

Životní prostor oceánu

- Nejrozsáhlejší životní prostor na Zemi – 300krát větší než prostor pevnin a sladké vody dohromady!
- Život vznikl v oceánu. Je oživen až do oblasti největších hloubek.
- Stále objevovány nové druhy organismů: v současné době asi **250 000 druhů** rostlin a živočichů – **1/8 známých druhů** **PROČ?**
 - ➡ Oceán je stabilním životním prostředím – jednotlivé druhy se mu dobře přizpůsobily a uchovávají si stabilitu.
 - ➡ Při přechodu na souš – nutná adaptace na rozmanité podmínky – odlišné biotopy – kladly vysoké nároky na organizmy – *vytváření druhové rozmanitosti*
- Mořské organizmy jsou jednodušší (bakterie, houby, sinice, rozsivky, bičíkovci, zelené, hnědé a červené řasy), jen 30 druhů kvetoucích rostlin, mechorosty a kaprad'orosty nejsou zastoupeny.
- V moři silně zastoupeny rostliny stélkaté – dobře adaptované na život v oceánu – nepotřebují kořeny, ochranu proti výparu, oporný systém

Životní prostor oceánu

- Živočichové: z 55 živočišných tříd mnohobuněčných žije 47 tříd v mořích, 25 tříd pouze v oceánu.
- Rozdílné podmínky v různých částech oceánu – oblasti na život bohaté (např. bohaté na ryby) i chudé (*regiony oceánských pouští* – uzavřené proudovými koloběhy)
- Rozhodující proces fotosyntézy (voda , CO₂, světlo, živiny)

Světlo: biologicky nejdůležitější faktor, předpoklad pro existenci zelených rostlin, s hloubkou klesá – vrstva do 1 m pohlcuje 60% slun. paprsků, množství paprsků závisí na úhlu jejich dopadu, (různý během roku), snižuje se při vlnění hladiny

Životní prostor oceánu

Eufotická vrstva: vrstva vody, kde je možná fotosyntéza

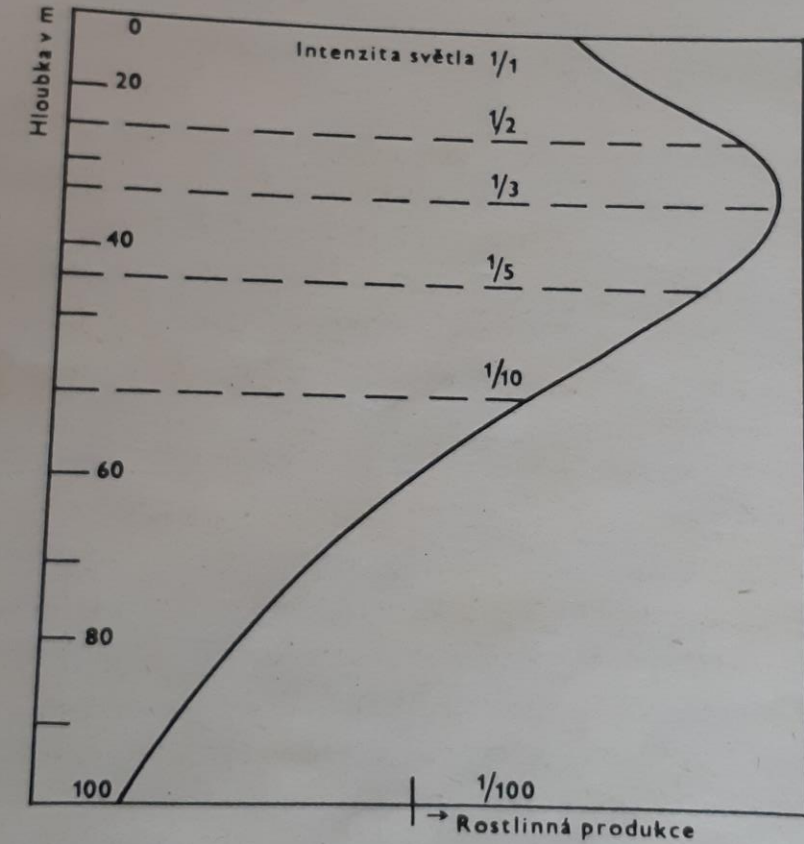
Kromě průniku kvant světla je důležitá i jeho kvalita – barevné složky různě adsorbovány:

