

II. ZGRADBA ZEMLJE IN ZNAČILNOSTI NJENEGA POVRŠJA

1) Oblikovitost zemeljskega površja in sile, ki ga oblikujejo

Pomembne so predvsem tiste zgornje zemeljske plasti od katerih je precej odvisna oblikovitost površja. Prav oblikovitost površja ali relief je pomemben geografski dejavnik oz. pokrajinski element, saj je predvsem od njega odvisno ali gre za gorsko ali ravninsko pokrajino, za kras, za ledeniško, puščavsko ali pa za obalno pokrajino. Oblikovitost površja je posledica številnih vplivov, npr. geoloških dejavnikov. Med njimi so najpomembnejše notranje in endogene sile. Te so v geološki preteklosti vplivale na kamninsko zgradbo in na geološki razvoj vrhnjih zemeljskih plasti. Te so spreminjale njihov položaj, jih dvigale oz. izrivale iz večjih globin v bližino površja in jih pri tem nagubale, stiskale in celo prevračale. Današnja geološka zgradba zemeljskega površja je sad dolgotrajnega razvoja.

a) Notranje ali endogene sile

Povzročajo:

- gorotvorna gibanja z gubanjem in navpičnim dviganjem ali spuščanjem zemeljskega kopnega
- vulkanizem s pojavom magme ali lave na zemeljskem površju
- plutonizem s pojavi vrivanja in strjevanja magme v zemeljski skorji
- potresno delovanje

Endogene sile so dejavne še danes, vendar je njihovo delovanje večinoma zelo počasno. Zato se nam zdi, kot da se površje zaradi njih ne spreminja. Notranje sile gradijo in dvigajo zemeljsko površje.

b) Zunanje ali eksogene sile

K zunanjim silam prištevamo sončno obsevanje, klimatska raznolikost, gravitacija, padci meteoritov in kometov na zemeljsko površje.

Povzročajo:

- Preperevanje in odnašanje ali denudacijo
- Razne vrste erozije- rečno, ledeniško, kemično (kras), veterno, morsko erozijo ali abrazijo
- Kopičenje prenesenega razpadlega gradiva ali akumulacijo.

Relief se oblikuje tudi pod vplivom zunajjih sil, med katere štejemo predvsem tiste, ki imajo svoj vzrok v zunajzemeljskih dejavnikih. To sta predvsem sonce s svojo energijo in luna s svojo gravitacijo. Mednje sodi spreminjanje položaja našega planeta v Osončju, v geološki preteklosti, zaradi česar je prišlo do klimatskih sprememb (ledene dobe). Skupaj z zunajimi silami deluje tudi gravitacija. Za potek posameznih procesov je pomembna tudi izmenjava dneva in noči kot posledica vrtenja Zemlje. Zunanje sile razgrajujejo in znižujejo zemeljsko površje predvsem z erozijami.

Pojmi:

Erozija: je naravni pojav do katerega prihaja zaradi delovanja vetra, vode, zmrzali, dežja ipd. na naravne sisteme.

Abrazija:

c) Pomen oblikovitosti zemeljskega površja

Površje je s svojo oblikovitostjo zelo pomembno, kar zadeva razporeditev drugih naravnih značilnosti. Če je relief razgiban ali visok, pomeni mejo med podnebnimi območji; to je zlasti pomembno za razporeditev padavin. Opazen je tudi vpliv površja na vrsto in debelino prsti, razporeditev rastlinskih združb, vodnatosti rečnega omrežja in način odvajanja vode.

Razgibanost, višina in vrste reliefa so skupaj z geološko zgradbo od nekdanjih odločal o gostoti in vrsti naselitve, rabi tal oz. kmetijstvu.

Od oblikovitosti površja so odvisni položaj in kakovost rodovitnega sveta ter način kmetijskega gospodarjenja in marsikatero druge dejavnosti.

Temeljne oblike površja:

- osamelec, hrbet, obala, ravnina, pomol, pobočje, planota, gričevje, hribovje, dolina, gora, gorovje, soteska, greben.

2) Notranja zgradba Zemlje

a) Potresi

Geofizika, je raziskovanje lastnosti potresnih valov. Povzroči jih vsak potres, lahko pa nastanejo tudi ob močni eksploziji. Najdalj sežejo potresni valovi, ki lahko nastanejo več deset kilometrov pod zemeljskim površjem. Hipocenter je točka, od koder izvirajo valovi. Od tam se širijo potresni valovi na vse strani. Epicenter je točka na zemeljskem površju nad hipocentrom. Ta je pomembna, ker jo potresni valovi dosežejo najprej in je zato učinek tam najmočnejši.

Vrste potresov:

- Najpogostejši so potresi tektonskega izvora, se pravi, da nastanejo ob stiku litosferskih plošč in ob prelomih oz. njihovi bližini. Na Slovenskem ozemlju in sosedstvu so tektonski potresi in so najpogostejši ob prelomih. Najnevarnejši so tisti, ki imajo hipocenter do 70 km v globino in teh je več kot četrtnina
- Vulkanski potresi; ti imajo le krajevne učinke. Nastajajo do globine 300 km in so najredkejši

Vrste valov:

- Valovi P (prvi valovi); so najhitrejši in se širijo iz središča potresa premočrtno, podobno kot se širi zvok skozi zrak.
- Valovi S (drugi valovi); so nekoliko počasnejši. To so prečni valovi, ki se širijo skozi zemeljsko notranjost, pri čemer snov niha pravokotno na smer gibanja valov.
- Valovi L (dolgi valovi); najpočasnejši, a za potresno učinkovitost najpomembnejši. Gibljejo se le na zemeljski površini, vstran epicentra, podobno kot valovi, ki jih sprostimo z udarcem kamna v vodno površino.

Geografski položaj epicentra ugotavljajo po smeri izvora valov. Učinke opisujejo po dogovorjeni t.i. opazovalni lestvici, ki pozna šest stopenj. Za jakost ali intenziteto (intenzivnost- intenziteta) potresa uporabljajo različne lestvice, med katerimi je najboljša 12 stopenjska lestvica MSK (medvedev-Sponheuer- Karnik), ki razlikuje potrese po vrstah in jakosti poškodb na stavbah. Za moč potresa uporabljajo besedo magnituda (lat. velikost), t.i. velikost energije, ki se sprosti pri posameznem potresu. Najbolj znana lestvica za magnitudo je Richtarjeva 9- stopenjska lestvica.

Pojmi:

- **potresni valovi**: povzročijo jih vsak potres lahko pa nastanejo ob močni eksploziji, njihove lastnosti preučuje geofizika
- **hipocenter**: točka od koder izvirajo valovi
- **epicenter**: točka na zemeljskem površju nad hipocentrom, potresni valovi jo dosežejo najprej in je zato učinek najmočnejši.
- **12 stopenjska lestvica MSK**: razlikuje potrese po jakosti in vrstah poškodb na stavbah
- **intenziteta**: intenzivnost potresa
- **magnituda**: moč potresa
- **Seizmogram**: naprava za ugotavljanje potresov; seizmografi- skupno ime za naprave
- **Richtarjeva lestvica**: 9 stopenjska ugotavlja magnitudo- moč potresa

b) Jedro in plašč

Zemeljsko notranjost od površja navzdol delimo na posamezne plasti glede na njihove kemične in fizikalne lastnosti. V največji globini je najprej jedro, sestavljen iz niklja in železa imenujemo ga tudi nife. Srednje dele zemeljske notranjosti sestavlja plašč, sestavljen iz magme. Magma je gosto tekoča, pod velikim pritiskom in ima visoko temperaturo, sestavljena je v glavnem iz sicilijevega oksida, magnezija in železa ter po kemični sestavi spominja na olivin (mineral, ki ga najdemo v kamninah, nastalih v globljih plasteh zemeljske skorje.)

