

# TEKTONIKA LITOSFERSKIH PLOŠČ

*Sonce, Zemlja in drugi deli Sončevega sistema so nastali pred 4,6 milijardami let, življenje na Zemlji pa pred več kot 3,5 milijardami let. Velika raznolikost organizmov je rezultat evolucije, ki je zapolnila vse razpoložljive ekološke niše z različnimi oblikami življenja. Posledica interakcij med geosfero in biosfero (organizmi) je razvoj Zemlje kot sistema, katerega razvoj se še danes nadaljuje.*



## Teorija o tektoniki plošč

Planet Zemlja je živ in dinamičen planet, ki stalno spreminja svoj izgled. Njegova živahnost se lahko odraža z zelo hitrimi dogodki, kot so izbruhi vulkanov in potresi, ali z zelo počasnimi spremembami, ki so za nas skorajda nevidne. Med slednje sodijo predvsem grozovito velike spremembe, ki bistveno spremenijo izgled planeta Zemlja. To so recimo rojstvo in smrt oceanov, nastajanje in uničevanje največjih gora na Zemlji ter seveda evolucija živih bitij. Človeštvo si je že od samega začetka belilo glavo, kaj sploh povzroča vse te hitre in počasne spremembe na našem planetu. Prav tako pa smo sumili, da vse te spremembe niso ravno plod naključja, marveč so na nek skrivnosten način povezane. Po dolgih stoletjih bolj ali manj napačnih ugibanj se je pred 40 leti rodila znanstvena teorija, ki govori, da so vse spremembe, tako hitre kot počasne, na planetu Zemlja med seboj tesno povezane. Teorija se imenuje Teorija o tektoniki litosferskih plošč in je dodobra pretresla svetovno javnost ter popoloma spremenila naše razumevanje planeta Zemlja. Teorija o tektoniki plošč je združila znanosti o Zemlji, povezala zelo različne naravoslovne vede in ponudila odgovore na vprašanja, o katerih so se ljudje spraševali že več stoletij; recimo, zakaj in kako nastajajo gore in oceani, ter zakaj se potresi in vulkani pojavljajo le na točno določenih mestih na Zemlji.

Za kaj pravzaprav sploh gre? Teorija o tektoniki plošč govori o tem, da je Zemljino površje sestavljeno iz več različno velikih litosferskih plošč (mednje sodijo tudi vsi kontinenti), ki podobno kot ledene gore na morju, plavajo na gostem, vročem Zemljinemu plašču in tako počasi potujejo sem ter tja po Zemljini obli. Plošče se lahko med seboj oddaljujejo, drsijo druga ob drugi ter se, ker je Zemlja kroglja, slej kot prej tudi zaletijo.

V nadaljevanju bomo spoznali kaj plošče so, kako in zakaj se premikajo ter kako premiki plošč vplivajo na nastajanje gorstev, oceanov, potresov in na izbruhe vulkanov. Naučili se bomo, da plošče potujejo po Zemlji že od pradavnine ter spoznali sile, ki te premike povzročajo.

### Premikanje kontinentov

Ideja, da kontinenti v geološki preteklosti niso bili na istih mestih kot danes, pravzaprav ni nova. Že od časa velikih potovanj v 15. in 16. stoletju, ko so se rodili prvi globalni zemljevidi, so se ljudje čudili presenetljivemu ujemanju robov Južne Amerike in Afrike, ki se prilegata skupaj kot dva sosednja koščka mozaika. Kljub temu, da je ideja relativno stara, pa do 20. stoletja ni bilo pravih znanstvenih dokazov za to, da so se kontinenti res premikali. Šele leta 1912 je mlad nemški meteorolog Alfred Wegener predlagal in objavil teorijo, ki jo je poimenoval teorija o premikanju kontinentov. Trdil je, da so bile vse celine pred 200 milijoni let združene v eno velikansko celino Pangea (ime dobesedno pomeni vsa Zemlja), ki je nato razpadla na manjše kontinente, ki so se počasi premikali proti današnjim legam.

BIOKLEPET



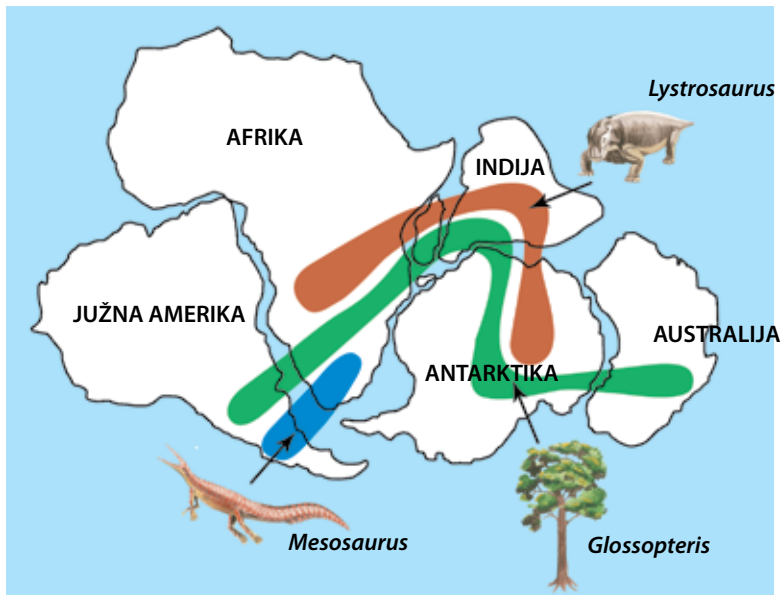
**Alfred Wegener** (1880–1930) je bil nemški meteorolog, ki ga je poleg vremena zanimala celotna narava. Bil je velik avanturist, rekorder v poletu z balonom (52 ur neprekinjenega leta) in udeleženec več ekskurzij na Grenlandijo, kjer je proučeval polarno vreme. Umril je na Grenlandiji, tri dni po svojem 50. rojstnem dnevu, ko se je vračal iz reševalne ekspedicije, s katero je dostavil hrano kolegom v kampu na sredini Grenlandske polarne kape.



