

## Příliv a odliv

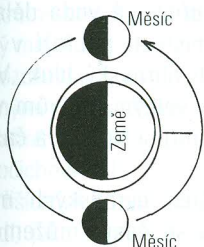
Každý, kdo se už někdy zdržel déle než jeden den na pobřeží Severního moře, zná ten jev: tam, kde dříve ještě byla voda, objevují se během několika hodin mokré písčité lavice, kaluže a stružky vody. Moře ustupuje – nastává odliv. O několik hodin později se zase voda vrací a brzy dosahuje nejvyššího stavu – nastal příliv. Jak k tomu dochází?

Tento po věky známý jev nastává díky vzájemné přitažlivosti Země, Měsíce a Slunce. Měsíc se otáčí kolem Země po stále stejné dráze. Na jeden oběh potřebuje jeden měsíc, zatímco Země se otočí vždy jednou za 24 hodin. Obě nebeská tělesa obíhají společně jednou za rok kolem Slunce. Ostatní planety, kroužící ve sluneční soustavě okolo Slunce, můžeme opomenout. Přitažlivost (gravitace) a odstředivá síla nebeských těles udržují tento systém v rovnováze, působí však i na obrovské vodní masy na

Zemi, na oceány. Protože Měsíc je Zemi mnohem blíže než Slunce, převažuje jeho vliv při vzniku přílivu a odlivu nad vlivem mnohem vzdálenějšího Slunce. Přitažlivost Měsíce zdvihá vodu oceánů nejvíce na těch místech, která mu jsou nejbližší. V nejvzdálenějších pobřežních krajích dochází k odlivu, přičemž obrovské masy vody odtékají do míst, která jsou Měsíci nejbližší. Avšak i na straně odvrácené od Měsíce dochází k takovému přílivu, protože masy vody, které tu zůstaly, jsou slaběji přitahovány sníženou přitažlivostí Země.

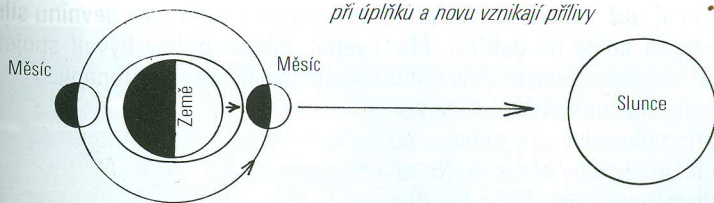
Stoupání vodní hladiny v moři a na pobřežích při nejnižším stavu vody k nejvyššímu stavu, říkáme příliv, opadání vody na nejnižší stav se nazývá odliv.

Když Země, Měsíc a Slunce stojí za sebou v jedné přímce, sčítají se přitažlivé síly Měsíce a Slunce. Odlivy jsou nižší, přílivy vyšší. Když leží Slunce, Měsíc a Země vzájemně v pravém



*Příliv a odliv:*

*Při měsíční čtvrti vznikají odlivy,  
při úplňku a novu vznikají přílivy*





úhlu, ruší se navzájem přitažlivost Měsíce a Slunce. V té době jsou přílivy a odlivy nejslabší. A tak vznikají vždy při novu nebo úplňku největší přílivy a odlivy a vždy, když je Měsíc v první nebo poslední čtvrti, dochází k nejmenším přílivům a odlivům.

Země se otočí kolem osy vždy po 24 hodinách. Každý bod na Zemi se jednou během této doby nachází v převrácené a odvrácené poloze vůči Měsíci – tedy ve dvou polohách, kdy dochází k přílivu: díky přitažlivosti Měsíce a díky osvobození od jeho přitažlivosti. Zároveň ale i Měsíc pokračuje dál ve svém oběhu. Země se tedy musí otočit o něco více než o jednu otočku, aby určitý bod byl opět přesně pod Měsícem. Tento časový rozdíl činí 1/28 zemské otočky neboli asi 50 minut. O tento časový úsek se příliv a odliv opoždí den za dnem. Protože každý den dochází ke dvěma přílivům a odlivům, trvá mezi nimi odstup 12 hodin a 25 minut. Jako pomůcka může posloužit fakt, že šest hodin po přílivu nastává odliv.

