

## GEOLOGIJA

Geologija je veda o zemlji

Paleontologija je veda o fosilih

Kaj delajo geologi:

ukvarjajo se z kameninami in minerali. Koristni so za praktične stvari (aluminij pri tabli, opeke za hiše, rudnine...)

Iščejo tudi vodo, odkrivajo fosile, naravne kamne, nafto.

Procesi v geologiji so dolgi in počasni. Geologi računajo s časom milijone let nazaj.

Geologi ugotavljajo starost s pomočjo:

-fosilov

-izotopov

V geologiji se velikokrat uporablja zbrusek - iz kamnine (minerala vzamejo (odrežejo) ploščico in jo s strojem zbrusijo. Zbrusek se potem gleda pod mikroskopom.

### GEOLOŠKI ZEMLJEVIDI

Geološke podatke dobimo na geoloških zemljevidih. Osnovni podatki vsakega geološkega zemljevida so kamenine in starost. Ti zemljevidi dajejo tudi podatke o tektonskih prelomih (običajno so to rdeče črte).

Ponazarjajo tudi gube, masive potek plasti, upad plasti (čim krajša je črta bolj strmo pada).

Na zemljevidu so lahko tudi:

- nahajališča fosilov; makro fosili, mikrofosili

- ostanki rastlin

- kraške jame

- izviri

- kamnolomi

- rudniki

Vsi sodobni zemljevidi imajo podlago o krajih zelo nežno.

Na zemljevidu so tudi geološki profili (kaj je pod površino). Profili so lahko rudniki, globoke doline, stene (severna triglavska stena). Profili so lahko tudi na površini. Na zemljevidu je tudi geološki stolpec. Ta stolpec pove kaj se je na nekem področju dogajalo.

### DELITEV GEOLOGIJE

1) Splošna geologija (opisuje splošne pojave)

2) Historična geologija (opisuje obdobja)

Splošna geologija

a) Dinamična - govori o silah, ki delujejo na površje - eksodinamika ali pa delujejo v notranjosti - endodinamika

b) Tektonika - govori o strukturi litosfere

Historična geologija

a) Stratigrafija - kamenine postavlja v določen čas

b) Blastratigrafija - določa starost s pomočjo fosilov

c) Paleontologija - veda o fosilih

d) Peleogeografija - proučuje zemeljsko površje v določenih geoloških obdobjih

Druge vede

1) Mineralogija - veda o mineralih

2) Petrologija - veda o kameninah

3) Inženirska geologija - zgradba

4) Geofizika - skuša ugotoviti, kaj je v globini

5) Geokemija - kemijske analize

Geofizika uporablja:

- mehanske metode

- metodo navidezne elektroprevodnosti

## GEOLOŠKA OBDOBJA

Geološka zgodovina - od takrat, ko se je zemlja osamosvojila od neke skupne celotne mase ( pred 4,5 milijarde let)

Predkambrij 4500 milijonov let nazaj

- algonkij
- arhaik

Paleozoik 545 milijonov let nazaj

- kambrij (do 495 milj.)
- ordovicij (do 443 milj.)
- silur (do 417 milj.)
- devon (do 350 milj.)
- karbon (do 290 milj.)
- perm ( do 248.2 milj.)

Mezozoik 245 milijonov let nazaj

- trias (do 205 milj.)
- jura (do 142 milj.)
- kreda (do 65 milj.)

Kenozoik 65 milijonov let nazaj

- terciar: -paleogen: -paleocen (do 54.8 milj.)
  - eocen (do 33.7 milj.)
  - oligocen (do 23.8 milj.)
- eocen: -miocen (do 5.3 milj.)
  - pliocen (do 1.8 milj. let nazaj)
- kvartar: - pleistocen (ledena doba)
  - holocen (geološka sedanjost)

## NASTANEK ZEMLJE

Razlag je več. Ločimo tri skupine razlag:

- 1) Dualistična razlaga - vesoljska masa (sonce) in komet sta se združila. Košček je odletel in eden od njih je tudi naša zemlja
- 2) Planetezimalna razlaga - bližnje srečanje dveh teles. Prvo je od drugega odtegnilo nekaj mase , ki je začela potovati po svoje
- 3) Nebularna hipoteza - Kant-Laplace; meglice so se sproščale nastali so planeti. Kot dokaz za to je saturnov obroč (dokaz ostankov meglic)
- 4) Danes - kroženje snovi, zgoščevanje snovi, jedrske reakcije, težje snovi so šle proti sredini, lažje proti površini

PREREZ ZEMLJE (zemlja ni krogla je geoid, ne krogla)

zemeljska skorja

plašč: zunanji plašč (lid) (skupaj z zemeljsko skorjo tvorita litosfero)

astenosfera (že premikajoče)

mezosfera (tekoče)

jedro: zunanje (tekoče)

notranje (trdno)

Središče zemlje je 6370 km pod površjem.

