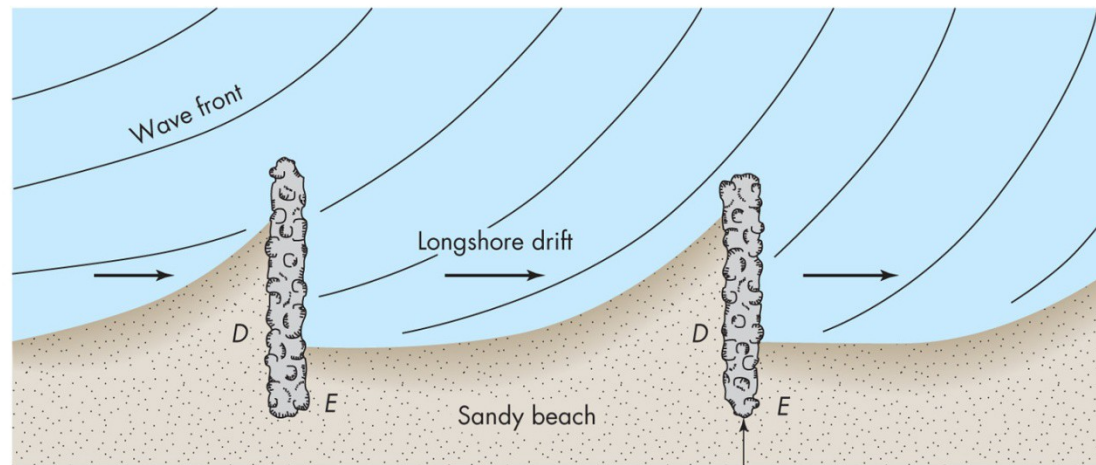
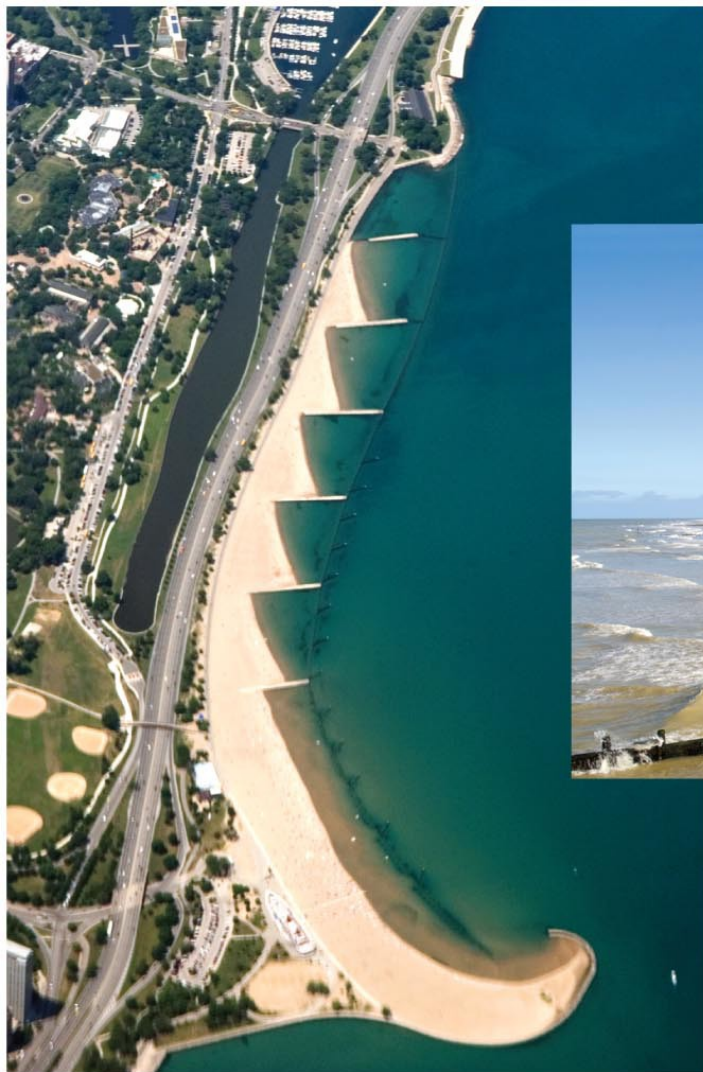


(a)

© 2011 Pearson Education, Inc.