Vlny přílivu a odlivu kolem zeměkoule neprobíhají pravidelně. Je to způsobeno tím, že velké plochy oceánů jsou obklopeny pevninami. Z toho důvodu nenastávají změny přílivu a odlivu všude na světě současně. Německý hydrografický ústav vydává každoročně příručku o přílivech a odlivech, jež udává dobu přílivů pro různá místa na pobřeží. Přesto dokonce i v oblasti Severního moře jsou značné rozdíly. V Severním moři vznikají dvě vlny přílivu – od severu a kanálem La Manche. Na tuto cestu potřebují přes 10 hodin. Obě



Fundy Bay

vlny se překrývají. Když přílivové vlny dorazí na mělké oblasti šelfu, vystupují do pozoruhodné výše. Největší příliv a odliv na světě je v zátoce Fundy mezi kanadskou atlantickou provincií New Brunswick a Nova Scotia. Tady činí rozdíl mezi přílivem a odlivem plných 13 metrů! Přibližující se přílivová voda dělá na některých místech pobřeží v zálivech a fjordech obrovský hluk. V Evropě dochází k velkým přílivům v anglickém Severnu, v Norsku a často v ústí Seiny.

I na našich evropských mořských pobřežích se často můžeme setkat s vysokým přílivem, hlavně když zároveň vanou z moře na pevninu silné větry. Takové přílivy bývají spojeny se sprškami vody a zátopami.

## Mořská životní prostředí

Moře, jehož plocha je asi 360 miliónů čtverečních kilometrů, průměrná hloubka 3800 metrů a objem 13 000 miliónů krychlových kilometrů, je největším životním prostředím na Zemi. Téměř všichni jeho obyvatelé žijí „ve třetí dimenzi“. Mají lehčí situaci než bytosti žijící na souši, které musejí překonávat zemskou přitažlivost.

Voda je nadnáší a plují tímto živlem téměř bez námahy a aniž by museli vynakládat mnoho energie. Proto není hlavní svalstvo ryb oporné, ale je určeno výhradně k pohybu.

V oceánech a mořích je proto tak neuvěřitelné množství organismů, od jednobuňčných řas přes mikroskopicky malé bezobratlé (plankton), larvy ryb a ryby až po největší bytosti, které kdy v mořích na Zemi žily, po velryby (savce), dlouhé přes 30 m. Nepočítáme-li hmyz, který se v moři prakticky nevyskytuje, žije největší počet živočišných druhů na Zemi v moři.

Bohatství mořských druhů můžeme vysvětlit kromě velkého životního prostoru, který mají k dispozici, jeho členitostí, zcela rozdílnými životními prostředími s rozličnými biofyzikálními a biochemickými podmínkami. Nikde jinde nenacházejí živočichové tolik ekologicky se navzájem lišících a ohraničených životních prostředí, jako v moři. Nikde jinde se

proto nemohlo vyvinout, zvláště mezi obratlovci, takové množství různých druhů – skupina ryb, jež patří mezi obratlovce, představuje s téměř 20 000 druhů asi 60 % všech obratlovců. Většina druhů ryb se vyskytuje v moři. Podle dostupných odhadů dosahují velikosti populací některých pelagických, tj. volně na širém moři žijících rybích druhů (např. sardelí), téměř 1000 miliard jedinců. Průměrný počet jedinců jednoho druhu mořských, tj. v moři žijících druhů ryb, činí asi 10 miliard, zatímco ve sladkých vodách je počet jedinců jednoho druhu ryb jen kolem 10 miliónů.

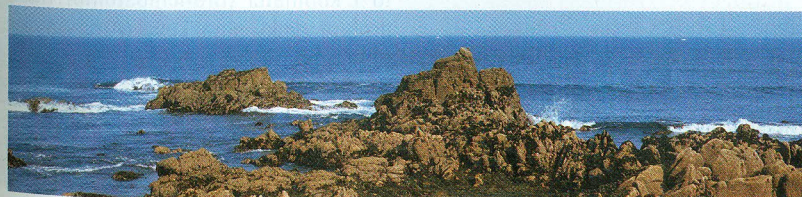
Značně rozdílné ekologické rozdělení moří do jednotlivých životních prostředí si nyní krátce popíšeme. V zásadě lze moře rozdělit do dvou velkých životních prostředí: na pobřežní vody (mělčiny) a volné vody (širé moře).