- na povrchu voda modrá až žlutozelená (nejdříve pohlcovány dlouhovlnné podíly-červené)
- Modré a zelené části spektra pronikají hlouběji: zelené řasy v mělkých vodách, červené hlouběji

➡ Největší rostlinná produkce v hloubkách, kam proniká $\frac{1}{2}$ až $\frac{1}{4}$ intenzity světla

Závislost živočichů:

Na hladině v 1 litru – asi 1000 mikroorganismů,
Ve 100 m – 2700, v 1000 m – 90, v 5000 m - 15



46: Oceánská rostlinná produktivita je závislá na intenzitě pronikajícího světla. Největší produktivita padá na vodní vrstvu v hloubce od 25 do 45 metrů.

í živočichové. Jsou proto velmi citlivé na náhlé změ-
ální následky. Tak např. ve studené zimě 1962/63 za-

Suspenze v mořské vodě

- Pevné částice vznášející se v mořské vodě
 - a) organický původ – fyto- a zooplankton
 - b) anorganický původ – materiál z řek a pobřeží, eolický prach, kosmický materiál, krystalizující částice (soli)

Max. koncentrace při pobřeží, v oblasti ústí řek, v okrajových a středochem. mořích – zpravidla nad 5 g/m^3 , u ústí řek i přes 500 g/m^3 .

Obecně: vzrůst do vyšších z.š., vyšší koncentrace i v obl. výstup. proudů (obsah fytoplanktonu nad 3 g/m^3)

Lokální zvýšení: v okolí sopečných ostrovů (hydroxidy Fe a dalších kovů), poblíže pouští (písek), v tropech (vysrážení aragonitu – mléčná barva vody u Baham)

Min. koncentrace: v ***oceánských pouštích*** (pod $0,5 \text{ g/m}^3$) – tropické vody Pacifiku a Atlantiku uprostřed proudových koloběhů.

Barva a průhlednost mořské vody

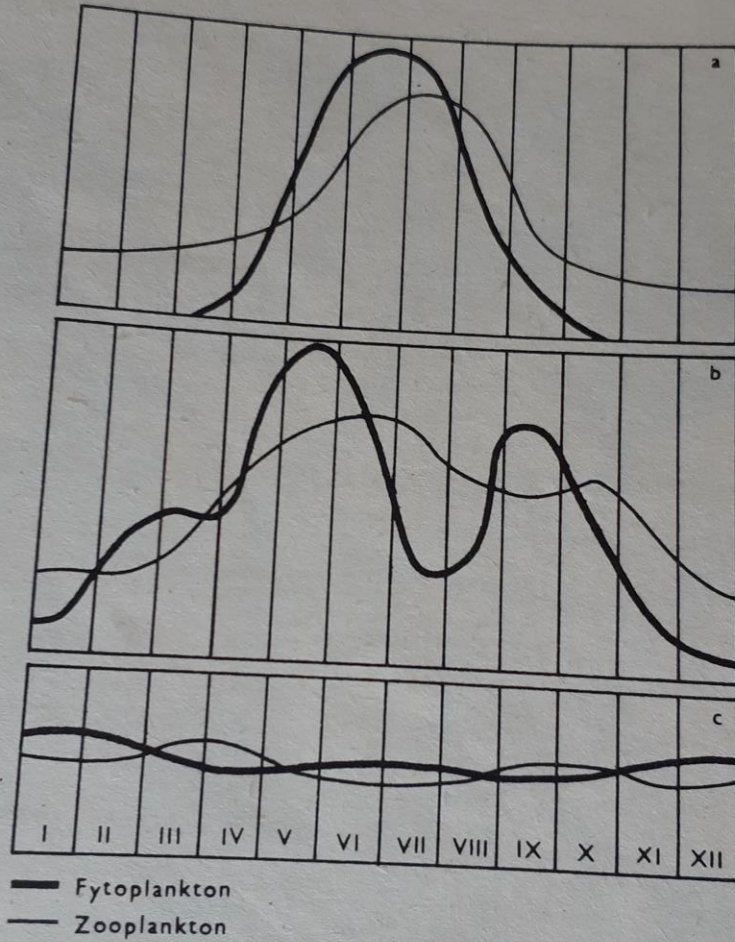
- Čím vyšší obsah suspenzí, tím intenzivněji pohlcovány sluneční paprsky:
 - při obsahu planktonu pod $0,5 \text{ g/m}^3$ $\leftrightarrow$ kobaltově modrá
(40° s.š. - 40° j.š., též Středozevní a Rudé m.)
 - při obsahu planktonu cca 1 g/m^3 $\leftrightarrow$ barva modrá – zelená
 - okrajová a vnitřní m. - nad 3 g/m^3 $\leftrightarrow$ zelená, zelenožlutá,
(Žluté m., Baltské m., Severní m.) zelenohnědá
 - polární moře (Bílé, Barentsovo) $\leftrightarrow$ zelená