### Ujemanje mej kontinentov.

Če kontinente postavimo skupaj, vidimo da se ujemajo kot sosednji koščki mozaika. Meje kontinentov pa ne predstavljajo njihove današnje obale, pač pa se prave meje kontinentov nahajajo na približno 2000 m globine in tam se kontinenti ujemajo najbolj.

Dodaten dokaz, ki je prepričal Wegenerja pa je nadaljevanje geoloških struktur iz J. Amerike v Afriko ter iz S. Amerike preko Grenlandije v Evropo. Prav tako se na vseh kontinentih (J. Ameriki, Afriki, Antarktiki, Avstraliji ter Indiji) v obdobju pred 200 milijoni let pojavljajo identične rastline in živali, ki nikakor niso mogle preplavati tako velikih oceanov, ki danes ločujejo kontinente.



### Paleontološki dokazi o premikanju kontinentov.

Na sliki je prikazano nekaj izumrlih rastlin in živali, ki jih danes kot fosilne ostanke najdemo na zelo oddaljenih kontinentih: Južni Ameriki, Afriki, Antarktiki, Indiji in Avstraliji. Pred več kot 200 milijoni let so bili omenjeni kontinenti še združeni skupaj in tvorili veliko kopnino, imenovano Gondwana. Gondwana je predstavljala le južni del ogromnega superkontinenta, ki se je raztezal čez celotno Zemljo in ga geologi imenujemo Pangea.

### PO POTI EVOLUCIJE

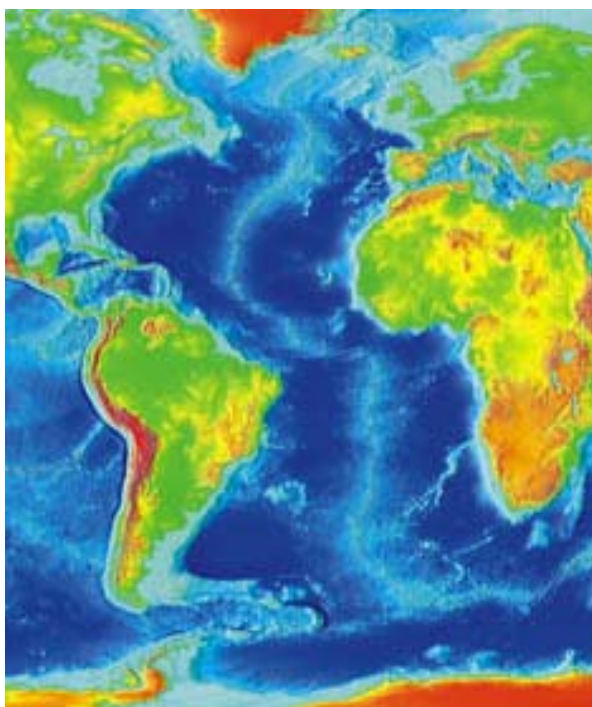


Fosilne liste rastline *Glossopteris* danes najdemo na vseh kontinentih, čeprav danes ti kontinenti ležijo v popolnoma drugačnih klimatskih pasovih. *Mesosaurus* je sladkovodni plazilec, ki je živel v jezerih in rekah pred več kot 270 milijoni let. Danes najdemo fosilne ostanke *Mesosaurusa* v Braziliji in Južni Afriki. *Lystrosaurus* pa je bil zelo razširjen kopenski plazilec, ki se je pasel na Zemlji pred 220 milijoni let v obdobju starejšega Triasa. Njegove ostanke danes najdemo skorajda na vseh južnih kontinentih z izjemo Avstralije. Težko si predstavljamo, da bi vsi ti kopenski in sladkovodni organizmi lahko preplavali tako ogromna morja, ki danes ločijo kontinente. Bolj logično je razmišljanje, da so bili kontinenti v času življenja teh organizmov združeni skupaj, kar je organizmom omogočalo normalen prehod med bodočimi kontinenti.

Wegenerjeva teorija je seveda naletela na močan odpor takratnih geologov, ki so v tistem času verjeli, da so oceani in kontinenti na Zemlji nekaj stalnega ter da je Zemlja nekaj trdnega. Wegenerju so očitali, da je meteorolog in premika kontinente kot oblake po nebu. Največja napaka Wegenerja je bila namreč v tem, da v tistem času še ni znal pojasniti mehanizma, s katerim bi lahko premikal tako ogromne kontinente po Zemlji sem ter tja in geologi so ostali neprepičani.

## Razširjanje morskega dna

Pravi premik v razumevanju in dokazovanju teorije o tektoniki plošč se je zgodil med in po II. svetovni vojni. V strahu pred podmornicami so namreč vojaški znanstveniki razvili sonarje, s katerimi so lahko podrobno opazovali in kartirali morsko dno. Pri opazovanju so odkrili, da na sredini oceanov obstajajo dolge potopljene gorske verige, ki jih sestavlja nešteto aktivnih in spečih vulkanov, ki se dvigujejo do več tisoč metrov nad oceanskim dnom. Razširjajo se po celotni Zemljini obli, njihova skupna dolžina pa znaša kar 65 000 km. Potopljene gorske verige se imenujejo **srednjeoceanski hrbti**.