## Pobřežní vody

Toto prostředí začíná na mořském břehu, pokračuje po základně pevnin a na pevninském prahu a končí v hloubce zhruba 200 m. Je silně ovlivněno pevninou. V bezprostřední blízkosti pobřeží rozlišujeme:

Příbojovou zónu (supralitorál),  
Přílivovou zónu = střídavá zóna mezi přílivem a odlivem (eulitorál) a  
Šelfovou (prahovou) zónu = oblast pod čarou odlivu (sublitorál)

*Skalnaté pobřeží (Bretaň)*





## PŘÍBOJOVÁ ZÓNA

Obě první životní prostředí se vyznačují především silnými výkyvy okolních životních podmínek, nejnápadnějšími v příbojové oblasti, která leží nad pásmem středně vysoké vody. Typičtí obyvatelé tohoto prostředí, jež se rozprostírá zvláště na skalnatých, příkrých březích se silným příbojem, jsou drobní korýši, jako např. *Ligia oceanica* nebo *Orchestia gammarella*, měkkýši jako je špičatá plážovka *Littorina neritoides* nebo různé druhy plžů (*Patellaceae*), kteří se živí řasami ze skal. Z ryb žijí v této zóně smačkové (*Ammodytidae*), žitotu v tůňkách s mořskou vodou přizpůsobení droboučci hlaváci (*Gobiidae*), vranky (*Cottidae*), slizouni (*Blenniidae*) a řada dalších druhů. Všichni tito živočichové se musejí spokojit se značným kolísáním obsahu solí ve vodě (mezi 0 a 35 promile v souvislosti s podílem dešťové nebo mořské vody a stupněm odpařování), s velice rozdílnými teplotami (v našich zeměpisných šířkách od +3 až do +20 stupňů Celsia) a kolísavým množstvím kyslíku. Kdo může měnit stanoviště jen pomalu, musí být schopen chránit se před vyschnutím. Proto se mnohé druhy plžů, aby neztratily vlhkost, pevně přichycují na skalnatý podklad. Přílepky, typické pro tuto příbojovou zónu, uzavírají své vápenité skořápky tak pevně, že i v době odlivu přečkají intenzivní sluneční svit.

## PŘÍLIVOVÁ ZÓNA

Tato zóna je, jak už její název naznačuje, oblast pod vlivem přílivu a odlivu. Mělčiny jsou zde stále znovu a znovu zaplavovány nebo obnažovány ve dvanactihodinovém rytmu. I zde se pod-

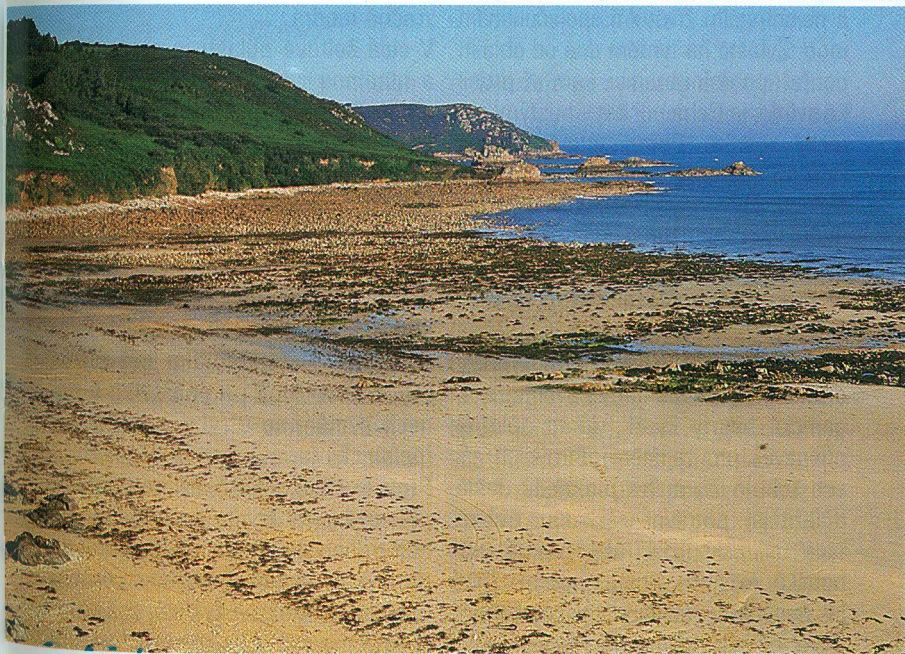
mínky prostředí krátkodobě mění. Značné rozdíly mezi přílivem a odlivem na jednotlivých pobřežích a měnící se sklon dna podmiňují rozdílné velikosti obnažovaných ploch. Na francouzském pobřeží kanálu La Manche je rozdíl mezi přílivem a odlivem až 13 m. V Baltu a ve Středozemním moři činí naproti tomu jen několik centimetrů. V jižní části Severního moře, kam patří i německé pobřeží, činí rozdíl asi dva až tři metry (v ústích Wesery a Labe mnohem více). Přílivová zóna před pobřežím zaujímá vždy asi 5000 čtverečních kilometrů mělčin.