Průhlednost vody:

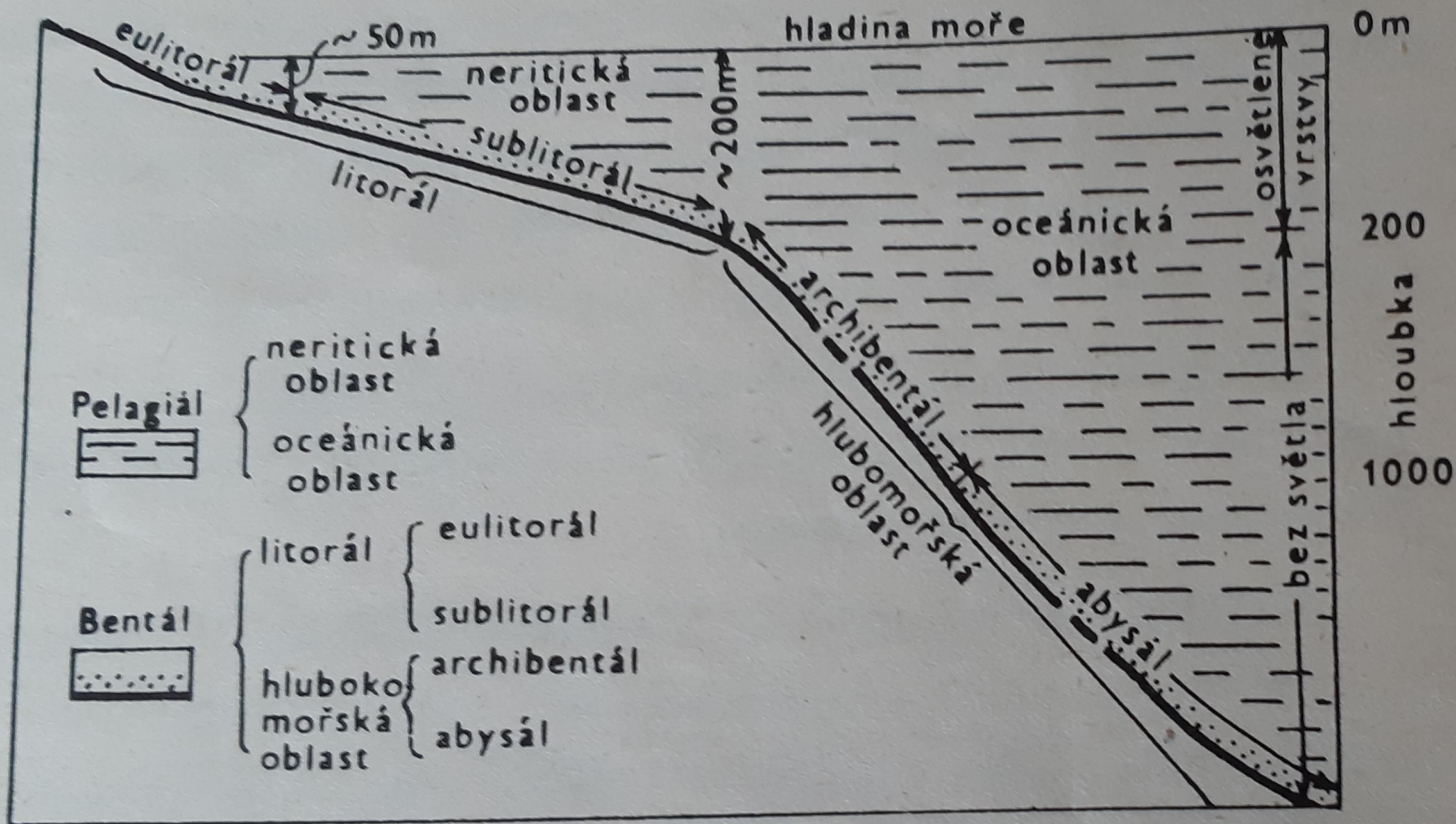
- Vyšší než u vod souše, max. u vod „oceánských pouští“ (60 – 70 m),
menší u pobřeží