Notranji ali spodnji del plašča imenujemo nifesima (sestavljena iz oksidov in sulfidov železa ter niklja) Zunanji ali zgornji del plašča pa imenujemo krofesima (sestavljena iz magme ki je polna železa, magnezija in kroma, zato je zelo bazična!)

Zgradba zemeljske notranjosti:

1. zemeljska skorja:

- oceanska skorja (sima) je debela 6 do 10 km in sestavlja oceansko dno
- kontinentalna skorja (sial) je debela do 70 km, kjer na Mohorovičičevi nezveznosti meji na plašč, kontinentalna skorja v glavnem sestavlja kontinente.

2. plašč

- zunanji ali zgornji plašč skupaj s skorjo sestavljata litosfero
- notranji ali spodnji plašč sega do globine 2900 km, kjer je temperatura okrog 5000°C

3. jedro

- sestavljen iz zunajega jedra in notranjega jedra
- V središču Zemlje je temperatura okrog 5500°C

Pojmi:

- **kolizija**: trk dveh kontinentalnih plošč, nastanek gorovja
- **konstruktivni stik**: oddaljevanje dveh oceanskih plošč, večanje plošč
- **konzervativni stik**: podirvanje oceanske plošče pod kontinentalno, nastajanje gorovja

- **krofesima:** zunaj ali zgornji del plašča, sestavljen iz magme, ki je polna železa, magnezija, ter kroma in je zato bazična
- **nifesima:** spodnji ali notranji del plašča, sestavljen iz oksidov in sulfidov železa ter niklja
- **Sima:** oceanska skorja ali bazaltna plast, sestavljena iz večje količine magnezija
- **Sial:** kontinentalna skorja ali granitna plast, sestavljena iz silicija in aluminija
- **Litosfera:** – nekakšna trdna lupina Zemlje, ki jo sestavljata Zemljina skorja in zgornji del plašča

3) Litosfera in zemeljska skorja kot njen del

Litosfera ali litosferska plast ali vrhnja plast je debela približno 100 km in je v primerjavi z nižje ležečimi deli plašča bolj ali manj trdna, ker temperature niso tako visoke. (Grško: *lithos*; kamen in *sphaira*; plast območje). Je samostojen del zemeljske zgradbe. Spodnji del je fizikalno in kemično še del plašča. Zgornji del imenujemo **zemeljska skorja** in ima nekoliko drugačne lastnosti, ker je sestavljen iz lažjih snovi. **Mohorovičičeva nezveznost ali diskontinuiteta** je meja, ki določa prehod iz plašča v skorjo.

Astenosfera imenujemo del plašča, ki sega nekako do globine 400km katere je snov v plašču pod litosfero precej mehkejša bolj plastična. Zaradi plastične podlage se lahko posamezni deli litosfere ali litosferske plošče, glibljejo v raznih smereh.

a) Sestava zemeljske skorje

Zemeljska skorja je lahko debela od 12 do 70 km. Zemeljsko skorjo delimo na vrhno ali granitno plast (po granitu; najbolj razširjeni kisli magmatski kamnini na zemeljskem površju) ter na spodnjo ali bazaltno plast (po bazaltu; temni vulkanski bazični kamnini)

Skorja je najtanjša pod oceani in je debela do 12 km. Sestavlja jo povečini le bazaltna plast, debela pribl. 6 km, nad njo pa je približno 500m debela plast sedimentov, drugo pa je morska voda.

Zgornja granitna plast pod oceani manjka in sicer zato, ker so celine deli prvotne zemeljske skorje. Oceansko dno je nastalo kasneje. Prisotna je pod celinami, kjer je skorja debelejša (povprečno 35km) pod gorstvi pa bistveno bolj.

Celine so torej sestavljene iz siala (kontinentalna skorja ali granitna plast, sestavljena iz silicija in aluminija) in sime (oceanska skorja ali bazaltna plast, sestavljena iz večje količine magnezija).

Izostazija je drugo ime za ravnotežje v zemeljski skorji (npr. pri gorstvih; čim globlje imajo »korenine«, tem višja so in obratno. Ravninski deli kopnega imajo najplitvejše korenine od tod torej razlika v debelini skorje) Celine se lahko zaradi izostazije lahko dvigajo ali znižujejo glede na svojo maso ali obtežitev. To gibanje se izraža v zelo počasnem navpičnem gibanju površja oz. posameznih grud, kar imenujemo epirogeneza.

Vrste lave:

- **kisle lave;** glede na sestavo so podobne granitu in vsebujejo več SiO_2 , so iz vrhnjega dela zemeljske vulkanske stožce.
- **Bazaltna lava;** izvira iz globjih plasti zemeljske skorje oziroma litosfere, ne meji s plaščem, ki vsebuje več magnezija.

Pojmi:

- **vrhnja ali granitna plast:** del zemeljske skorje imenovana po granitu; najbolj razširjeni kisli magmatski kamnini na zemeljskem površju
- **spodnja ali bazaltna plast:** del zemeljske skorje imenovana po bazaltu temni vulkanski bazični kamnini
- **izostazija:** je drugo ime za ravnotežje v zemeljski skorji (npr. pri gorstvih; čim globlje imajo »korenine«, tem višja so in obratno. Ravninski deli kopnega imajo najplitvejše korenine od tod torej razlika v debelini skorje) Celine se lahko zaradi izostazije lahko dvigajo ali znižujejo glede na svojo maso ali obtežitev.
- **Epirogeneza:** To pomeni gibanje izostazije (dviganje ali zniževanje glede na svojo maso ali obtežitev celin), ki se izraža v zelo počasnem navpičnem gibanju površja oz. posameznih grud.
- **Mohorovičičeva nezveznost ali diskontinuiteta** je meja, ki določa prehod iz plašča v skorjo.
- **Astenosfera** imenujemo del plašča, ki sega nekako do globine 400km katere je snov v plašču pod litosfero precej mehkejša bolj plastična. Zaradi plastične podlage se lahko posamezni deli litosfere ali litosferske plošče, glibljejo v raznih smereh.

b) Kamninaska sestava zemeljske skorje

Vrhni del sestavljajo tri vrste kamnin, in sicer magmatske, metamorfne in sedimentne.

- **Magmatske kamnine;** nastanejo z ohlajanjem megme v v notranjosti Zemlje. Če se magma ohladi še pod površjem do to globočnine oz. to je strnjena magma, če pa se strdi na površju

po vulkanskem izbruhu pa so predornine, oz. strnjena lava) : granit(zaradi svoje velike vsebnosti SiO₂- kremenca, kislina kamnina. Zato ga je največ v sialu, v simi pa so kamnine bolj bazične, imajo manj kot 50% SiO₂- kremenca. Najpogostejša takšna kamnina je **bazalt**), tonalit !

Delimo:

- **Predornine** tekoča magma v obliki lave prodre do zemeljskega površja,
- **Globočnine** nastale v večjih globinah, imenujemo **globočnine**. Sodiijo med najodpornjše kamnine na zemeljskem površju. Tudi globočnine lahko pridejo na zemeljsko površje, vendar postopoma in to na dva načina:
 - da jih navzgor iztisnejo gorotvorne sile, kadar nastaja gorovje
 - se pokažejo na površju šele sčasoma zaradi odnašanja vrhnjih plasti.

Poznamo obsežna območja iz granita (t.i. **ščite**) na svetu, npr. na Finskem, Švedskem, v Afriki, v severo-vzhodnem delu Severne Amerike, tj. ob Hudsonovem zalivu in na polotoku.