Rozhodující úlohu pro osídlení supralitorálu a eulitorálu má skladba dna, protože i pro obyvatele této zóny existuje stále nebezpečí zanesení. Na skalnatém podkladu převládají formy, jež se mohou pevně přichytit, jako jsou mlži, plži, sasanky a další. V přílivové zóně nacházíme převážně drobné měkkýše, jako plážovky (*Littorina littorea*), nachovce (*Nucella lapillus*), hrbatky (*Gibbula cineraria*), slávky jedlé (*Mytilus edulis*) a přisedlé korýše, jako jsou např. vilejší (*Balanus balanoides*).

Naproti tomu na písčitém a bahnitém dně žijí formy, jež se na určitou dobu nebo trvale zahrabávají do dna, jako je červ *Arenicola marina*, rourkovití červi (*Serpula*, *Protula*), různé druhy mlžů jako rozchlipka písečná (*Mya arenaria*) nebo srdcovky (*Cardium*), mimoto i kopinatci (*Branchiostoma*) nebo drobné rybky smačkové (*Ammodytes tobianus*).

Větší druhy ryb, jako úhoři, makrely, cípalové a další, navštěvují přílivovou zónu pravidelně jen občas. Připlouvají a odplouvají s přílivem a odlivem.

Zóna přílivu (Poul Roudon)



Zóna odlivu (Poul Roudon)



Platýsi také někdy zůstávají při odlivu na mělčině. Stahují se do stružek a aby se lépe zamaskovali, zahrabávají se do písku.

Všichni obyvatelé této zóny jsou kromě toho vystaveni silnému pohybu vody a musejí proto dbát na to, aby nebyli odneseni nebo rozdraceni. Přežití jim umožňuje silné opancérování, zavíratelné skořápky, pevné přichycení na podkladu nebo bleskurychlý úprk do jistějších zákoutí nebo tůňek.

#### ZÓNA PEVNINSKÝCH PRAHŮ (ŠELFU)

Mezi hranicí odlivu a hlubinou 200 m leží zóna pevninských prahů (sublitorál). Živočišný a rostlinný svět šelfových moří, mezi něž patří i Severní moře a Balt, kanál La Manche a Středozemní moře, patří k nejrozměniteljším a nejbohatším životním společenstvím moří. Zvláště na tvrdém dně od oblasti pobřeží po dolní hranici, kam až proniká světlo, je třeba počítat s hustými porosty rostlin. Obraz této svérázné zvláštní vegetace určují převážně řasy (zelené, červené a hnědé). Velké, mohutné řasy jsou označovány také jako chaluhy. Nepočítáme-li vodní řasy, chybí zcela v této oblasti vyšší (kvetoucí) rostliny. Řasy jsou schopny vyrábět ze sluneční energie za pomoci fotosyntézy oxid uhličitý a vodu tím, že uvolňují z organické hmoty kyslík. Je to důležitý příspěvek pro zajištění potravních zásob tohoto životního prostředí. Ještě důležitější potravní základnu ovšem tvoří mikroskopické řasy, zvláště droboučké rozsivky (Diatomaceae), žijící jak na tvrdém podkladu, tak i na bahně, v písčíně i ve volné vodě. Rozsivky jsou

potravou nejmenších rostlinožravých obyvatel moří, zooplanktonu.

Konečně plankton je potravní základnou pro všechny vyšší živočišné organismy včetně největších paryb a ryb. I největší známý druh žraloka se živí výhradně planktonem!

Vývoj rostlinstva v této zóně silně závisí na slunečním světle. To může proniknout v čiré vodě do hloubky 100 m i více. V zakalených pobřežních vodách leží spodní hrnice, kam světlo proniká, ve 30-40 metrech. V Severním moři, zhruba v oblasti Helgolandu, končí hranice světla už v asi deseti metrech pod hladinou.

Rozdílný obsah živin v pobřežních vodách a na širém moři je možno vyčíst z barvy vody. Na živiny nejbohatší pobřežní voda je zelenavě zakalená, voda chudá živinami je průzračně modrá.