Roční kolísání vývoje fyto- a zooplanktonu v pásech:

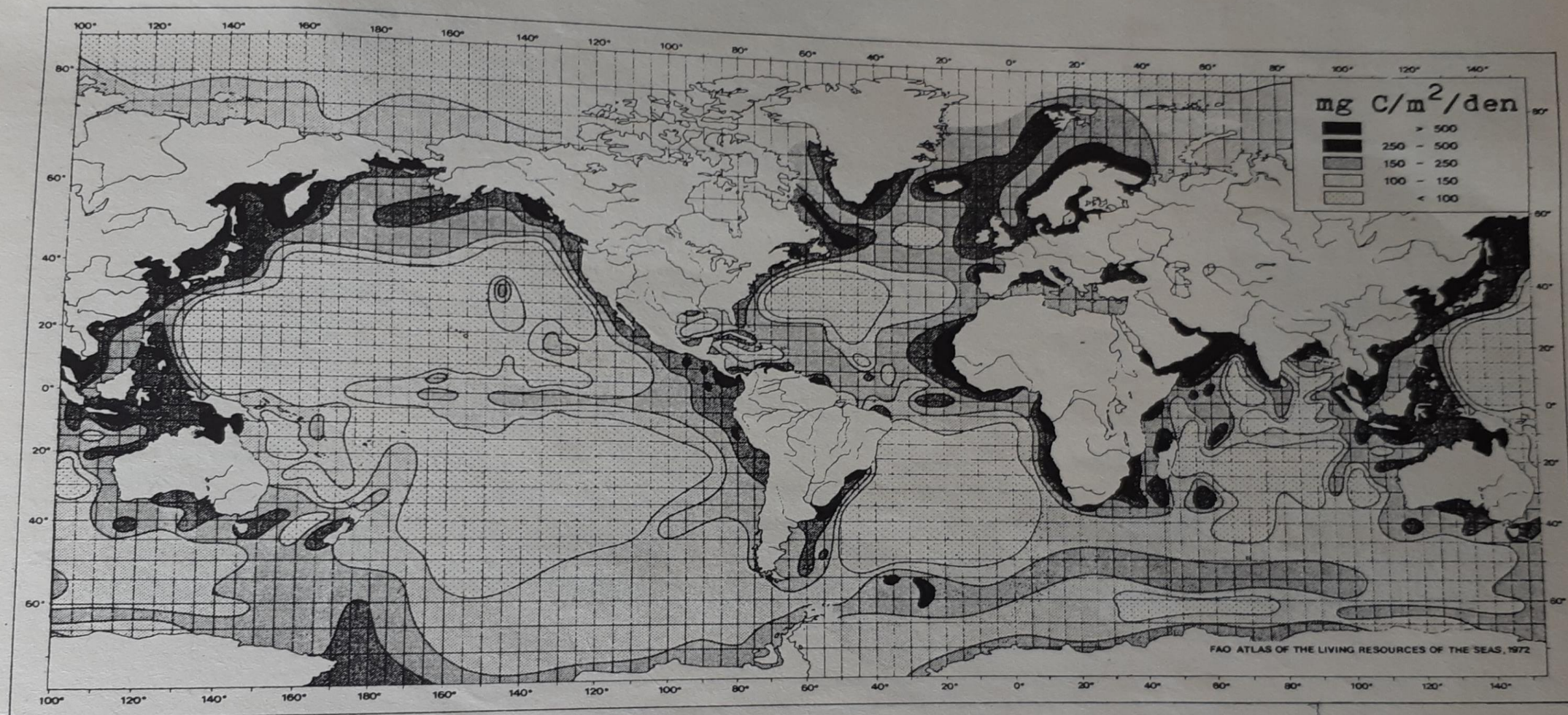
- a) Polárním
- b) Mírném
- c) tropickém



Členění mořského ekosystému



Primární produkce fytoplanktonu ve světovém oceánu



Obr. 49: Rozdělení primární produkce /produkce fytoplanktonu/ ve světovém oceánu je znázorněno množstvím organicky vázaného uhlíku. Regiony s největší produkcí: - zóny výstupných proudů při západním pobřeží kontinentů, oblasti proudových divergencí, mírné a subpolární regiony, mělkovodní oblasti pevninských šelfů.