Zemeljska skorja je tanjša pod ocenai (6-12 km). Pod Karibskim morjem je najdebelejša. Pri nas je debela 30 km. Astenosfera se konča pri približno 200-300 km.

Celoten zemeljski prerez je 6370 km.

Jedra je konec pri 2900 km. Zunanje jedro je tekoče tako kot mezosfera. Domnevajo, da je notranje jedro trdno.

Zemeljska skorja:

- oceanska skorja (silicij in magnezij, zato siam). Je tudi bazaltna skorja zaradi bazalta.
- kontinentalna skorja (silicij in aluminij prevladujeta, zato sial). Glavna kamenina je granit, zato granitska.

Wegner je ugotovil, da se strukturi Afrike in Južne Amerike ujemata tam kjer je Afrika vdrtla, je J. Amerika izbočena. Podobni so tudi ognjeniki in prelomni ledeniki. Zato je oblikoval hipotezo o premikanju kontinentov. Zakaj potujejo? (po Wegnerju) Kontinenti se oddaljujejo zaradi vrtenja Zemlje. Dejal je, da so kontinenti direktno na magmi, primerjal jih je z ledenimi gorami, ki plavajo na vodi.

Tektonika plošč: litosfera je razdeljena na plošče. Zakaj pride do tega? Krožeče snovi v jedru in mezosferi vplivajo na zunanje dele. Ti so bolj hladni, gostejši in trši. To trenje (zaradi stalnega kroženja) povzroči razpokanje zunanje plošče. Ko se dva dela (kontinenta) odmikata vmes nastajajo novi deli litosfere.

Med dvema takima kontinentoma nastane ocean. Tam kjer se plošči razmikata pa nastane morski greben. Posledica, ko se tokovi obrnejo (glej zgoraj) je, da leže oceanska skorja pod kontinent in na kontinentu nastajajo gorovja. Primer tega je nastanek Andov v J. Ameriki.

Magma je vroča naravna talina v notranjosti Zemlje. Ko pride na površje ji rečemo lava. (iz O<sub>2</sub>, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg).

Iz strjene magme nastajajo kamenine. V njej so veliki pritiski. Kjer je litosfera razpokana preko vulkanov prodre na površje. Kamenine, ki nastanejo iz magme v globini so globočnine (plutoniti), na površju pa predornine (vulkaniti).

Velikokrat nastanejo vulkanska žarišča tudi že v litosferi.

Magma zaradi pritiska sili v razpoke. Na kopnem so ognjeniki v obliki hribov. Izbruhi so lahko siloviti (eksplozije).

Vulkani so lahko delujoči ali speči (Vezu) ali ugasli. Pri ugaslih vulkanih krater zalije vodain nastane jezero - maar. Vulkanski hrib se imenuje stratovulkan. Na kopnem deluje samo 5% vulkanov. Ostali so pod vodo. Vulkani, ki pretežno bruhajo lavo so lavni vulkani, bruhajo lahko tudi pline - plinski vulkani. Bruhajo lahko manjše delce kamnine - vulkanski pepel.

Na slovenskem ozemlju imamo metamorfno kamnine na Pohorju (gnajs). Ti so delno nastali iz magmatskih kamenin. Našli so tudi vulkanski pepel. Močno vulkansko delovanje je bilo sredi triasa. Osrednji del se je ugrezal. Magma je prodrla na površje. Ugreznjen del je zalila voda. Sledovi: Karavanke, Štajerska, Ajdovščina. Pohorski batolit je nastal pod vplivom vulkanskega delovanja. V kenoziku je deloval vulkan v okolici Smrekovca nad Savinjsko dolino (oligocen). Večinoma so bili ti vulkani pepelni. Ko se pepel zlepi v trdno kamenino se imenuje tuf (za gradnjo hiš - oboki vrat in oken). V miocenu je bilo tudi delovanje v Z delu Pohorja. Z vulkani so povezana tudi druga delovanja. Področja, kjer prihajajo na površje vroče pare se imenujejo fumarole. Manj segrete pline in paro imenujemo solfatara (H<sub>2</sub>S - Rim). Mofeta - na površje prihaja CO<sub>2</sub> (Lendava, Kiseljak). Gejziri - mesta, kjer bruha vroča voda.