(b)



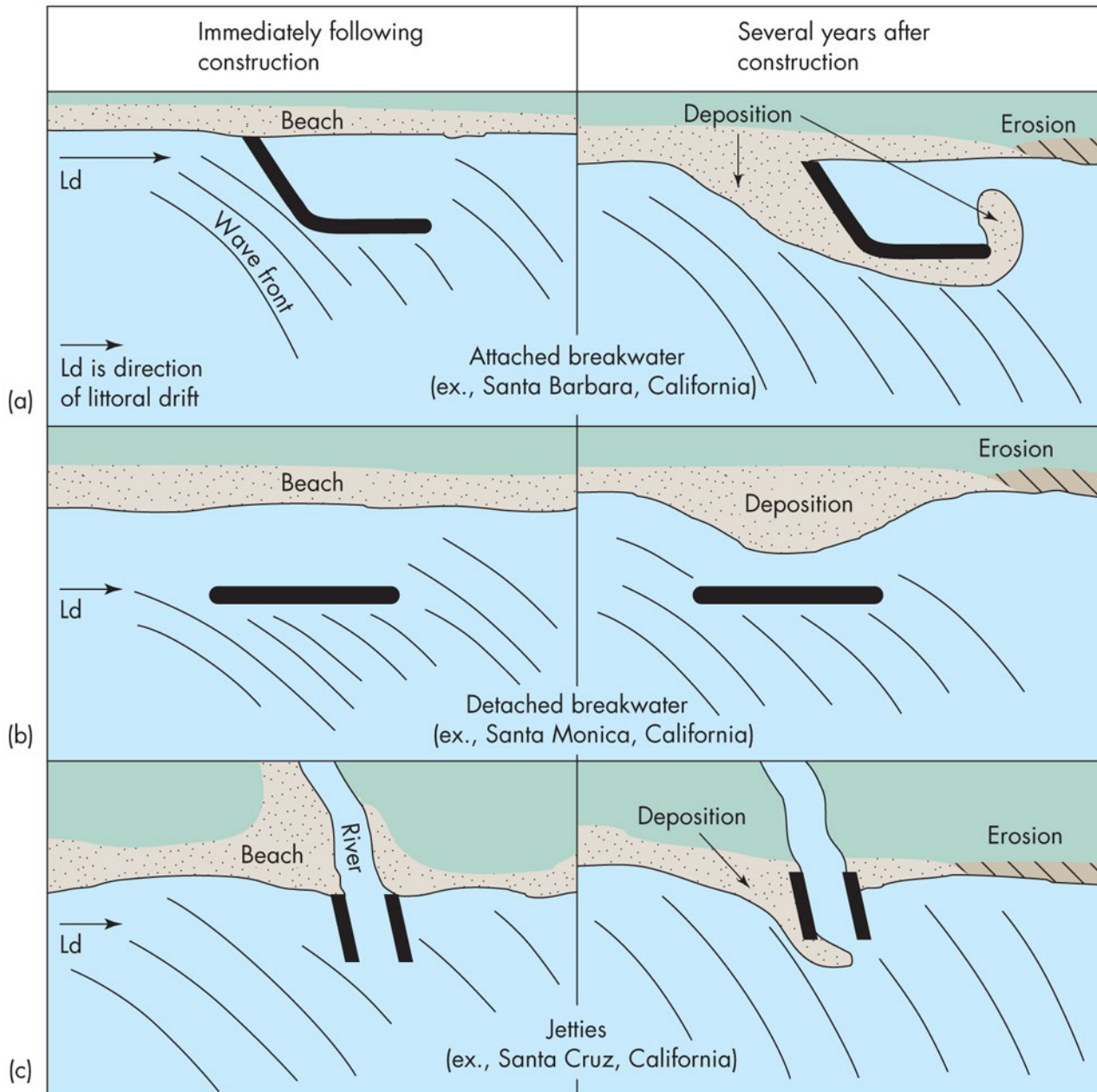
(a)

© 2011 Pearson Education, Inc.

(a) D = Deposition, wide beach
 E = Erosion, narrow beach

Beach groin, barrier to longshore drift, constructed of large rock blocks or other materials

© 2011 Pearson Education, Inc.