- **Metamorfne kamnine**; so t.i. spremenjene kamnine (*gr. Meta-morphe sprememba oblike*) nastajajo iz magmatskih ali sedimentnih kamnin pod vplivom visokih tlakov in temperatur) : gnajs in marmor. So sicer večinoma kristalizirane, podobno kot magmatske, toda zaradi slojevitosti spominjajo tudi na sedimentne kamnine. Navadno se pojavljajo blizu magmatskih kamnin in sestavljajo obsežne dele geološko starejših območij, najdemo pa jih tudi v mlajših. Zaradi slojevitosti, ki sta jo povzročili izpostavljenost visoki temperaturi in pritisku so manj odporne proti preperevanju in eroziji kot magmatske.
- **Sedimentne kamnine** spoznamo po izrazitih slojih, plasteh ali skladih, ki so nastajali večinoma na morskem dnu. Nastanejo z usedanjem, usedanje poteka na več načinov, zato ločimo več vrst sedimentnih kamnin) :
 - **mehanske** (bistvo nastanka je v tem, da tekoče vode, led, veter ipd. delce preperelih kamnin od nekod odnašajo in na drugem mestu odlagajo, delimo jih pa na sprijete in nesprijete) : grušč → breča, prod → konglomerat, pesek → peščenjak, glina → glinavec, lapor, fliš
 - **kemična** (nastanejo se kemičnim usedanjem v morju ali slanih jezerih) : apnenec, dolomit !
 - **biokemične** (nastajajo z usedanjem ostankov organizmov v morju) : kalcitni skeleti, iz katerih nastajajo apnenci

V Sloveniji so najbolj razširjene sedimentne kamnine, npr. apnenec, dolomit, glinovci, flišni peščenjaki in laporji, konglomerat, prod (po daljšem obdobju se lahko s pomočjo odlaganja CaCO₃ iz pronicajoče vode sprime v trden konglomerat), pesek in glina. Vzrok za to je živahno geološko dogajanje na njenem ozemlju v mlajših geoloških obdobjih.

Kamnine so sestavljene iz enega ali več **mineralov** ali **rudnin**. Granit je npr. sestavljen iz več mineralov: kremenca (SiO₂), sljude (npr. muskovit) in kislinskih glincev (npr. albit). Kamnino lahko sestavlja le en mineral. Kamnine, katerih pomemben sestavni del so kremen in silikati, to pa je velika večina magmatskih in metamorfnih kamnin, imenujemo pogosto tudi silikatne kamnine.

Mineral je homogena snov, ki je po navadi kemična spojina ali prvina in je lahko v kristalizirani ali pa v amorfni obliki.

Pojmi:

- **mineral**: je homogena snov, ki je po navadi kemična spojina ali prvina in je lahko v kristalizirani ali pa v amorfni obliki.
- **Granit**: spada med najodpornjše kamnine, sestavljen je iz več mineralov (kremen, sljuda, kislinski glinenci). Zaradi svoje velike vsebnosti kremenca ga imenujemo kislina kamnina.
- **Silikatne kamnine**: njihov sestavni del so kremen in silikati, to pa so večina magmatskih in metamorfnih kamnin
- **Globočnine**: so nastale v večjih globinah, sodijo med najodpornjše kamnine na zemeljskem površju
- **Predornine**: ko tekoča magma v obliki lave prodre do zemeljskega površja to so predornine
- **Ščite**: obsežna območja zgrajena zgolj iz granita, so nekoliko dvignjena, uravnani deli kontinentov, kjer tudi na površju najdemo kamnine iz starejših obdobj

4) Zemeljska skorja kot vir surovin in energije

Človestvo je le od davnine odvisno od mineralnih surovin oz **kovinskih** in **nekovinskih rud**, ki jih je našlo v zemeljski skorji. Danes je pomen kovin zaradi sintetičnih plastičnih mas nekoliko manjši, toda marsikatere kovine preprosto ni mogoče nadomestiti. Podobno je tudi s t. i. **fosilnimi gorivi**.

Kovine oz. kovinske rude najdemo v zemeljski skorji v nahajališčih dveh vrst. Prva so **nahajališča v magmatskih in metamorfnih kamninah** oz. so njihov sestavni del ali pa so nastala v povezavi z magmatskimi in metamorfnimi pojavi. Mednje štejemo tudi redke drage kamne, ki so prav tako pomembni za razvoj gospodarstva.

Drugačna so **nahajališča v sedimentnih kamninah**. Različne rudnine oz. surovine so nastajale s preperevanjem magmatskih in metamorfnih kamnin. Takega nastanka sta boksit ali aluminijeva ruda ter železova ruda. To ne velja za energijske surovine, kot sta premog in nafta, ker sta nastajala s kopičenjem organskih snovi iz odmrlih živih organizmov v vrhnjih zemeljskih plasteh. V posebnih podnebni razmerah so nastajala nahajališča različnih soli, npr. kuhinjske, kalijeve soli, sadre itd., in sicer v zelo plitvih in toplih morjih. V sedimentne kamnine so zašle tudi tople rudne raztopine iz bližnjih magmatskih kamnin. Še zlasti ob vulkanskem delovanju.

5) Učinki premikanja litosferskih plošč

V zadnjih desetletjih se je spoznalo, da položaj celin ni stalen, ampak se te premikajo v raznih smereh, potujejo.

NAČINI STIKANJA LITOSFRSKIH PLOŠČ :

- **razmikanje** (dve plošči se razmikata, v nastalo razpoko pa prodira lava, ki počasi "gradi" srednjeoceanski hrbet, znano razmikanje je med Afriško in Arabsko ploščo),
- **približevanje** (ena plošča se ob stiku običajno podriva pod drugo, oceanska plošča, ki je precej tanjša se na območju globokomorskega jarka upogne in pod določenim kotom podriva precej debelejšo kontinentalno ploščo, takšno podpiranje imenujemo subdukcija, znan je primer na obeh straneh Tihega oceana, kjer se nahajajo globokomorski jarki, s približevanjem plošč nastanejo nova otočja, npr. Japonska, ali pa se zaradi pritiskov dvignejo nagubana gorstva, npr. Andi. Poznamo tudi stike dveh kontinentalnih plošč, primer je Himalaja, kjer se stikata Indijska in Evrazijska plošča),
- **Premikanje plošč druga ob drugi** (pri čemer se plošči ne razmikata niti približujeta, večina takšnih stikov je na dno oceanov, na kopnem pa je naj bolj znana prelomnica sv. Andreja ! **KALEDONSKA** (gorstva na Britanskem otočju in v Skandinaviji), **HERCINSKA** (v zahodni in srednji Evropi), **ALPIDSKA** (Alpe, Himalaja, Andi)

Pojmi:

- **Teorija o tektoniki plošč: Alfred Wegener(1912):** nemec, ki je domneval da položaj celin ni stalen, torej da so bili kontinenti nekoč združeni v Pangeo, vendar njegova teorija ni doživela priznanja niti potrditve.
- **Litosferske plošče:** velike in majhne grude, ki delijo litosfero
- **Pangea:** enotna celina, pred približno 180 milijoni let v mezozoiku, ko so bili vsi kontinenti med seboj spojeni.
- **Gorotvorni proces ali orogeneza:** – nastajanje gorstev z gubanja
- **Geosinklinala:** to je podolgovata globel, ki jo zalije morje. Nastane ob stiku dveh plošč (sosednja plošča se hkrati upogiba in tone pod celinsko)
- **Tetida:** v mezozoiku najbolj znana geosinklinala na območju med Lavrazijo in Godvano. V njih se je milijone let nabirala več tisoč metrov debela plast usedlin in tudi nafta.
- **Plošče** – uravnave iz najstarejših kamnin (npr. Ruska plošča)
- **Antiklinala** – izbočeni del gube in sinklinala – vbočeni del gube
- **Korenine starih gorstev** – ostanki gorstev, ki so se dvignila v starejši dobah, pa so se znižala

6) Geološki razvoj Zemlje

Iz **predkambrija**, najstarejšega obdobja pred približno 3,5- 2,7 milijarde let, so ohranjene predvsem magmatske in metamorfne kamnine. Magmaške kamnine dokazujejo, da sta takrat, pred nekaj milijardami let, zemeljska skorja in prvo kopno šele nastajala z ohlajevanjem magme. To so bili nekakšni zametki celin, zgrajeni večinoma iz magmatskih in metamorfnih kamnin. Iz teh so še danes sestavljani izbočeni deli celinskih jeder posameznih celin ali ščiti- magmaške in metamorfne kamnine, imenovane tudi globočine. (Kanadski, Baltski, Brazilski, Afriški, Aldanski ščit v Sibiriji itd.)