## TEKTONIKA PLOŠČ

Litosfera je razdeljena na plošče:

- evrazijska p.
- severnoameriška p.

se razmikata med njima pa nastaja srednjeatlantski greben. Po sredi grebena poteka do 40 km globok jarek. Na površje prehaja tudi magma.

Meja evrazijske plošče poteka od S do sredine Atlantika, skozi Gibraltar, preko Sicilije, Irana, S del Himalaje. V meja je Indonezijsko otočje, ki še spada sem. Tu zavije proti S. Sem spada še Japonsko otočje. Nato zavije proti S tečaju.

Skandinavski polotok u+in evropski del Rusije so zametki Evrope. Zaradi stiskanja evropske in azijske plošče je nastalo gorovje Ural. Premika se proti V.

Severnoameriška plošča - V meja, stik z evrazijsko ploščo, nato zavije proti Srednji Ameriki. Izvzeto je Karibsko

otočje. Poteka ob Z obali Severne Amerike, sem sodijo še Aleuti, tu zadene spet ob Evrazijsko ploščo.

Afriška plošča: zahodna meja je srednjeatlantski greben. Ob Afriki, preko Indijskega oceana v Pakistan do evrazijske plošče. Pritiska proti SV.

Južnoameriška plošča. V meja je srednjeatlantski greben, južno od J. Amerike, ob obali J. Amerike do Srednje Amerike.

Med Južnoameriško in severno ameriško je karibska plošča. Je samostojna. Pritiska proti V. Je najdebelejša 15 km.

Pacifiška plošča: nima kontinentalnega dela Z meja Z Amerika, Atlantski lok, ob Japonski, se severno od Avstralije zavije proti V.

Nasca plošča: meji na J Ameriško ploščo, vzhod. Pacifiškim grebenom. Oddaljuje se od pacifiške plošče. Izginja pod kontinentalnim delom J-Ameriške plošče (nastajajo Andi).

Indoavstralska plošča: S meja je evroazijska p., južno od Indonezije do Afriške plošče.

Antarktična plošča

Tektonska jezera v Afriki so zametki lomljenja Afriške plošče. Od afriške plošče se je odcepila tudi Jadranska plošča. Južna meja je periadriatski šiv (Rogaška slatina, S Velenje, mimo Mežice, S stran Karavank, skozi Ziljsko dolino, italjanski škorenj)

## ZGRADBA LITOSFERE

Litosfero sestavljajo kamnine (heterogene snovi sestavljene iz mineralov ali kamnin) in minerali (homogene snovi, lahko so elementi ali spojine; zlato, diamant, kremen, kalcit)

Ruda je ekonomsko pomemben material. To so kamnine, ki dajo kovine. Lahko so minerali ali kamnine.

Kristal je mineral z pravilnimi zunanji ploskvami. Imajo lomljeno zgradbo.

Urejeni sistemi s periodično strukturo v treh smereh.

Voda je mineral, tudi živo srebro.

Rudnina je slovensko ime za mineral.

Kristali: ti imajo simetrijsko središče. To je navidezna točka okrog katere se lahko kristal zavrti. Simetrijska ploskev razdeli kristal na dva enaka dela. Simetrijska os je navidezna os, ko zavrtimo za določen kot dobimo isto sliko kot pred vrtenjem (trištevna - za 120°, štirištevna - za 90°, dvoštevna os - za 180°, šestštevna - za 60°)

## FIZIKALNE LASTNOSTI MINERALOV

1.) Trdotna lestvica:

1. lojevec
2. kamena sol (NaCl)
3. kalcit (CaCO<sub>3</sub>)
4. fluorit
5. apatit
6. ortoklaz
7. kremen (SiO<sub>2</sub>)
8. topaz
9. korund
10. diamant

2.) Razkolnost:

1. kalcit (popolna razkolnost)
2. sljude (silikat)

- 3. biotit
- 4. muskovit
- 3.) Lom - se izključuje z razkolnostjo, poznamo:
  - školjkast lom
  - iverast lom
  - hrapav lom
- 4.) Sijaj:
  - kovinski
  - nekovinski
  - steklast
  - diamantni
- 5.) Prozornost
- 6.) Dvolomnost

Opis:

Kalcit -  $\text{CaCO}_3$

Je brezbarven, prozoren, popolna razkolnost, steklen sijaj, trdota 3.