Mořské právo

- Čím více rostou nároky pobřežních států na využívání biologického a nerostného bohatství, tím více rostou i jejich nároky prostorové.
- Dříve se přijímala norma – ke státu přičleňován pás do 3 nm (5556 m), mimo tzv. volný oceán (Státy vymezovaly hranice různě.)
- 1945: *Trumanova proklamace* – USA vyhlásily podmořský sokl do hloubky 100 sáhů (185 m) za svoji **výlučnou hospodářskou zónu**
- Další státy Střední a Jižní Ameriky vyhlásily tzv. **výlučnou rybolovnou zónu**: Peru (1947), Salvador (1950), Honduras (1951), Chile (1952), Ekvádor (1966), Argentina (1967),...
- Na 3. **Konferenci OSN o mořském právu** (1982) podepsalo 130 států, 17 se zdrželo, 4 proti – podporovaly hlavně rozvojové země („vyspělé země mají technologický náskok“)

Základní územní kategorie mořského práva

Pevnina: končí na úrovni nejnižšího stavu vody za odlivu. Jestliže tato linie příliš složitá – pak přímková linie, úseky 24 nm.

Pobřežní (výsostné) vody: 12 nm od bazální linie za odlivu (22,224 km)

- Mořské dno, vodní masy i vzduch pod plnou národní suverenitou
- V době míru mohou proplouvat i cizí válečné lodě, nikoliv ponorky

Další tzv. *přidružená zóna* (12 nm) – může pobřežní stát provádět finanční, celní, zdravotní a imigrační kontroly.

Výhradní hospodářská zóna (Exclusive Economic Zone, EEZ) – do 200 nm (370,4 km) – pobřežní stát může výlučně využívat všechny přírodní zdroje (na dně, pode dnem, ve vodě, na hladině, ve vzduchu) – právo hospodářské činnosti, vědeckého výzkumu

Cizí státy – volná plavba lodí, pokládání kabelů a potrubí

Základní územní kategorie mořského práva

Pevninský sokl: okraj pevniny zahrnuje šelf, pevninský svah a pevninské úpatí

Max. dosah – 60 nm od úpatí pevninského svahu (109,5 km)

- 100 nm od izobaty 2500 m

Oblast volného oceánu: vně EEZ, oblast přístupná všem státům

Využívání nerostných surovin na dně zde podléhá schválení „Mezinár. úřadu pro mořské dno“: *„Podmořské suroviny jsou společným dědictvím lidstva“.*

37% plochy světového oceánu je pod jurisdikcí pobřežních států (hlavně rybolov – zde nejméně 90% světového rybolovu!)

 Získaly hlavně státy na ostrovech, souostrovích a poloostrovech.



Sporné území v Jihočínském moři – Čína versus další země

Životní prostředí oceánu

Motto: *Kdybyste se mi před deseti lety zeptali, mnůže-li světový oceán zahynout lidskou rukou, odpověděl bych záporně. Dnes by však moje odpověď zněla – ano. (G. Hempel, německý oceánolog)*

Definice znečištění podle IOC: „Přímé nebo nepřímé zavádění substancí nebo energií vlivem člověka do oceánského ŽP, které jsou nebezpečné lidskému zdraví, škodí mořským organismům, omezují využití moří včetně rybolovu, snižují rekreační možnosti“.

Příčiny znečištění:

- Transport org. a anorg. škodlivin řekami do moří
- Přímé zavádění nečištěných komunálních odpadních vod
- Lodní doprava (regiony s hustou dopravou), srážky lodí, nakládka a vykládka ropy
- Přenosy přes atmosféru, - ukládání toxických odpadů na mořském dně v sudech
- Ukládání radioaktivních látek a odpadů z jaderných elektráren
- Teplotní znečištění (hlavně na pobřeží)

Kategorie znečištění

- Ropné látky
- Chlorované uhlovodíky
- Těžké kovy
- Komunální odpadní vody
- Pevné odpady



Požár na Deepwater Horizon 21. dubna 2010

Ropné látky

- V přístavech, zálivech, na plážích i na volném moři
- Na hladině oceánu cca 200 000 tun dehtových látek ($0,2 \text{ mg/m}^2$ ve volném oceánu, 20 mg/m^2 v okrajových a středozemních mořích)
- Každý rok do oceánu 6 až 10 mil. tun ropy, z toho 10% samovolné úniky

Zdroje znečištění ropou: havárie tankerů, běžný provoz lodí (vypouštění balastových vod), přínos řekami, z atmosféry (provoz aut, spalování v průmyslu)

Při znečištění ropou: většina látek na hladině, po 1. dnu asi 25% se ztrácí vytěkáním lehkých uhlovodíků, dále fotochemické odbourávání, ve vodě se částečně mění na ropnou emulzi – klesá ke dnu – spotřeba bakteriemi, řasami a houbami.