Ponovi:

- **Magmatske kamnine**; nastanejo z ohlajanjem megme v v notranjosti Zemlje. Če se magma ohladi še pod površjem do to globočnine oz. to je strnjena magma, če pa se strdi na površju po vulkanskem izbruhu pa so predornine, oz. strnjena lava) : granit, tonalit !
- **Metamorfne kamnine**; so t.i. spremenjene kamnine (gr. Meta-morphe sprememba oblike) nastajajo iz magmatskih ali sedimentnih kamnin pod vplivom visokih tlakov in temperatur) : gnajs in marmor
- **Sedimentne kamnine** nastanejo z usedanjem, usedanje poteka na več načinov, zato ločimo več vrst sedimentnih kamnin) :
 - **mehanske** (bistvo nastanka je v tem, da tekoče vode, led, veter ipd. delce preperelih kamnin od nekod odnašajo in na drugem mestu odlagajo, delimo jih pa na sprijete in nesprijete) : grušč → breča, prod → konglomerat, pesek → peščenjak, glina → glinavec, lapor, fliš
 - **kemična** (nastanejo se kemičnim usedanjem v morju ali slanih jezerih) : apnenec, dolomit !
 - **biokemične** (nastajajo z usedanjem ostankov organizmov v morju) : kalcitni skeleti, iz katerih nastajajo apnenci

Sedimentne plošče to so velika nižavja zasuta z usedlinami, ki so nastala ko so se stari deli celin pogreznili. Zanje so značilne debele plasti zelo starih usedlin, v katerih so v različnih globinah mnoge uporabne rudnine in surovine. Najbolj znani sta Ruska plošča, na območju Ruskega nižavja, in pa plošča Severnoameriškega nižavja.

Iz **paleozoika**, starega zemeljskega veka, natančneje iz **silurja**, je znana **kaledonska orogeneza**. Mlajše paleozojske starosti (karbonske) je **hercinska orogeneza**, ki je zapustila številne sledove. Najdragocenejši iz tistega obdobja je Črni premog, ki je nastal v obsežnih močvirjih v vznožju nastajajočih hercinskih gorstev.

Obdobje **mezozoika**, (srednje obdobje zemeljskega veka), Pangea začne razpadati na posamezne kose, poznejše celine. V geosinklinali Tetidi, ki je bila razširjena od južne Azije do Evrope, so se milijone let nabirale na tisoče metrov debele skladovnice usedlin.

Kenozoik, (novi zemeljski vek) ki se deli na:

- **Terciar** (potekalo je zadnje veliko dejanje v razvoju zemeljske skorje- alpidiska orogeneza v kateri so nastajala vsa velika mladonagubana gorstva na Zemlji (Alpe, Himalaja, Andi) katerega delimo na:
 - **starejši terciar ali paleogen (delimo: paleocen, eocen in oligocen)**,
 - **mlajši terciar ali neogen (delimo na miocen in pliocen)**.
- **Kvartar** deli se na :
 - **pleistocen**(- obdobje menjavanja ledenih in medlenih dob (bilo naj bi jih naj,manj 15). Tajalo je pribl. 2milj. Let . Izoblikuje se naš gorski, hriboviti, gričevnati in ravninski svet)
 - **Holocen** (- zadnje, zdajšnje obdobje geološke zgodovine, traja 10000let. Na prehodu iz pleistocena v holocen se je podnebje ogrelo. Značilna je bila ohladitev v sredini 19.stoletja, imenovana mala ledena doba, ki je potisnila gorske ledenike globoko v doline.)

Po uravnanem in stopničasto razvrščenem **planotastem svetu** v naših gorah sklepamo, da so tod morale nekoč v geološki davnini teči površinske vode, ki so z erozijo lahko naravnale relief. Na teh ostankih nekdanjih ravnin je tu in tam mogoče najti še ostanke starih rečnih usedlin.

Podobnega mladega terciarnega nastanka so tudi nižje planote v dinarskem krasu in so tudi razvrščene kot stopnice. Taka je npr. nizka planota Tržaško- komenskega krasa ali na kratko Krasa. Podobnih a različno velikih in različno visokih kraških planot je v Sloveniji še veliko.

Razpredelnica geoloških dob za lažje razumevanje:

Geološke dobe:

- **Predkambrij (pangea) orogeneza: magmatske in metamorfne kamnine aka. ščiti**
 - **azoik** 4500- 6000milj. let
 - **arhaik** 3000 milj. let
 - **proterozoik** 1000 milj. Let
- **Paleozoik (pangea razpade)**

- **Kambrij** 500 milj. let
- **Ordovincij** (440 milj. Let milj. Let)
- **Silur** (orogeneza; kaledonsko gubanje, 400 milj. Let
- **Devon** (350 milj. Let)
- **Karbon** (orogeneza; hercinsko gubanje- črni premog, 220 milj. Let)
- **Perm** (170 milj. Let)

- **Mezozoik (kontinenti se razdelijo, apnenec v Tetidi)**
 - **Trias** 180 milj. Let
 - **Jura** 135 milj. Let
 - **Kreda** 60 milj. Let

- **Kenozoik:**
 - **Terciar (današnja oblika), orogeneza: alpidsko gubanje**
 - **paeogen: starejši terciar 25 – 40 milj. let**
 - paleocen
 - eocen
 - oligocen
 - **neogen: mlajši terciar**
 - miocen
 - pliocen
 - **Kvartar, 2 milj. let**
 - **Pleistocen**
 - **Holocen**

7) Vpliv tektonske in kamninske zgradbe na relief in geografsko podobo pokrajine

Pri oblikovanju površja so pomembni naslednji dejavniki:

- **učinki tektonskih sil** (vidno na mladonagubanih gorstvih, zunaje preoblikovalne sile: preparevanje, površinsko odnašanje, zemeljska težnost, gravitacija, sončno sevanje)
- **položaj kamninskih skladov** (zelo pomemben, posebno če so različno nagnjeni)
- **vrste kamninske podlage in njene odpornosti proti delovanju zunanjih preoblikovalnih sil. Poznamo:**
 - **Odporne kamnine;** povzročajo na površju nastanek strukturnih stopenj (pragov, cuest), osamelih gričev ali gora (osamelcev), včasih tudi nenavadnih oblik, kot so igle ipd.
 - **Neodporne kamnine;** so občutljivejše za vse zunanje preoblikovalne sile. Sestavljajo prevale, doline, znižan svet.
- **pobočja (Vrste pobočij:** skladna pobočja- nastala so vzporedno s kamninskimi plastmi in so navadno položnejša ter imajo gladko površje, neskladna- strma pobočja
- **prelomi** (Vplivajo na oblikovitost površja , potekajo vzporedno s kamninskimi plastmi ali pa prečno nanje. Ob prelomih se lahko posamezni deli kamninskih plasti dvigajo ali spuščajo, posledica so zdrobljene kamninske plasti katere so bolj pod vplivom zunanjih sil.)