Pirit ( $\text{FeS}_2$ )

Barva je zlatorumena, kovinski sijaj, krhek, kubični kristali, slabo magneten, ima školjkast lom in trdoto 6.

#### NASTANEK MINERALOV

- 1.) PIROGENI MINERALI nastajajo iz magme
- 2.) PEGMATITSKI, PNEVMATOLITSKI MINERALI nastajajo iz par, ki izhajajo iz magme. Nastajajo pri temperaturi nad  $400^\circ\text{C}$  (pegmatitski npr. turmalin)
- 3.) METAMORFNI MINERALI nastajajo pri procesu metamorfoze. Zelo znan je granat.
- 4.) HIDROTERMALNI MINERALI se izločajo iz tople vode
- 5.) HIDATOGENI MINERALI nastajajo iz hladnih vod

Rude sestavljajo minerali ali kamenine (magmatske, metamorfne...). Boksit je Aluminijeva ruda. Boksit nastaja iz alumosilikata.

#### PREPEREVANJE

Vsaka kamenina na površini razpade. Pravimo, prepereva. Ločimo:

- fizikalno preperevanje
- kemično preperevanje
- biološko preperevanje

#### Fizikalno preperevanje

Prisotni so fizikalni dejavniki (sončno obsevanje,...). Pri nas ti dejavniki niso tako pomembni kot npr. v puščavah. Fizikalno preperevanje povzročijo tudi nekatere anorganske soli, ki se raztopljene v vodi in se izločajo v razpoke. Zelo močan fizikalni dejavnik pa je zmrzovanje (led). Fizikalno preperevanje oz. učinek fizikalnih dejavnikov sega nekje do 7 m pod površje.

#### Kemično preperevanje

Je raztapljanje apnencev s  $\text{H}_2\text{CO}_3$

#### Biološko preperevanje

Kamenine med skalami (ko zraste drevo).

#### Kemično-biološko preperevanje

Pod raslinami nastajajo razne snovi (npr. morske spužve), ki povzročajo preperevanje

Preperevanje je koristno za vzdrževanje organizacij na Zemlji. Včasih pa je preperevanje tudi škodljivo (preperevanje nagrobnikov...) Preperine večinoma niso odraz podlage. Čeprav nastajajo iz podlage poznamo tudi nekatere sekundarne procese. Tako se pod vplivom teh procesov med sabo zmešajo in niso odraz podlage iz katere so nastale (npr. dež in veter prenašata material po pobočju navzdol, po različnih plasteh).

Podtalnica je podzemna voda. Vodonosna je tista plast, ki vode ne prepušča (apnenec prepušča vodo, lapor je nepropusten, vmes je voda). Ker izvir nastane zaradi plasti, ga imenujemo plastoviti izvir. Izvira pa lahko tudi ob prelomih - tektonski izvir.

Kraški izvir je tam, kjer biološki pojavi pripeljejo vodo na površje (Bistra)

Azteški izvir (voda je pod nepropustno plastjo, ki je upognjena tako, da je vrtina sredi te plasti nižje od povprečnega nivoja vode in zato voda brizga iz vrtine)

## EROZIJA

To je delo tekoče vode (eolska-vetra, morske vode) Ko voda teče odnaša material. Odloži ga kjer izgubi moč, pomemben je padec vode, kvaliteta kamnin, lega plasti, množina vode.

Voda gloda z delci ki jih prenaša s seboj. Ločimo bočno (breg) in talno (dno) erozijo. Značilen primer so lonci ali kotlice. V njih so kamni. Ko voda dere čez se kamni vrtijo in drobijo skalo. V nižinskem svetu reke odložijo akumulacijo (ta dva procesa sta si nasprotna). Po ravninskem svetu dela reka široke zavoje, okljuke ali meandre. Tu je erozija majhna. Bolj se zajedajo zunanji deli zavojev. Lahko si tudi skrajša pot pot in nastajajo mrtvice (mrtvi rokavi).