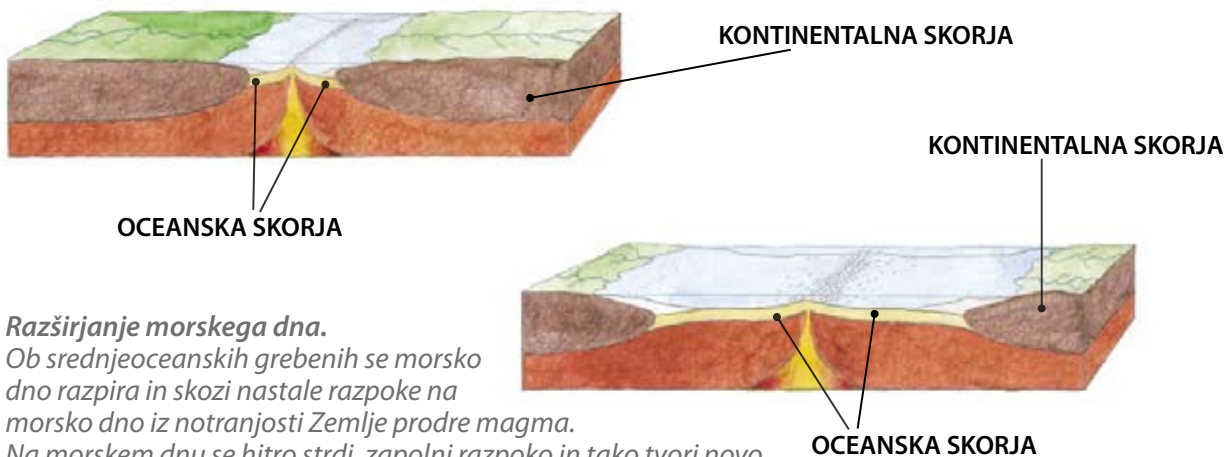


Nadalje so znanstveniki ugotovili, da se starost oceanskega dna z oddaljevanjem od oceanskih hrbtov povečuje, prav tako pa so kamnine na oceanskem dnu različno namagnetene. Vsi ti novi podatki so dali ameriškemu geologu Harryu Hessu in njegovim kolegom leta 1961 idejo, da se morsko dno pravzaprav širi. Domnevali so, da se morsko dno ob srednjeoceanskih hrbtih razpira, skozi razpoke prihaja vroča lava in se počasi izliva iz podvodnih vulkanov na morsko dno, kjer se strdi in ohladi.

Oceanska skorja naj bi se razpirala zaradi vročih konvekcijskih tokov magme, ki leži pod kontinenti.

Po postavitvi teorije o širjenju morskega dna so bili dani vsi pogoji, da je v letih, ki so sledila ter ob vedno več dokazih, večina znanstvenikov sprejela teorijo o tektoniki plošč, ki jo v naj sodobnejši verziji predstavljamo v nadaljevanju.

*SLIKA 3. Topografija morskega dna Atlantskega oceana. Umetniška upodobitev, kako bi izgledal Atlantski ocean, če bi iz njega odstranili vso vodo. Po sredini Atlantika se več kilometrov nad ostalim dnom dviga ogromen srednjeoceanski greben, ki več kot 65 000 km predstavlja najdaljšo gorsko verigo na Zemlji. Ob srednjeoceanskih hrbtih se morsko dno razširja in nastaja nova skorja.*



### Razširjanje morskega dna.

Ob srednjeoceanskih grebenih se morsko dno razpira in skozi nastale razpoke na morsko dno iz notranjosti Zemlje prodre magma.

Na morskem dnu se hitro strdi, zapolni razpoko in tako tvori novo oceansko skorjo. Ker pa se plošči vseskozi razmikata, oceanska skorja stalno nastaja, se širi in počasi potuje stran od oceanskih hrbtov, kjer se ohladi, potone globlje in jo prekrijejo morske usedline.

## Moderna teorija o tektoniki plošč

Zunanji ovoj planeta Zemlje, ki se razteza od površine planeta pa do kakih 400 km v notranjost Zemlje, je sestavljen iz dveh delov: zgornje litosfere ter spodaj ležeče astenosfere.

Litosfera je trdna in hladna, medtem ko je astenosfera zelo vroča in relativno mehka – plastična. Teorija o tektoniki plošč govori o tem, da litosfera ni enotna, pač pa je razkosana na 7 večjih in več manjših trdnih litosferskih plošč, ki plavajo na težkotekoči astenosferi (podobno kot ledene gore v morju).

Plošče se gibljejo s hitrostjo od nekaj cm na leto (kot rastejo nohti) do 15 cm na leto (kar je nekaj takega kot rast las).

Litosferske plošče so sestavljene iz zgornjega – trdnega dela plašča ter dveh različnih tipov skorje: oceanske in kontinentalne skorje. Litosferske plošče so lahko sestavljene le iz oceanske ali kontinentalne



### Litosferske plošče.

Zemljevid sveta na katerem so označene litosferske plošče in njihove meje.

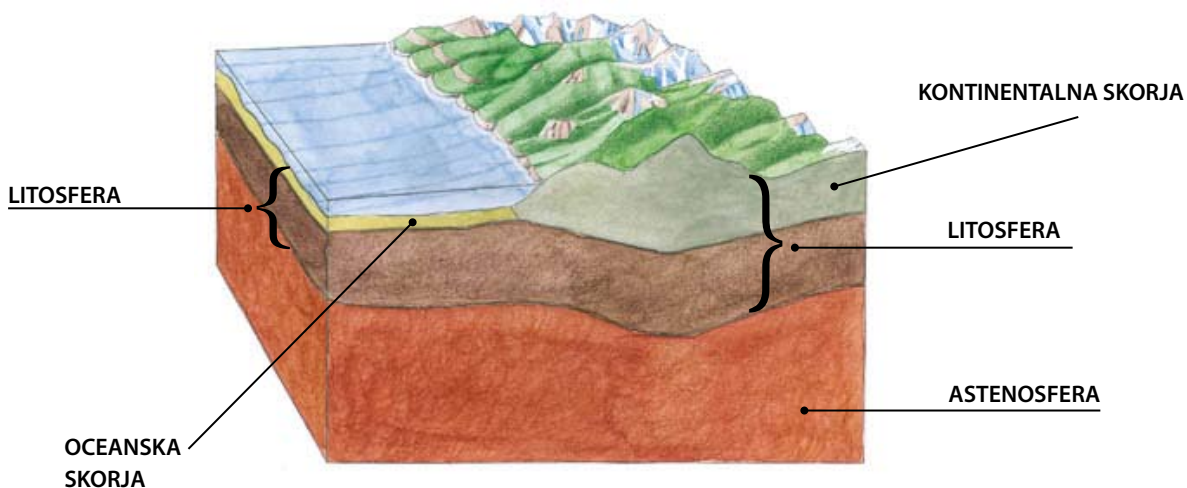
skorje, veliko plošč pa sestavljata kar obe skorji. Recimo naša Evrazijska plošča obsega tako kopno Evropo in Azijo, kot tudi delček dna Atlantskega oceana. Pod oceani je litosfera debela do 100 km, medtem ko pod kontinenti lahko sega do globine 200 km.