8) Zunanja preoblikovalna procesa- preparevanje in površinsko odnašanje

Poglavitna gibalna preoblikovalnih procesov:

- **zemeljska težnost ali gravitacija**
- **sončno sevanje**
- **ploskovno odnašanje prepereline- deundacija**

a) **Zemeljska težnost ali Gravitacija**

(višji in strmejši je relief, močnejši so učinki gravitacije, hitrejše je preoblikovanje površja)

Posledice gravitacije:

- v gorskem in hribovitem svetu: se sprožajo gorski podori in zemeljski plazovi
- razpadanje kamnine na pobočjih povzroča krušenje in padanje posameznih kosov ali večjih gmot na podnožje, kjer se razpadline nalagajo v obliki melišč
- gorski potoki imajo zaradi večjega strmca večjo erozijsko moč od nižje ležečih

b) **Sončno sevanje**

Vplivi sončnega obsevanja:

Delimo:

- **fizikalne ali mehanične vplivi** (povzročajo jih temperaturne razlike)
- Povzročajo mehanično preperavanje katerega posledice so:
 - krčenje vrhnjih kamninskih plasti in raztezanje
 - nastajajo razpoke, ki omogočajo razpadanje trdne in homogene kamnine (npr. razpadanje kamnine zaradi delovanja ledu- kamnina popoka zaradi zmrzali)

Vrhne kamnine razpadajo na manjše delce, sestava se ne spreminja

- **kemični vplivi**
Povzročajo kemično preperavanje kamnin na površju in sicer raztapljanje apnenca- korozija (kemični procesi razkrajanja in raztapljanja kamnin)

- **biološki vplivi:**
Biološko preperavanje povzročajo živi organizmi:
 - npr. tudi bakterije, alge, mahovi s svojimi kislinami in s tvorbo CO₂- ogljikov dioksid, ki ga je veliko v prsti.
 - Kamnine pa razpadajo tudi zaradi mehaničnih vplivov korenin (*vpliv pogosto viden v kraškem ali alpskem svetu, kjer je površje neredko posuto s skalnimi samotarji in balvani*)

c) **Ploskovno odnašanje prepereline – deundacija**

Deundacijo lahko povzročajo padavine zlasti če so močne. (npr. kalna voda, ki po nalivu odteka z nagnjene njive in s tem odnaša prst) Najlažje in najhitreje deluje v mehki geološki podlagi (Značilno za območja brez gozdne odeje in z malo padavin (stepta, prerija) a z občasnimi močnimi nalivi)

Pojmi:

- **Solifukcija:** preperina se nasiči z vodo (ko se led stali), po še zamrznjeni podlagi polzi navzdol
- **Erozija:** naravni pojav do katerega prihaja zaradi delovanja vetra, vode, zmrzali, dežja ipd. na naravne sisteme. Dolblenje oz. vrezovanje v površje (manjši potočki se vrezujejo v podlago)
- **Erozija prsti:** posledica spiranja površja, prst odnaša voda in tudi veter, največji problem
- **Badland (ang. Slab, nerodoviten svet)** tako imenujemo nerodoviten svet, razrit relief v mehki kamninski podlagi, posledica pretiranega kmetijskega izkoriščanja tal.
- **Preperavanje** – vsi procesi, ki povzročajo, da se kamnine razkrajajo in razpadajo
- **Preperina** – delci preperelih (razkrojenih, razpadlih kamnin)
- **Mehanično preperavanje** – vrhnje kamnine razpadajo na manjše delce, sestava se ne spreminja
- **Kemično preperavanje** – kemični procesi razkrajanja in raztapljanja kamnin
- **Biološko preperavanje** – pri njem sodelujejo živi organizmi
- **Korozija** – površinska ali podzemeljska voda ob pomoči CO₂ raztaplja in odnaša apnenec
- **Siga** – kamnina, kot nekakšne prevleka na jamskih stenah, kapniki → podolgovate tvorbe iz sige
- **Lehnjak ali travertin** – luknjičava kamnina, kemično enaka kot siga, le da je lažja
- **Denudacija** – ploskovno odnašanje površja, ki je posledica površinskega spiranja
- **Akumulacija** – odlaganje in kopičenje odnesenega gradiva na kakem drugem mestu
- **Solifukcija** – preperina se nasiči z vodo (ko se led stali), po še zamrznjeni podlagi polzi navzdol
- **Rečni material** – manjši in večji delci kamnin, ki jih reka nosi s seboj, z njimi drgne podlago
- **Globinska erozija** – v zg. toku reke, kjer je strmec največji, se reka vrezuje predvsem v globino
- **Melišče** – prostor pod vsako steno, kjer se odkrušeno kamenje kopiči
- **Podor** – odlomijo se večji deli pobočja, v globino zgrmi nekaj sto ali tisoč ton kamenja
- **Plaz** – če drsijo večji deli pobočja in to traja dlje časa, govorimo o zemeljskem plazu
- **Usad** – plazenje manjših delov preperine, usadi so torej majhni in tanki plazovi

9) **Rečna erozija in rečni relief**

- a) **Rečna erozija ali fluvialna erozija** je drug izraz za brzdaajoče globinsko in na ozek pas omejeno mehanično delovanje. Deluje mehanično s trganjem, premikanjem in prenašanjem delcev v rečnem koritu (zadevajo ob trdno dno in ga poglobljajo). Rečna voda tudi kemično raztaplja kamnino v strug.

Preoblikovalni dejavniki:

- tekoče vode- reke (rečna erozija, rečni relief)
- morja
- veter
- led

Vrste erozij:

- **globinska erozija:** v zg. toku reke, kjer je strmec največji, se reka vrezuje predvsem v globino
- **vrtnčasta erozija:** voda se vrtnči ob skalnih stenah v nasprotni smeri vodnega toka, s čemer dolbe in širi strugo. Najlepše se vidi v erozijskih loncih, ki so pogost spremljevalec naših vintgarskih sotesk.
- **Bočna erozija:** deluje v srednjem toku reke, z njo se širi rečna struga in z njo vedno doline oz. stržen se prestavi na zunanjo stran in tam bočno izpodkopava breg
- **Zadenjska erozija:** pomikanje doline v nasprotni smeri rečnega toka

Pojmi:

- **meander ali okljuk** – zelo močan rečni zavoje, v srednjem toku reke
- **Mrtvi meandri ali mrtvice** - mrtvi rečni rokavi – sp. tok reke (kjer reka nima več moči za erozijo, teče počasneje in akumulira), opuščeni meandri, ki jih reka zapusti ko menja strugo
- **Ujeti meandri:** pomeni da je reka meandirala že prej in je nato tudi med vrezovanjem ohranila isto strugo.
- **Naplavna ravnica** – nastane na notranji strani zavoja, kjer reka odlaga naplavino
- **Dolina z ravnim dnom** – reka z bočno erozijo in akumulacijo razširi in izravna celotno dno
- **Vršaj** – odložen material v obliki pahljačastega nanosa, kjer reka iz gore priteče v dolino
- **Prodorna dolina** – ozka, globoka in vrezana v živoskalno osnovo (reka prečka gorovje)
- **Brzica** – mesto, kjer voda skače čez kamenje in skale (odporne in manj odporne kamnine)
- **Stržen** – del vodnega toka, kjer je hitrost največja

b) Rečni relief

Poznamo:

- **Rečni ali fluvialni relief:** najbolj razširjen
- **Normalni relief:** značilne doline, ki se razlikujejo po širini dolinskega dna, strmecu rečnega toka in po položnem in prečnem profilu

Vrste dolin glede na prečni prerez:

(značilnosti dolin so posledica časa, podnebnih razmer, kamninske sestave in tektonskih pojavov- pojavi so lahko občasni ali stalni)

- **debrska dolina-** v obliki črke V, najbolj znana
- **kanjonska dolina-** navpična ali stopnjevita pobočja, na dnu pa je prostora samo za reko (Kolorado)
- **najožje dolina ali vingarske soteske-** navpična skalna pobočja, kjer je dolina na dnu enako široka kot na vrhu
- **koritaste ali ledeniške doline-** v obliki črke U, nastale zaradi delovanja ledu
- **ploske doline-** imajo položna pobočja

Vrste dolin glede na podolžni prerez:

- **podolžne doline:** prilagojene velikim tektonskim linijam in podolžnim geološkim pasovom
- **prečne podorne ali antecendne doline-** lahko nastanejo zaradi antecendence, rečni tok teče v isti smeri že zelo dolgo, čeprav se površje tektonsko dviga. – ozka, globoka in vrezana v živoskalno osnovo (reka prečka gorovje)
- **Epigenetske ali ujete doline**
- **Suhe doline-** posebna oblika dolin na krasu, ki je brez tekoče vode. Pogosto te doline tudi obvisijo. Kar pomeni da, obvisijo nad okoliškim reliefom, ki se je zaradi erozijskega procesa znižal
- **Obvisela ledeniške doline:** glavna dolina je bolj poglobljena, stranske pa so nad njo obvisela, ker se je po glavni dolini pomikala večja količina ledu kot po stranskih. Nastajajo tam kjer je bila gorska poledenitev
- **Obvisela dolina** – na mestu, kjer se glavnemu ledeniku pridruži manjši stranski → obvisela dol
- **Vadi-** suha dolina v puščavskih pokrajinah (afrika, arabski polotok). Voda, ki priteče iz daljave jih napolni le občasno (po njih je v minulih geoloških obdobjih z drugačnim podnebjem tekla reka) – pravijo tudi suha struga
- **Pradoline-** nastale v času celinske poledenitve, ko je ledeni pokrov zaprl pot rekam, ki so pred tem tekla na sever. Preusmerile so se proti vzhodu oz. zahodu in izoblikovale široke plitve doline. Po umiku ledenika so se preusmerile na sever proti Baltskemu morju (doline rek

Visle, Odre, Labe idr. so sestavljene iz širših odsekov nekdanjih pradolin in prečnih odsekov med njimi)

Pojmi:

- **Eratska skala ali balvan** – večje skale, ki jih ledeniki nosijo več 100km daleč in odložijo drugje
- **Vadi** – suha struga v puščavah
- **Ledenik** – večni sneg, ki je izpostavljen taljenju in zmrzovanju, se preobrazi v led
- **Krnica** – nastane iz kotanje, ki jo ledenik poglobi in razširi (krniška jezera)
- **Led. Morena** – večji nasipi nesortiranega gradiva

10) Rečna akumulacija

Transport – prenos rečnega materiala, tri oblike: največji delci, drobni delci, lebdeči delci (vetrni, ledeniški)

Akumulacija ali kopičenje (gradiva) – odlaganje in kopičenje odnesenega gradiva na kakem drugem mestu. - začne se ko preneha rečni ali drug transport. Hitrost gibanja vode ali drugega transportnega sredstva se zmanjša ali preneha (začne se kopičenje gradiva) - akumulacija

Usedanje ali sedimentacija - iz vode se izloča gradivo, fino ali grobo in se v različno debelih plasteh useda na dno jezera ali morja. Govorimo o usedlinah ali sedimentih

Površinske akumulacijske oblike:

- rečne akumulacijske terase - v ledenih dobah je voda izpod ledenikov odnašala prod in z njim zasipala doline, v vmesnih toplejših obdobjih pa je v lastno nasipino zarezala globoke doline
- erozijske rečne terase - najdemo jih višje v gorskih pobočjih in dokazujejo da je bilo dolinsko dno nekoč višje
- vršaji - pahljačasto oblikovane naplavine, ki so jih nasuli gorski potoki na prehodu iz strme gorske grabe v dno doline
- ledeniške groblje
- rečni akumulacijski otoki,
- rečne delte - podobne vršajem, so oblike delta
- peščene sipine v puščavah itd.

11) Kras in njegove površinske ter podzemeljske značilnosti

a) Kraški pojavi v Sloveniji

Površje s kraškimi značilnostmi je v Sloveniji za več kot dve petini (44 %) ali za skoraj slabo polovico vsega državnega ozemlja.

Kraški relief - posebna oblikovitost površja, značilna le za kraška območja. Z njim so najtesneje povezani tudi kraški vodni pojavi, saj je posebnost krasa prav pojavljanje in izginjanje vode. Kraškega površja in pojavov brez vode praktično ni, ker kras nastaja prav zaradi raztapljanja apnenca.

Značilnosti kraškega površja:

- skoraj ni površinsko tekočih voda oz. so te redke
- padavine izginjajo v razpokano in pepustno notranjost in se pretakajo navpično do nepropustne podlage ali pa do kraške podtalnice
- kraški izviri

Kraške pojave delimo:

- **Površinski kraški pojavi** - sestavljajo jih kraški relief in kraški vodni pojavi.
- **Podzemeljski kraški pojavi** - sestavljajo podzemeljske kraške oblike oz. podzemeljske jame in vse kar je v njih, ter podzemeljske vode

Kraška polja - sorazmerno nižji predvsem raven kraški svet, povezan z vodoravnimi vodnimi jamami. Na njih najdemo naslednje vodne pojave:

- **kraški požiralniki** - voda izginja oz. ponika v tla - presihajoče jezero

- **jamski ponori**- površinska reka izginja v vodoravno jamo
- **ponikve ali vrtače**- v dnu polj, kamor odteka del vode s polja (poznamo: plitva skledasta vrtača, aluvialna vrtača, lijakasta skalna vrtača in visokogorska vrtača ali kotlič
- **estavele**- vrsta ponikev iz katerih lahko voda izvira ali vanje izginja.

b) Pogoji za nastanek krasa in njegova razširjenost

Pogoji za nastanek krasa: debeli skladi čistega apnenca in dovolj padavin (tako nastaja globoki popolni kras):

Globoki, popolni kras –Zanj so značilna navpična in globoka brezna, vodne in suhe jame, kraška polja, vrtače, uvale, udorne vrtače- kolišavke

Plitvi, nepopolni kras – suhe kraške doline (na Dolenjskem, v Beli Krajini)

Nastanek kapnikov v jamah:

- nastanek je povezan z izločanjem kalcita iz kapljajoče vode. Iz viseče kaplje se izloča kalcit in s tem nastaja stalaktit(viseči kapniki). Ko kaplja pade na tla, se iz nje izloči še nekaj kalcita in tako nastaja stalagmit. Oba kapnika se kasneje združita v kapniški steber

Pojmi:

- **Žlebič** – majhni vzporedni žlebovi na nagnjenih skalnih površinah
- **Škraplja** – z globokimi brazdami razjedeno vodoravno površje
- **Brezno** – vez med kraški površjem in podzemljem, nastane z razširjanjem (Čehi v Kanini)
- **Udorne vrtače ali kolišavke**- nastale zaradi podora jamskega stropa
- **Visokogorski kras** – površje ni pokrito s prstjo in rastlinstvom, delovanje korozije močno
- **Vrtača** – majhne globeli skledaste ali lijakaste oblike
- **Uvala** – 100m široka globel
- **Kraško polje** – raztezajo se v dolžino nekaj km, lahko tudi 10

c) Druge vrste kraškega površja

- **Visokogorski kras**- (površje ni pokrito s prstjo in rastlinstvom, delovanje korozije močno) na njem najdemo:

Kotlič– globel z zelo strmimi ali navpičnimi pobočji, pozno v poletje zapolnjen s snegom

Žlebič – majhni vzporedni žlebovi na nagnjenih skalnih površinah

Škavnice- plitve udrtine podobne ponvam

Stopničke-

Škraplje- z globokimi brazdami razjedeno vodoravno površje

Lašti- gladke skalne plošče, razčle

▪ **tropski kras** - drugačen od našega, na njem najdemo:

Skalnati stožci in stolpi (namesto vrtač)- stožčasti kras

V tropski pas spada južnokitajska kraška pokrajina, za katero so značilni osamelni apnenčevi stolpi, ki so ostanek kemičnega preprevanja apnenca.

▪ **Goli kras** – skalnato površje brez preperelinske odeje (Dinarsko gorstvo)

▪ **Pokriti kras** – površje pokriva odeja prsti

▪ **Gozdnati ali zeleni kras** – poraščajo ga gozdovi

Pojmi:

- **delane vrtače**- človek jim je umetno zravnal dno, zato ker kjer je debelejša prst, lahko na krasu uspevajo zahtevnejše kulture (trta)
- **povodenj**- poplava, povzročajo jih nesorazmerje med visokimi vodami in premajhnimi podzemeljskimi odtoki

Slabosti kraškega ozemlja za prebivalstvo:

- **preskrba z vodo na kraškem ozemlju**- problem za prebivalstvo, ker je vodnih virov primernih za pitno in industrijsko vodo malo, povezanosti pa so zelo občutljive za onesnaževanje.