- Zbytky plovoucích látek již těžko odbouratelné – vysoce karcinogenní 3,4 – benzylnpyrén (po 3 měsících ještě 15% původního objemu....)

Ropné látky – vliv na biotu

- Omezení fotosyntézy, snížena výměna plynů, omezení potravní nabídky, schopnosti rozmnožování, ovlivnění genetiky, karcinogeny
- Při spolupůsobení s dalšími škodlivinami zesílená toxicita (např. s DDT – v ropě milionkrát rozpustnější než ve vodě!)
- Těžce postižení vodní ptáci (peří propustné pro vodu, slepování křídel, ztrácí tepelnou a izolační schopnost) – hynou (na pobřeží VB každoročně asi 250 000 uhynulých ptáků)
- Člověk – hospodářské ztráty (omezený rybolov), omezení rekreace

Chlórované uhlovodíky

- V syntetických chemikáliích (barvy, rozpouštědla, hydraulické látky, pesticidy)
- Asi 25% roční produkce jde do oceánu!
- Přínos řekami, odpadními vodami, ze zemědělské půdy, z atmosféry
- Nebezpečnost: velmi rezistentní, kombinace s jinými toxickými látkami, váží se v biomase
- Silně se akumulují v tucích
- Následky: nádory na kůži, omezení rozmnožování, změny chování, zpomalují fotosyntézu a růst fytoplanktonu (70% kyslíku)

Těžké kovy

- Na rozdíl od organických škodlivin nejsou odbouratelné
- Váží se v potravním řetězci

Rtuť – otrava v japonské Minamatě (46 obětí v r. 1956), v Iráku 459 (1972)

- Soli rtuti klesají ke dnu – mění se na metylrtuť (vysoce jedovatá) – ta přes potravní řetězec do rybího masa – smrt, slepota, duševní poruchy
- Zákazy rybolovu (vých. pobřeží USA, Británie, v přístavech až 10-15 mg/kg), u nás v sedimentech kolem Labe až 6 mg/kg (těžká chemie, hutě)
- Další těžké kovy: kadmium, olovo

Komunální odpadní vody

- Organické látky, anorg. soli, detergenty, fenoly, patogenní mikroorganismy (bakterie, viry, paraziti)
- Až 65% jsou znečišťovatelé přímo na pobřeží, zbytek řekami
- V moři jsou org. látky odbourávány pomaleji než na souši (10 až 100krát)
- Značné množství živin – **eutrofizace vod** při pobřeží (úhyny ryb díky nedostatku kyslíku) – krvácení z žaber, poruchy rozmnožování
- Ve vrcholné rekreační sezóně překračují koncentrace bakterií na některých plážích Itálie až 30krát normu...!
- **Většina zemí rozvojového světa nečistí své odpady** – přímo do moří!

Pevné odpady

Kolem 10 miliónů tun
za rok do oceánu!

Plasty, kovy, dřevo,
sklo, pneumatiky,...

V některých městech
na pobřeží z ramp přímo
do moře!!