Največje litosferske plošče so Evrazijska, Severno Ameriška, Južno Ameriška, Pacifiška, Afriška, Indoavstralska plošča ter Antarktika. Območje Slovenije pa pripada manjši plošči imenovani Jadranska litosferska plošča, ki je generalno gledano pripada Afriški litosferski plošči.

Plošče se premikajo po vroči astenosferi, ki je del plašča in sega do globine približno 400 km. Astenosfero sestavljajo kamnine, ki so segrete skoraj do svojega tališča, tako da je astenosfera deloma v plastičnem deloma v tekočem stanju, kar omogoča premikanje plošč nad njo.

Litosfera nastaja na srednjeoceanskih hrbtih, nato potuje po Zemljini obli ter na koncu v coni subdukcije potone v vročo astenosfero, kjer se raztopi in se tako reciklira.

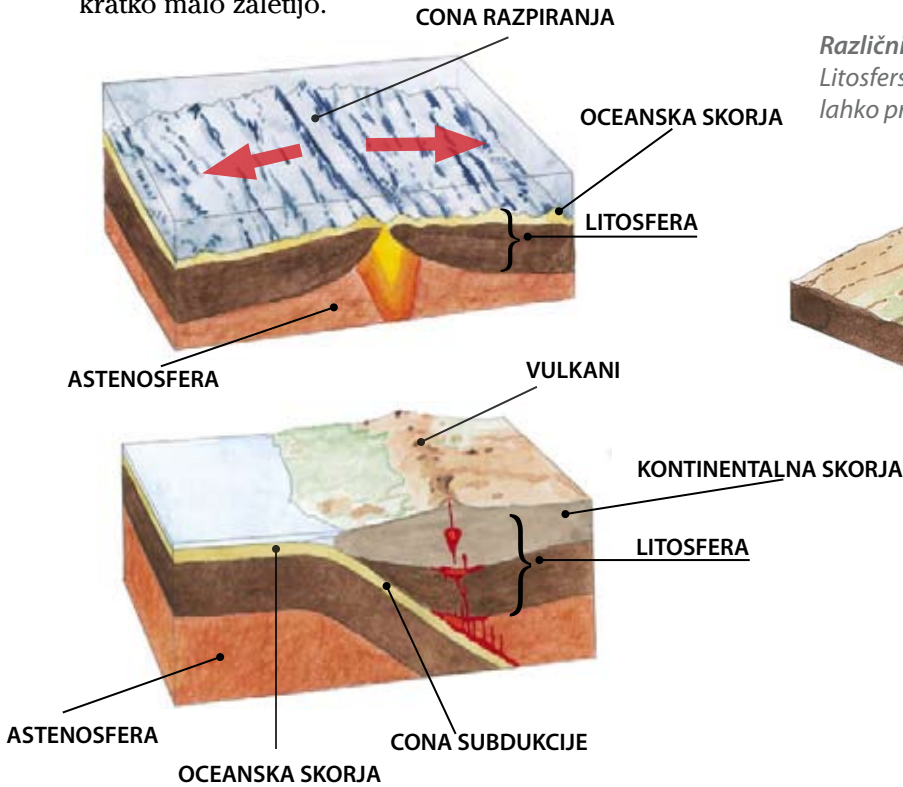


*SLIKA 6. Prerez vrhnjih delov Zemlje. Spodaj je vroča in delno staljena astenosfera, na kateri "plava" trdna in krhka litosfera oziroma litosferska plošča. Litosferska plošča ni enotna pač pa je sestavljena iz več delov. Spodnji del predstavlja trden del zgornjega plašča, na katerem leži zgornji del, ki je sestavljen iz kontinentalne in/ali oceanske skorje.*

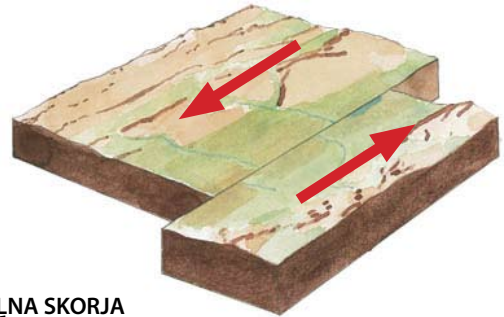
Litosferske plošče se na svojih robovih stikajo z drugimi ploščami in prav stiki plošč predstavljajo najbolj živahna območja na planetu Zemlja. Na robovih lahko nastaja nova Zemljina skorja ali se uničuje stara. Prav tako pa so to območja, ki jih strese največ potresov, zgodi se največ izbruhov vulkanov in tu seveda nastajajo gorstva.

## Premikanje litosferskih plošč

Plošče se v odvisnosti od drugih plošč po Zemljini obli premikajo na tri načine; lahko se med seboj oddaljujejo, lahko drsijo druga ob drugi ali pa se med seboj kratko malo zaletijo.