Breakwaters are NOT the Solution

StopTheBreakwaters.com



After Breakwaters

32nd Street, Miami



32nd Street Breakwaters

Loss of Beach

Notice: Beaches to the south of these structures will be LOST. For more information contact glyon@surfriderpbc.org and visit www.StopTheBreakwaters.com



Mehka stabilizacija

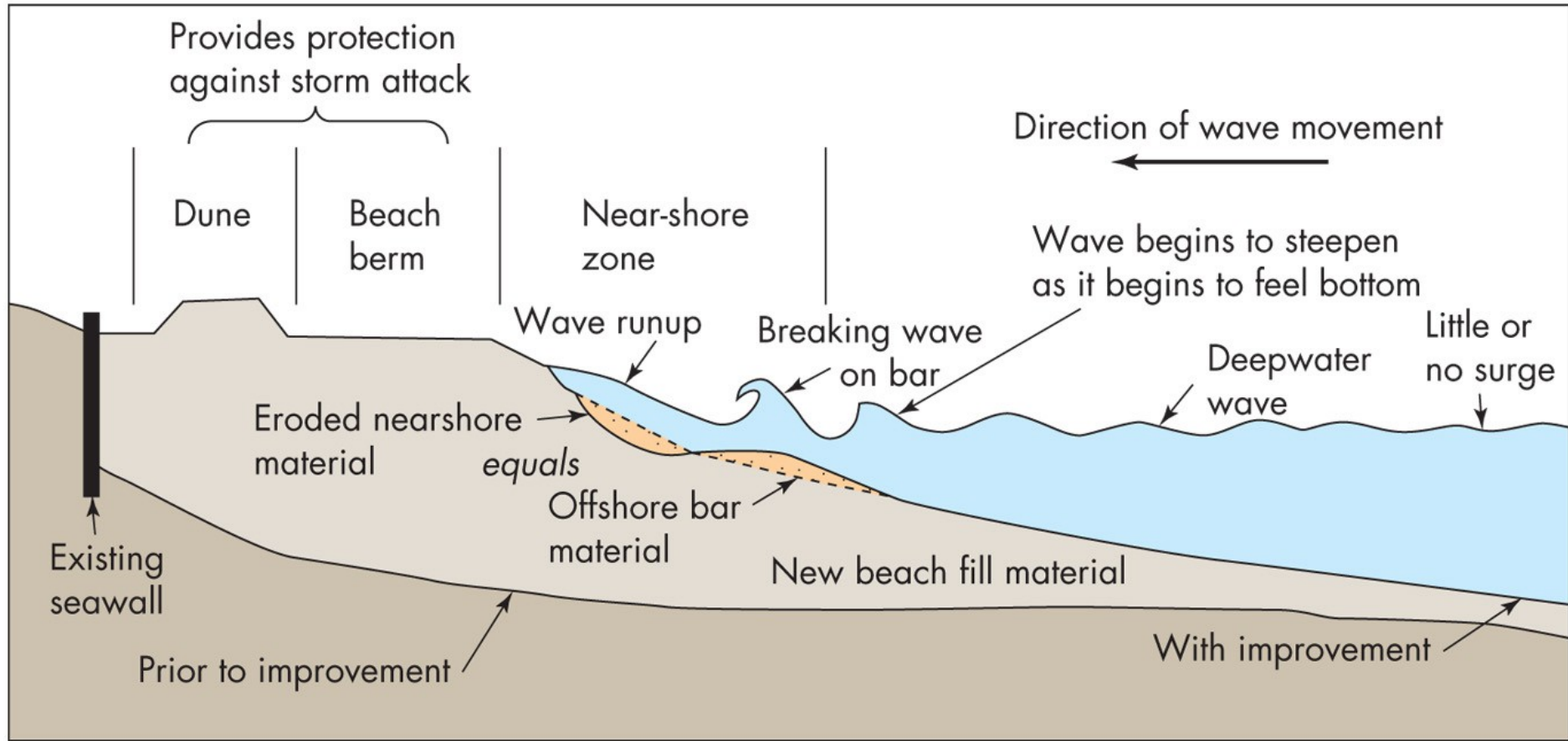
- Nasipanje peska
- Prednosti
 - Širitev plaže
 - Preprečevanje erozije
 - Turizem
- Slabosti
 - Visoki stroški
 - Brez uspeha



(a)



(b)



Posebej občutljiva obalna okolja

- Barierni otoki
- Estuariji



Upravljanje z obalno erozijo

- Obalna erozija je naravni proces, ki postane naravno tveganje, ko se človekova poselitev približa obalam.
- Gradnje na obali povzročijo spremembe – pogosto je tisto, kar je dobro za nekoga, slabo za drugega.
- Stabilizacija obalnih predelov je pogosto interes manjšine na račun vseh.
- Inženirske gradnje (strukture) – različne oblike imajo različen učinek in posledice.
- Strukturne vs. nestrukturne alternative za reševanje obalne erozije.

30. naloga

- Ali bo v bodoče obalna erozija postala večji ali manjši problem v svetu? Zakaj?
- Oцени, kje bi potekala obala slovenskega morja, če se morska gladina dvigne za 2 m.