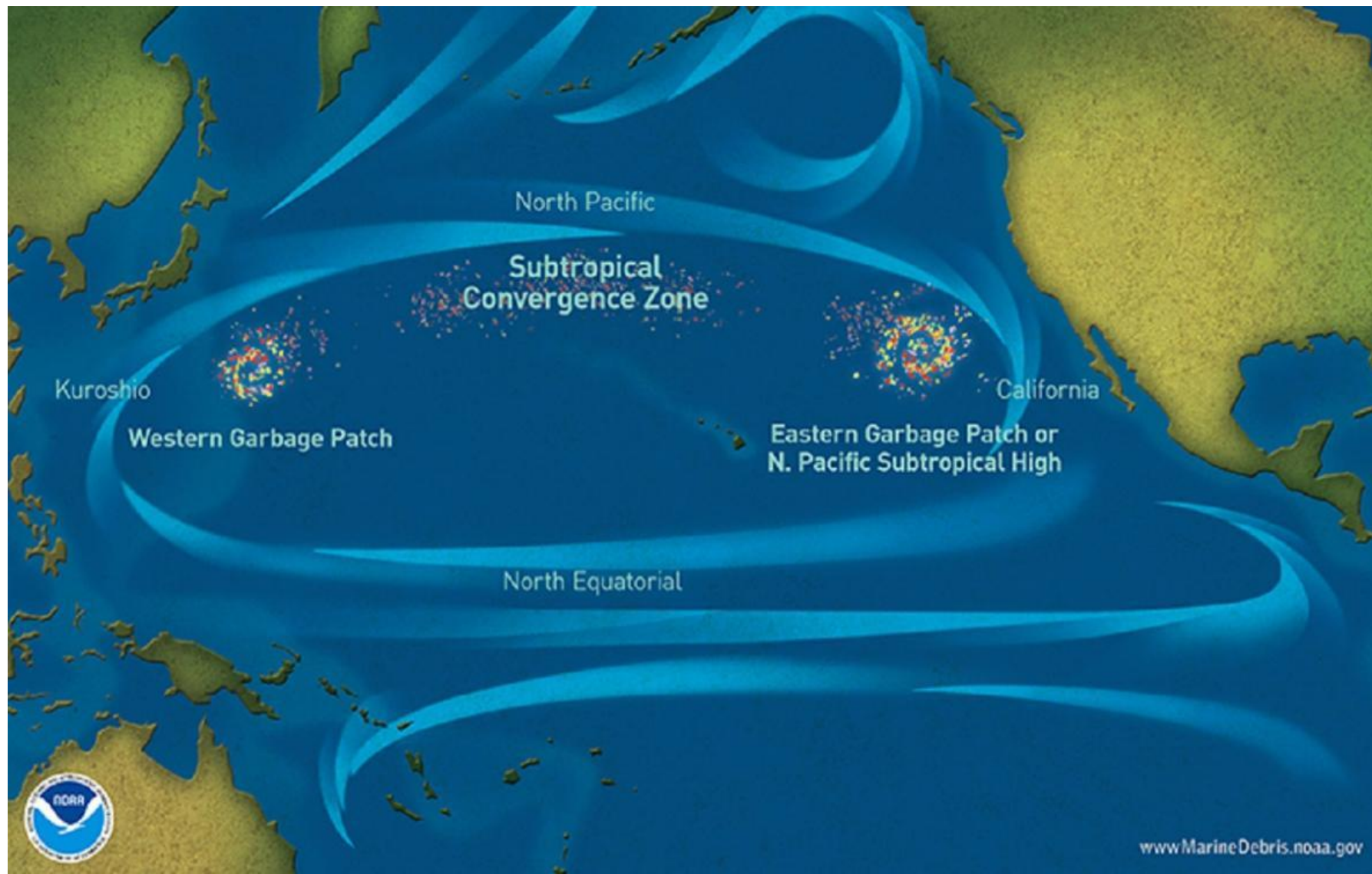
Uměle vytvořený útes

Osborne Reef

- V hloubce dvaceti metrů (asi 2 km od Fort Lauderdale)
- Několik kopců z pneumatik, svázaných lany
- Po 20ti letech lana zkorodovala, mořské bouře – pneumatiky až v Severní Karolíně...
- Žádný výskyt korálů!!
- Dnes vyzdvižení pneumatik – rozpočet 600 tis. USD



Plasty v oceánu



Plasty

- Pokud se zásadně nezmění produkce a využívání plastů, bude v r. 2050 v oceánu stejný objem plastů jako ryb...
- Celkem ve světových oceánech plave více než **268 000 tun plastů**.
- Asi 70% plastů skončí na dně oceánu...
- Celkem 57 procent plastového odpadu pluje na severní polokouli, nejvíce v severní části Tichého oceánu. Právě tam se nachází tzv. **Velká tichomořská odpadková skvrna**.
- Podobných umělých ostrovů pluje ve světovém oceánu šest.

Mikroplasty

- Celých **92 procent** z více než pěti bilionů kusů plastového odpadu tvoří takzvané mikroplasty (částičky do 5 mm)
- Mikroplasty se dostanou i do **těl mořských živočichů**.
- Mikroplasty obsahuje i **80 procent kohoutkové vody** ve světě.
- **JAK OMEZIT PLASTY V OCEÁNU ??**



Plasty

Pevné odpady