V celé šelfové oblasti je mezi dnem a hladinou čilá výměna živin. Organické zbytky se usazují na dně, bakterie je tam rozloží a pohyby vody je opět zapojí do potravinového řetězce. Bohatou nabídku potravy využijí nejmenší bytosti (fytoplankton a zooplankton), jež jsou opět základní potravou přečetných druhů živočichů v larválním stavu – i rybích larev a plůdku. Ti se, předtím než odrostou, shromažďují při pobřežích v hejnech a mění se v ryby volných vod (pelagické formy).

Protože oblasti šelfů leží na rozdíl od přílivové zóny trvale pod vodou, paňují tu nejvýhodnější, stálé podmínky pro vývoj. Mimo obrovskou potravní nabídku a množství kyslíku, což přímo či nepřímo souvisí s existencí rostlin,



*Příboj na Côte sauvage (Bretaň)*

poskytují rozsáhlé porosty chaluhy a jiných mořských rostlin výborné podmínky pro výtěr ryb. Potěr i mladé rybky tu mimoto nacházejí potravu a úkryt před pronásledovateli.

Na celé Zemi jsou šelfová moře nejdůležitější zásobárny ryb. Zde dosahuje rybářství přes 90 % celkového úlovku. Zvláště výnosná byla doposud Severní moře a Balt a další evropská šelfová moře. Bohužel se však výnosy stále snižují, protože vlivem rostoucího znečištění se dramaticky snižují úlovky především v Severním moři. Nepříznivě působí i nadměrné výlovy v posledních letech.

#### ŠIRÉ MOŘE

Na oblast pobřežních a šelfových mo-

ří navazuje po rychlém a náhlém poklesu kontinentálních okrajů do hloubky oblast širého moře. Všeobecně poskytuje zhruba tytéž podmínky pro život jako ostatní oblasti, je tu však méně živin. Určujícím faktorem je v první řadě sluneční světlo. Při hladině do hloubky asi 200 metrů (prosvětlená-euphotická zóna) vyrábějí planktonní řasy s pomocí sluneční energie za den více organických látek (biomasy), než za noci samy spotřebují. Tuto nadprodukcí mají pak k dispozici přes potravní řetězce ostatní organismy.

Na hranici světla navazuje mezi 200 a 800 metry oblast věčného šera. Je tu sice ještě trochu světla, ale už nestačí k pozitivní bilanci pro produkci bioma-



Fritz Terofal

# MOŘSKÉ RYBY

v evropských vodách

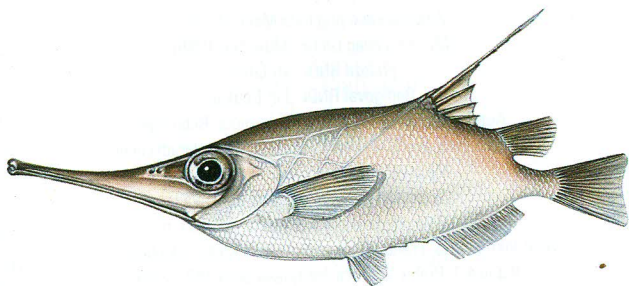
Kresby Fritz Wendler

Claus Militz

Moře

Mořské rybaření

Kresby Dominique Rebougeon



**IKAR**

Copyright © 1986 by Mosaik Verlag GmbH, München 9 8 7 6

Translation © 1996 by Jiří Čihař

Illustration © 1986 by Fritz Wendler, Claus Militz

Cover design © 1996 by Viera Fabianová

Czech edition © 1996 by Ikar

Z německého originálu Meeresfische  
(Mosaik Verlag GmbH, München 1986)  
přeložil RNDr. Jiří Čihař

Redigoval RNDr. Jan Boukal

Autoři ilustrací Fritz Wendler, Dominique Rebourgeon  
Autoři fotografií G. Ewald, C. Militz, C. W. Schmidt-Luchs  
Výtvarná redaktorka Viera Fabianová  
Technická redaktorka Elena Benková

Vydalo nakladatelství Ikar Praha, spol. s r. o.,  
Pod Vítkovou 5, Praha 10, ve spolupráci s Knižním klubem, k. s.,  
V Jámě 1, Praha 1, v roce 1996 jako svou 180. publikaci  
Vydání první

Sazba a zalomení ITEM, spol. s r. o., Bratislava

TS 03

ISBN 80-7202-009-9 (Ikar. Praha)  
ISBN 80-7176-334-9 (Knižní klub. Praha)