Prednosti kraškega ozemlja- sveta:

- **Številne naravne znamenitosti**, ki jih je mogoče izkoristiti za turizem in rekreacijo (postonjska jama, škocjanske jame)

d) Kraške jame

Poznamo:

- **vodoravne jame**- navadno so nastale zaradi delovanja podzemeljskih rek (večina naših jam)
- **navpične ali brezna**- nastajajo z manjšimi nestalnimi vodnimi tokovi iz površja v notranjost ali pa so posledica nekdanjih močnejših tokov

Pojmi:

- **Slepa dolina** – normalno izoblikovane doline rek, reka na apnencu ponikne, dolina se konča
- **Vodna jama** – jama, skozi katero teče podzemeljska reka
- **Suha jama** – če se podzemeljska reka prestavi na nižji nivo
- **kontaktni kras**- kras na stiku neprepustnih kamnin z apnencem

12) Ledeniški relief

Gorski in ravninski ledeniški ali **glacialni relief**- površje, ki ga je v bolj oddaljeni ali bližnji preteklosti kdaj pokrival led, bodisi gorski ledenik ali ravninski ledeniški pokrov, kaže posebne vrste preoblikovanost:

- **Obrušenost površja**- najsplošnejši dokaz za ledeniško preoblikovanost, povzročila ga ledeniška erozija (najbolj opazna v goratem svetu), nastale tudi številne površinske oblike, ki jih je povzročila ledeniška akumulacija
- **Ledeniški balvani ali eratične skale**: večje skale, ki jih ledeniki nosijo več 100km daleč in odložijo drugje

a) Poledenitve

Poznamo:

- sedanjo ali recentno poledenitev- omejena je na gorski svet in na polarna območja
- fosilne ali pleistocenske poledenitve- zadnja hladna poledenitev (Würmska) bilo je 30% kopnega pokritega z ledom. Zato so bili tudi pri nas ledeniki zelo dolgi. Led je prekril večino alpskih planot v Julijskih in Kamniških alpah- gorska poledenitev

Spodnja ločnica trajnega ali večnega snega pomeni, da se sneg v gorah poleti ne raztopi nad višino 2700 m. Srednja letna temperatura je okoli 0°C.

Ledeniki:

- krniški ledenik, najmanjši
- dolinski ledeniki, dolgi

Poglavitni sestavni deli ledenika:

- krniški ledenik- najmanjši
- bočna morena
- srednja morena
- dolinski ledenik
- nastajanje gruščar zaradi zmrzali
- ledeniška reka
- ledeniška vrata
- ledeniško jezero
- umikalne čelne morene
- ledeniške razpoke
- notranja morena
- talna morena, ki s trenjem trga in busi podlago
- skalna podlaga
- čelna morena

Pojmi:

Celinske poledenitve: poledenela območja na Grenlandiji in Antarktiki, v Evropi- v obdobju ledenih dob je debel ledeniški pokrov segal iz Skandinavije do V. Britanije in v Nemško- poljsko nižavje ter v severni in srednji del Ruskega nižavja. Še večji je bil ledeniški pokrov v Severni Ameriki, ki je segal vse do Velikih jezer.

Morena- nasutina ledenika, groblja

Ledeniška Morena – večji nasipi nesortiranega gradiva

Morensko gradivo- spoznamo po tem, da so v njem pomešani delci najrazličnejših velikosti od ledeniške moke ali melja, do peščenih in prodnih delcev ter balvanov.

Zanimivosti:

Triglavski ledenik se že več desetletij zaradi splošnega dviganja temperature nezadržno manjša, kot večina drugih ledenikov po svetu

b) Posledice poledenitve v gorskem svetu

Posledice:

- priostreni vrhovi gorskega sveta
- ledeniške krnice
- planote
- ledeniška ramena
- ledeniške doline- oblika črke U
- pogosta tudi jezera ledeniškega nastanka
- pregibi ali stopnje, čez katere se spuščajo vode v slapovih ali brzicah

c) Posledice poledenitve v ravninskem svetu

Pomembne so dolge čelne morene v obliki gričevnatih nizov, pa območja vzporednih **ovalnih gričev ali drumlinov** nastalih pod premikajočim se ledom iz preoblikovalne talne morene.

13) Permafrost

Permafrost- trajno zamrznjena, pojavljajo se na skoraj eni četrtini kopnega, prvi pogoj za trajno zamrznitev tal je približno 0°C. **Grušč** se na pobočjih v krajih s permafrostom in v visokih gorah sortira v kamnite pasove. Zaradi sončnega obsevanja v poletnih mesecih se lahko odtaja le 20 do 100 cm debela zgornja plast prsti t.i. **aktivna plast**. V njej je pogosta **solifukcija** ali drsenje vrhnje odtajane preperelinske odeje.

Melišča so v naših gorah posledica razpadanjakamnine zaradi zmrzali v zimskem času

Pojmi:

- **aktivna plast-** debela zgornja plast prsti, ki se v poletnih mesecih odtaja le 20- 100cm. V njej je pogosta solifukcija
- **solifukcija-** drsenje vrhnje odtajanje preperelinske odeje. Začne se že pri naklonu manjšem od 2°, posledica pa je odstranitev oziroma premikanje rastlinske odeje
- **Pijani gozdovi-** žrtve solifukcije, ki stojijo postrani
- **Pingo-** je samotna vzpetina sredi ravninske tundrske pokrajine, nastane zaradi kopičenja ledu
- **kamniti kolobarji ali poligonalna tla-** nastajajo kamniti klobarji kot posledica menjevanja zamrzovanja in tajanja vrhnje plasti. Povzročajo pomikanje večjih kamnov proti površju in razporejanje v kolobarje

Problemi graditve v permafrostu:

- **solifukcija**
- **kakršnokoli segrevanje tal** (npr. od temeljev stavb, povzroči odtajanje in premikanje podlage s tem pa spremembe in poškodbe na stavbah, zato mora biti zgradba izolirana od podlage)

14) Puščavski in polpuščavski relief

a) Vetrna erozija in akumulacija

Suhih ali puščavskih in polsuhih ali polpuščavskih območij, imenujemo jih tudi **aridna in semiaridna**, je na približno 32% kopnega. Na teh površinah, ki niso zaščitene z vegetacijo (-niso zaščitene z rastlinami) in dobijo na leto zelo malo padavin (manj kot 250mm) ali sploh nič. Kjer ni naravnih ovir za veter, se je izoblikoval **puščavski eolski relief**.

Nastanek puščav:

Je povezan s subtropskim pasom visokega zračnega pritiska severno in južno od ekvatorja, katerega značilnosti so skromne padavine.

Puščavsko podnebje je lahko posledica:

- celinskosti (obsežnejše koptine- Evrazija, Afrika, Avstralija),

- zatišne lege za gorami glede na prevladujoče vetrove (Patagonija, Zahodni Gati v Indiji, južni deli Andov) in
- obalne lege ob hladnih tokovih (Atakama v J. Ameriki, Namib v J. Afriki)

Puščavski relief:

Razvija se predvsem pod vplivom mehničnega razpadanja kamnin in delovanja vetra. Kamnine v puščavah mehanično razpadajo zaradi velikih temperaturnih nihanj (med dnevom in nočjo do 50°C).

Padavine v puščavah so zelo redke vendar pa ob močnih nalivih nastajajo blatni tokovi, ki prenašajo gradivo v nižje kraje. Od tam veter odpihuje in prenaša drobne prašne in peščene delce drugam.