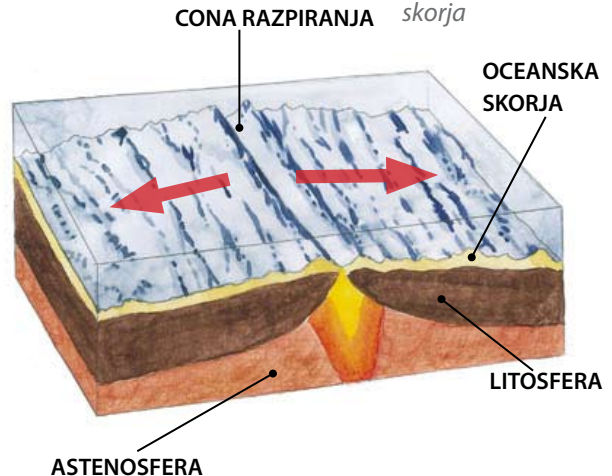
*Različni načini premikanja litosferskih plošč. Litosferske plošče se v odnosu ena do druge lahko premikajo na tri različne načine.*



*Plošči se med seboj oddaljujeta in med njima nastaja cona razpiranja. Na tak način nastajajo srednjeoceanski grebeni in nova oceanska skorja*

### 1. Območja, kjer se dve plošči med seboj oddaljujeta, imenujemo **cona razpiranja**.

Najlepši in največji primer cone razpiranja predstavljajo srednjeoceanski hrbti, ob katerih nastaja nova oceanska skorja (recimo Srednjeatlantski greben). Ko se plošči razmakneta, nastane med njima razpoka, v katero iz notranosti Zemlje prodira magma. Na morskem dnu se hitro strdi in zapolni razpoko. Ker pa se plošči vseskozi razmikata, se cela zgodba stalno ponavlja in morsko dno se tako na leto razširi za nekaj centimetrov.



Območij razpiranja pa ne najdemo samo na dnu globokih oceanov. Prav tako se pojavljajo tudi na kontinentih, kjer ob razpokah nastanejo dolge in globoke doline, ki v skrajnem primeru celo povzročijo, da kontinenti počijo in razpadejo na več delov. Najlepši primeri, kjer se to še danes dogaja, so Srednjeafriški in Vzhodnoafriški tektonski jarek ter Rdeče morje. Oba jarka sta nastala ob razpokah, ki govorijo o tem, da se skrajni vzhodni del Afrike počasi ločuje od ostalega kontinenta. Rdeče morje pa je nastalo takrat, ko se je Arabska plošča odtrgala od Afriške in začela svojo pot proti vzhodu.

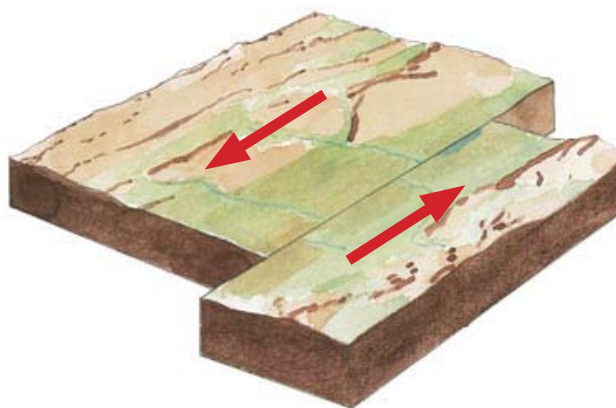
### 2. Drugi način premikanja plošč je, da plošči drsita druga ob drugi.

V tem primeru ne prihaja do nastanka nove skorje, ne do uničenja stare. Večina so ti stiki na dnu oceanov, na kopnem pa predstavlja najbolj slaven tovrstni kontakt prelomnica sv. Andreja, ki poteka skozi mesti Los Angeles in San Francisco.

*Plošči lahko drsita ena ob drugi.*



*SLIKA 9. Ob prelomu sv. Andreja ena ob drugi drsita Tihomorska in Severnoameriška plošča.*



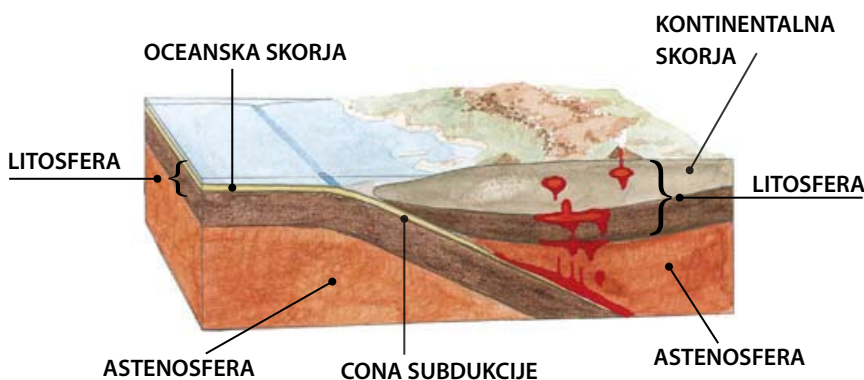
### 3. Tretji način premikanja plošč je medsebojno približevanje in trčenje (karambol) plošč, ob katerem pride do uničevanja oziroma raztapljanja skorje.

Ker so litosferske plošče zgrajene tako iz oceanske kot iz kontinentalne skorje, poznamo tri scenarije trčenja. Med seboj lahko trčita oceanska in kontinentalna plošča ter dve oceanski ali dve kontinentalni plošči.

Ob trku oceanske in kontinentalne plošče se oceanska skorja, ki je precej tanjša in bolj gosta, upogne navzdol in se pod določenim kotom podrine pod kontinen-

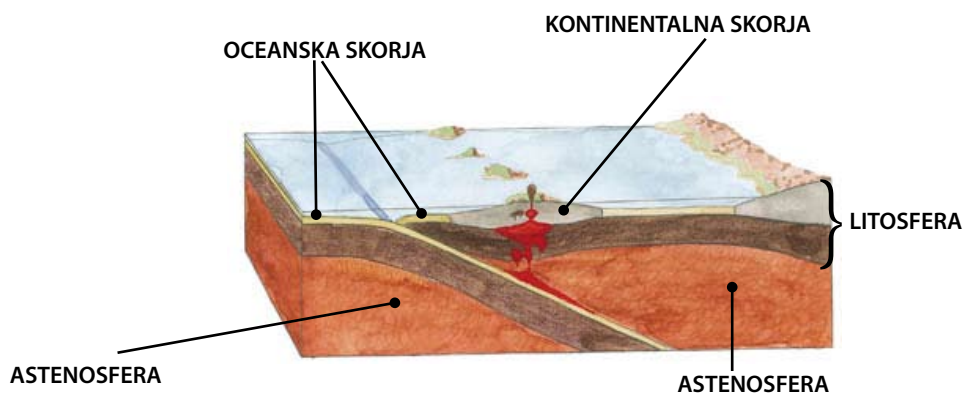


talno ploščo ter potone v vročo astensfero. Oceanska plošča tone vedno globlje in se v vroči astenosferi začne taliti, dokler se na določeni globini popolnoma ne raztali in izgine. Na območju, kjer se oceanska plošča upogne navzdol, nastajajo globokomorski jarki. Področje podiranja pa strokovno imenujemo **subdukcija**. Območja subdukcije in globokomorskih jarkov danes najdemo na zahodnem delu J in Severne Amerike, kjer Tihomorska oceanska plošča tone pod Severno in J. Ameriško.



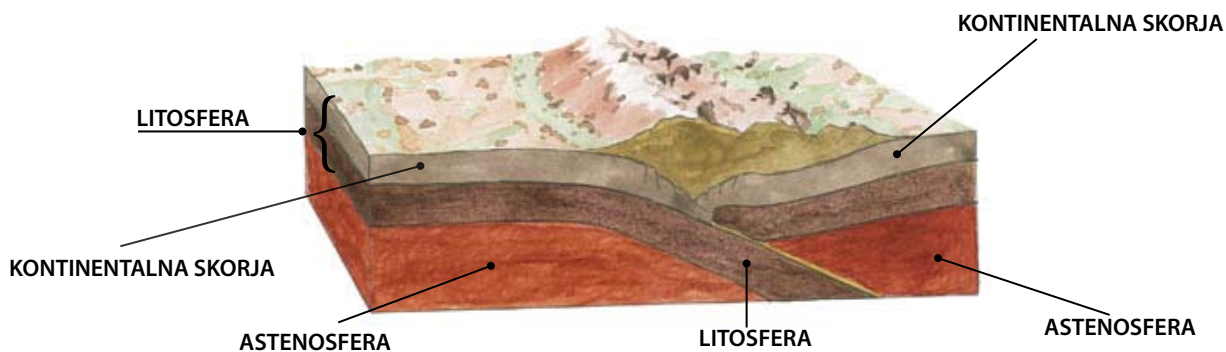
*Litosferske plošče so sestavljene tako iz oceanske kot iz kontinentalne skorje in zato se lahko med seboj zaletijo na tri različne načine. Med seboj trčita oceanska in kontinentalna plošča. Ob tem se oceanska skorja, ki je tanjša in težja, upogne navzdol in se podrine (subducira) pod kontinentalno ploščo. Ob podirvanju potone v vročo astenosfero, kjer se začne taliti in se na določeni globini popolnoma raztali in izgine. Območja, kjer se plošča upogne navzdol, danes predstavljajo najgloblja področja na Zemeljski obli.*

Zelo podobna zgodba se odvije, ko trčita med seboj dve oceanski plošči, kjer prav tako ena izmed plošč potone pod drugo in nastane globokomorski jarek. Tak primer predstavlja japonsko otočje.



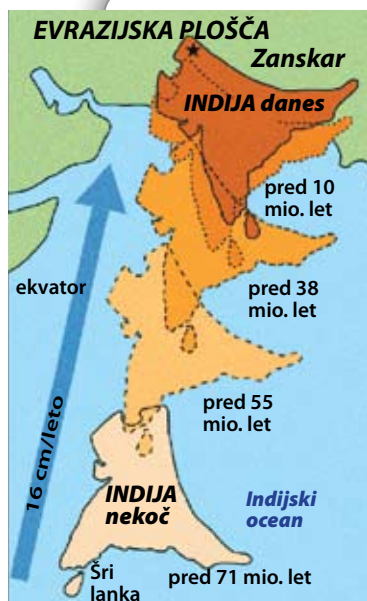
*Če se zaletita dve oceanski plošči je scenarij zelo podoben. Tista plošča, ki je lažja se podriva pod drugo in spet nastane globokomorski jarek in cona subdukcije.*

Nekaj popolnoma drugega pa se zgodi, ko trčita dve kontinentalni plošči. Ker sta obe plošči lahki in debeli, nobena izmed njiju ne potone pod drugo, pač pa "čelno" trčita. Na stiku nastajajo ogromni pritiski, ki povzročijo, da se kamnine nagubajo in dvignejo v najvišja gorstva. Tak stik dveh plošč znanstveniki imenujejo **kolizija**.



Trčita lahko tudi dve kontinentalni plošči. Obe kontinentalni plošči sta namreč zelo debeli in relativno lahki, tako da nobena izmed njiju ne potone pod drugo pač pa se plošči enostavno čelno zaletita. Na stiku nastajajo ogromni pritiski, ki povzročijo, da se kamnine nagubajo in dvignejo v najvišja gorstva, plošči pa se ob tem zvarita skupaj.

Stiki plošč predstavljajo geološko najbolj živahna območja na Zemlji, ki jih vsekozi stresajo močni potresi in so neprestano v nevarnosti pred močnimi izbruhi vulkanov.