Ponekod veter trga delce in jih odpihuje, drugod jih odlaga, zato razlikujemo:

- vetrno erozijo ali korazijo (*veter, ki nosi prašne delce, udarja ob kamnite ovire, jih zaoblja in brusi*)
- vetrno odnašanje ali deflacijo (*vetrovno odnašanje drobnih delcev s kakega površja*)
- vetrno kopičenje ali akumulacijo (*veter kopiči in odlaga gradivo- delce na kakem drugem mestu*)

Pojmi:

- **Suho ali aridno podnebje** – manj kot 250mm padavin na leto
- **Polusuho ali semiaridno podnebje** – 250-500mm padavin na leto
- **Deflacija ali vetrno odnašanje** – vetrovno odnašanje drobnih delcev s kakega površja
- **Korazija ali vetrna erozija**– veter, ki nosi prašne delce, udarja ob kamnite ovire, jih zaoblja in brusi
- **Rdeči dež (sneg)** – dež (sneg) ima zaradi primesi puščavskega prahu značilno rdečo barvo
- **Sipine**- nastajajo v puščavi, njihova oblika je odvisna od prevladujoče smeri vetra (Nekatere vrste: barhan, podolžna sipina ali seif, zvezdnata sipina)
- **Barhani ali srpasto oblikovane sipine**- zaradi istosmernega vetra se premikajo ali celo putujejo
- **Gobasti osamelci**- nastanek je posledica največje moči vetrne erozije, ki sega do višine 1m

b) Človek in puščave

Ljudje si prizadevajo da bi z namakanjem zmanjšali učinke sušnosti in sušna območja sama, vendar pa se nasprotno puščava marsikje nezadržno širi v nekdanj obdelane pokrajine kar imenujemo dezertifikacija. Najbolj prizadeta območja Sahela v Afriki na pšrerodu iz puščavskega v savanski pas.

Pojmi:

- **Dezertifikacija**- puščava se nezadržno širi v nekdanj obdelane pokrajine
- **Sahela**- v Afriki najbolj prizadeto območje dezertifikacije na prehodu iz puščavskega v savanski pas

c) Vrste puščav

- **skalnate puščave ali hemade**- nastale so z odpihovanjem ali deflacijo delcev iz višjih gorskih območij
- **kamnite puščave ali serirji** (imenovani tudi regi)- nastale podobno kot hemade, le da sestavljajo površje različno veliki kamninski delci
- **Peščene puščave ali ergi**- sestavljajo jih sipine. Veter v pesku oblikuje lahko podolžne, zvezdaste in prečne sipine, odvisno od vetra.

d) Puhlica

Puhlica je produkt vetrne erozije in odpihovanja. Z nekdanjih ledeniških pokrovov so pihali v smereh proč od njih močni hladni vetrovi, pri tem so izpihivali prašne delce z neporaščenega in nezaščitenega površja. Veter je nosil prah še daleč proč od ledenikov in ga tam odlagal. Puhlica je vetrni sortiment in tudi nekoliko sprjet prašnat sediment, v katerem se oblikujejo manjše stene. Zaradi globoke in rodovitne prsti, ki je lahko nastala na puhlični podlagi, so to najrodovitnejše evropske kmetijske pokrajine.

15) Obalni relief

a) Delovanje morja

Delovanje morja je omejeno na ozek pas kopnega. Razlikujemo nizke in visoke, razčlenjene in nerazčlenjene obale. Vse to pa je najbolj odvisno od kamninske sestave, od zgradbenih značilnosti in od tektonskih procesov v geološki preteklosti.

Morska erozija ali **abrazija**- morje deluje na obalo s pritiskom vode, s trganjem osnovne kamnine, z drobljenjem že odtrganega gradiva in s kemičnim delovanjem.

Zaradi delovanja morja se nekatere obale umikajo, druge pa nastajajo. Delovanje morja je torej erozijsko in akumulacijsko.

b) Obalne reliefne oblike

- Erozijske visoke obale spremljajo:
 - klifi oz. klifne stene: različno visoki, stenam podobni do navpični odlomi
 - morski spodmol- nastaja pod klifom, zaradi udarjanja morja v podnožje
 - obalni pesek ali žalo (plaža)- od morsklega spodmola položno pobočje, ki se spušča v morje

V območjih upočasnjene gibanja morske vode in v zatišnih legah se gradivo odlaga v obliki peščenih morskih otokov, peščenih polotokov in kot peščeni sediment na dnu morja. S tem morje postane plitvejše, pas kjer nastopata plima in oseka pa se močno razširi.

Vatensko morje: obalni pas, ki ga plima dvakrat na dan poplavi enkrat na dan pa je kopno in je zato povsem neuporabno za obalno plovbo in pristanišča

Marši: obalni ravninski svet. To so slane površine, ki jih je nekoč dosegla vsaka nekoliko višja plima

Polderji- izsušene marše, katere so obdelali z zaščitnimi nasipi in po njih razpeljali izsuševalne kanale opremljene z zapornicami in na katerih so nastala polja in so jih naselili z vasmi in mesti.

- Akumulacijske nizke obale:

- veter z morja izpihuje pesek z obale v notranjost, podobno kot se dogaja na puščavskih območjih. Zato obale Biskajskega zaliva in obale Nizozemske spremlja do nekaj kilometrov širok pas **peščenih sipin ali din**. Na Nizozemskem ima ta pas izjemno velik pomen, varuje velik del dežele pred vdorom morja iz zahodne strani.

c) Značilne obale

- **dalmatinski tip obale**: obala poteka vzporedno z geološko zgradbo, značilni ozki morski kanali, med otoki so vrata (kalifornijska, vzhodni jadranski obali)
- **riaški tip obale**: glavna smer obale je prečna na geološko zgradbo, značilni dolgi zalivi riasi v potopljenih rečnih dolinah, med njimi pa segajo daleč v morje višji polotoki (Galicije-Španija, Peloponeza itd.)
- **fjordski tip obale**– fjordi- ledeniško preoblikovane in v morje potopljene doline
- **Estuarski ali lijakasti tip obale**: V zahodni Evropi, kjer se rečne doline lijakasto odpirajo proti morju in so zelo pomembne za ladijski promet.
- **Obala čeri ali otočkov**- značilna za ledeniško preoblikovan nizek, a valovit švedski obalni relief, ki ga je delno prekrilo morje
- **Lagunski tip obale**- nastal je tam kjer je abrazijska moč vode majhna, morski tok pa prinaša večje količine finega morskoga peska in ga odlaga ob obali. (polotoki, dolgi peščeni otoki, zaviti morski kosi..)
- **Limanski tip obale**- redkejši in je znan večinoma le iz severne obale Črnega in Azovskega morja. Zanj so značilni podolgovati morski zalivi ob izlivih rek v morje, ki jih imenujejo limani.
- **Deltasti tip obale**- ni redek in je povsod, kjer se velike reke izlivajo v morje (Nil)
- **Koralni tip obale s koralnimi čermi**- sem sodijo koralni otoki, samo tropska morja
- **Mangrovski tip obale**. V ekvatorialnem pasu. Poraščen z posebnim rastjem mangrove za katerega je značilna gosta prepletenost s t.i. zračnimi koreninami, zaradi česar je povsem neprehoden

Pojmi

- **Fjel**- nad fjordom značilna planotasta pokrajina
- **Riasi**- dolgi zalivi v potopljenih rečnih dolinah
- **Limani**. podolgovati morski zalivi ob izlivih rek v morje
- **Mangrove**- raste, ki uspeva v polslanem obalnem morju, neposredno ob obali. Zanj je značilna gosta prepletenost s t.i. zračnimi koreninami zaradi česar je povsem neprehoden
- **Naravna pristanišča**- naravna prometna ureditev obal, so dobro zaščiteni pred premočnim valovanjem z odprtega morja
- **Umetna pristanišča**- umetna prometna ureditev obal, navadno so ob vplivih obalah, kjer je treba nenehno poglobljati morsko dno in graditi zaščitne pomole.