## PO POTI EVOLUCIJE

Najlepše primere kolizije predstavljajo kar naše Alpe ter Himalaja.

Alpe so začele nastajati, ko je Jadranska plošča pred več kot 60 milijoni let prvič trčila v Evrazijsko ploščo. Gorstvo Himalaja pa je začelo nastajati ob trku Indijske in Evrazijske plošče, ki sta trčili pred dobrimi 10 milijoni let, pritiski pa se v obeh gorstvih nadaljujejo še danes.

Vulkane, ki nastajajo ob razmikanju plošč, smo že opisali v prejšnjih vrsticah. Sedaj pa si pogledajmo še vulkane, ki se pojavljajo ob stikih, kjer se plošče približujejo ena drugi. Na svoji poti po Zemljini obli se na oceansko ploščo odloži veliko morskih usedlin, ki so prepojene z vodo. Ko oceanska plošča potone v vročo astenosfero, se z vodo prepojene kamnine hitro stalijo in nastane magma, ki je redkejša in lažja od okolice. Zaradi vzgona se magma hitro dviga proti površju, kjer izbruhne v močnih eksplozijah in tvori vulkane in cela vulkanska otočja. Najslavnejše tovrstno območje je nastalo na celotnem robu oceanske Tihomorske plošče, ki tone pod druge plošče. Območje je tako bogato z vulkani, da ga imenujemo kar ognjeni obroč.

Naslednjo značilnost stikov plošč predstavljajo potresi. Potresi večinoma nastajajo zaradi tektonskih prelomov, ki nastajajo ob premikih litosferskih plošč ter v manjši meri tudi zaradi vulkanske aktivnosti. Potresi nastajajo ob vseh vrstah stikov litosferskih plošč, čeprav daleč najmočnejši potresi nastajajo na območjih, kjer plošči ali drsita ena ob drugi, se podrivata ena pod drugo ali "čelno" trčita.

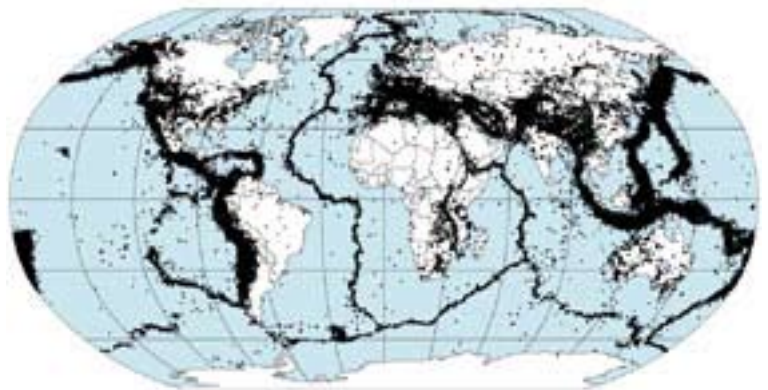


### ZA RAZMISLEK

*Razišči različne vzroke za nastanek cunamija.*

## BIOLOGIJA IN DRUŽBA

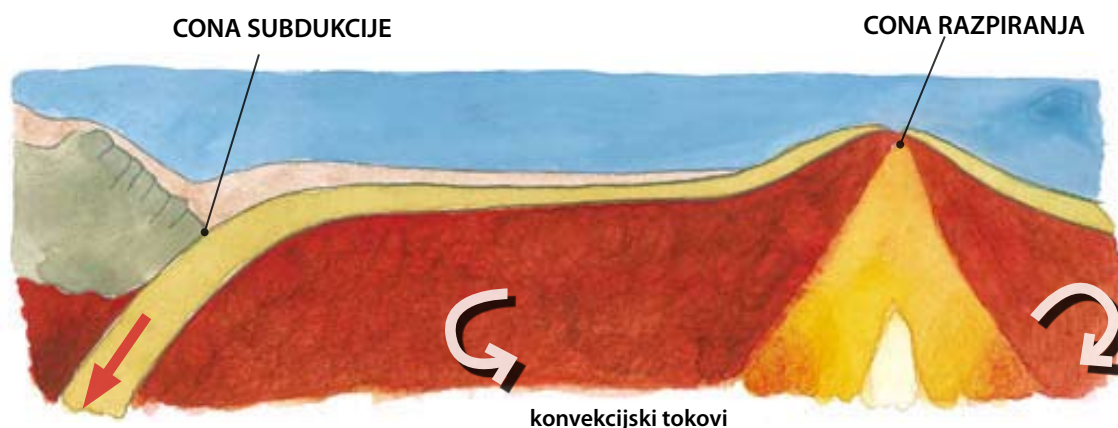
Potres predstavlja nenadno tresenje Zemljine skorje in nastane zaradi hipne sprostitve energije, ki jo povzroči premik kamnin v skorji. Energija potresa se razširja skozi skorjo s potresnimi valovi. Ko potresni valovi dosežejo površje, tla zanihajo kar lahko povzroči rušenje zgradb in neposredno tudi smrt ljudi. 95 % vseh potresov na Zemlji nastane zaradi premikanja litosferskih plošč. V manjši meri potresi nastajajo tudi ob izbruhih vulkanov in ne boste verjeli, celo ob eksplozijah bomb in udarcih strel.



*Epicentri potresov med leti 1963 in 1998*

## Kaj poganja tektoniko plošč?

Znanstveniki še danes intenzivno proučujejo vzroke za premikanje plošč. Čeprav so mnenja različna, se v glavnem strinjajo, da imata na premikanje plošč največji vpliv dva fizikalna pojavit: gravitacija in konvekcija. Po naj sodobnejših raziskavah naj bi gravitacija oziroma razlika v gostoti oceanske litosfere in astenosfere igrala bistveno vlogo. Kaj se zgodi? Ko ob srednjeoceanskih hrbtih oceanska litosfera nastaja, je relativno tanka in lažja od spodaj ležeče astenosfere. Ko pa se oceanska litosfera skozi milijone let postara in potuje stran od hrbtov, postaja čedalje bolj debela in težka, dokler ni težja od astenosfere. To ji omogoči, da v coni subdukcije potone v astenosfero in potegne za sabo celoten lahki del oceanske litosfere. Drugi proces pa je konvekcijsko kroženje deloma staljenih kamnin v Zemljinem plašču.



### *Mehanizmi premikanja litosferskih plošč po Zemljinem površju.*

*Na premikanje litosferskih plošč imata največji vpliv gravitacija in konvekcija. Kako gravitacija vpliva na tektoniko plošč? Ko oceanska litosfera nastaja je tanka in lažja od spodaj ležeče astenosfere. Ko pa oceanska litosfera počasi potuje stran od hrbtov se postara in postaja čedalje debeljša in težka, dokler ni težja od astenosfere. Zaradi gravitacije lahko potem v coni subdukcije potone v astenosfero in povleče za sabo celoten lahki del oceanske litosfere. Drugi proces pa je konvekcijsko kroženje deloma staljenih kamnin v Zemljinem plašču. Kamnine, ki so bliže centru Zemlje, se tam močno segrejejo in nato počasi potujejo proti površju, kjer se ohlajene obrnejo in vračajo nazaj v notranjost. Glavni motor tega gibanja je seveda toplota sproščena ob razpadu radioaktivnih prvin v samem Zemljinem jedru.*

Gre za relativno enostaven proces, ki ga lahko opazujemo vsepovsod, recimo tudi pri kuhanju špagetov. Vroča voda se v sredini lonca dviguje proti površju, na poti se ohlaja in nato ob robovih lonca počasi potone nazaj do dna, kjer se spet segreje in tako naprej. Podobno naj bi se dogajalo tudi s supersegretimi kamninami v Zemljinem plašču. Kamnine, ki so bliže centru Zemlje, se tam močno segrejejo

in nato počasi potujejo proti površju, kjer se ohlajene obrnejo in vračajo nazaj v notranjost. Glavni motor tega gibanja je seveda toplota, sproščena ob razpadu radioaktivnih prvin v samem Zemljinem jedru.

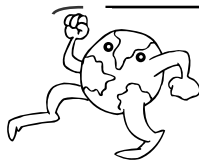
## Tektonika plošč in evolucija organizmov

Tektonika plošč in evolucija sta intimno povezana procesa.

Tektonika plošč bistveno vpliva na evolucijo preko posrednih in neposrednih vplivov. Med posredne vplive štejemo predvsem klimatske spremembe, povezane s premiki kontinentov.

Tektonika plošč namreč skozi milijone let korenito spreminja fizični svet in nov geografski položaj kontinentov in oceanov na Zemlji ima bistvene posledice na klimo. Nov razpored močno spremeni ravnovesje med prihajajočo in odbito energijo Sonca, ki je glavni motor klime na Zemlji. Nov razpored kontinentov tudi spremeni kroženje vode v oceanih. Oceani namreč delujejo kot toplotni rezervoar, ki vpija toploto in umirja klimo, kroženje vode v oceanih pa predstavlja glavni mehanizem transporta toplote po površini Zemlje. Če spremenimo količino in kroženje oceanov, seveda vplivamo na klimo. Poleg spremembe klime pa ima tektonika plošč tudi neposredni vpliv na evolucijo. Novo nastali oceani postanejo po eni strani nepremostljive geografske ovire za številne kopenske rastlinske in živalske vrste, po drugi strani pa tvorijo nove povezave za morske organizme. Prav tako pa lahko razpad in združevanje kontinentov ustvari nove meje ali povezave, ki jih organizmi seveda izkoristijo.

Najlepši primer je seveda Avstralija, v kateri živi nekaj najredkejših živalskih vrst, ki jih ne najdemo nikjer drugod. Mednje spada tudi posebna vrsta sesalcev vrečarjev. Vrečarji so se namreč iz Severne in Južne Amerike preko Antarktike naselili v Avstralijo še preden se je le ta pred več kot 40 milijoni let popolnoma ločila od ostalih kontinentov.



### RAZISKOVANJE

*S pomočjo literature in strokovnih spletnih strani poizkusi rekonstruirati »evolucijski pohod« vrečarjev iz Severne Amerike v Avstralijo.*

Po poti vrečarjev ni Avstralije dosegel noben višji sesalec, zato so vrečarji ostali brez tekmecev ter se lahko prilagodili na vse različne življenjske pogoje in tako zasedli vse ekološke niše. V tem času se je torej življenje na Avstraliji začelo ob vse bolj spremenjenih klimatskih pogojih razvijati drugače kot na ostalih kontinentih.



## POVZETEK

Tektonika litosferskih plošč je znanstvena teorija, ki je v 60 letih prejšnjega stoletja dodobra pretresla svetovno javnost. Govori o tem, da litosfera ni enotna, pač pa je razkosana na 7 večjih in več manjših trdnih litosferskih plošč, ki podobno kot ledene gore v morju plavajo na težkotekoči astenosferi. Litosferske plošče nastajajo na srednjeoceanskih hrbtih, nato potujejo po Zemljini obli ter na koncu v coni subdukcije potonejo v vročo astenosfero, kjer se raztopijo. Ob premikanju po Zemljini obli se plošče med seboj lahko oddaljujejo, lahko drsijo druga ob drugi ter se včasih med seboj tudi zaletijo in tvorijo najvišja gorstva na Zemlji. Vzrokov za premikanje plošč je več, najpomembnejša pa sta gravitacija in konvekcijski tokovi vročih kamnin v plašču. Tektonika plošč bistveno vpliva na evolucijo saj povzroča klimatske spremembe, prav tako pa lahko razpad in združevanje kontinentov ustvari nove meje ali povezave, ki jih organizmi lahko izkoristijo.