Vodna erozija naredi doline. Tipična rečna dolina je v obliki reke V - deber. Če so bregovi strmi je to kanjon U, če je ožje je to vindgar n.

Selektivna erozija je tista, ki bolj izpira mehkejše kamnine kot trše. Če reka odnaša postopoma nastajajo terasaste doline( \_ - terasa, / -ježa )

Reka erodira do nagnjenosti 3o. To mesto je erozijska baza ali erozijska terminanta. Ta se lahko premakne zaradi tektonskih premikov ali premagovanja ovire.

Vršaji nastajajo ob stiku hudourniških grab z dolino. Material, ki nosi s seboj se začne hitro odlagati.

Suhe doline nimajo več tekoče vode - ledeniške suhe doline (topljenje ledenika), kraške, suhe doline (najprej teče po površju, nato pa ponikne), tektonska suha dolina (tektonski premiki - Čepovanska dolina)

## LEDENIKI

Ledeniki polzijo po površju. Rojevajo se v višjih gorah. Sneg se kopiči v kotanjah - knica ali okrešelj. Tu se sneg kopiči, tali, zmrzuje. Počasi nastaja led. Postopoma potuje po bivših rečnih dolinah navzdol. Na svoji poti problemuje površje (iz V oblikovane rečne doline ob straneh ledenik izdolbe dolino oblike črke U).

Ledenik s seboj nosi veliko materiala. Kjer se stali se ta material odlaga v obliki nasipov - morena ali groblja.

Material se imenuje til. Material, ki prihaja iz pobočij se imenuje stranska morena, na dnu pa je talna morena. Ta je najbolj zdrobljena. Ledeniški material je popolnoma pomešan, robovi so rahlo zaobljeni, rečni so bolj. Oraženec - ko se kosi drgnejo puščajo zareze. Nastajajo tam, ker so materiali različno trdi.

Slovenski ledeniki (bivši):

- Soški ledenik (Trenta - Most na Soči)
- Bohinjski (Bohinj - Radovljica) in Dolinjski ledenik (Tamar - Radovljica)
- Tržiški ledenik
- Kokriški ledenik
- Kamniška bistrica (Velka planina)
- Dravski ledenik (Velikovec)

V času ledeniških dob je bila morska gladina nižja. Jadran je segal veliko nižje.

## KRAS

Kras so posebni pojavi na karbonatnih kamninah Ogljikova kislina raztaplja karbonatne kamnine Poznamo površinski in podzemni kras.:

- kraška dolina
- kraško polje
- jame
- brezna
- žlebiči
- škraplje
- vrtača (nastanejo, ko se strop kraške jame udre)
- uvala

-estavele (vodo požira ali pa jo bruha; Cerkniško, Planinsko polje)

EOLSKA (vetrna erozija) deluje predvsem v puščavah. Veter lahko močno vpliva na preoblikovanje površja. Material odnaša in ga nalaga v sipinah. Sipine se premikajo. Močan faktor preperevanja je temperatura.

#### USEDLINE ALI SEDIMENTI

Lahko nastajajo na kopnem - kontinentalni sedimenti (veter, ledeniki, reke) jezera ali v morjih - morski sedimenti. Delta - kjer se reke izlivajo v morja.

Grebenski apnenec - nastaja iz koral, odmrlih živali. Je neplastovit. Vsebuje veliko dobro ohranjenih fosilnih ostankov. Zdrobljene grebenske tvorbe so predgrebenske tvorbe, ker vanje butajo valovi. Za grebeni so zagrebenske tvorbe.

Obsežni grebeni so bili v Juri na področju Trnovskega gozda.

Fliš - ob slovenski obali, plasti menjavanja laporja in peščenjaka. Fliš kaže na gorotvorno delovanje. Sediment se je začel tvoriti, najprej so na dno padli večji delci - peščenjak, šele na to pa manjši. To sipanje se je ponavljalo. Dobimo menjavanje plasti. Drugi tip flišne sedimentacije so podmorski plazovi, ti so spolzeli delci pomešani med seboj.

Sedimenti se odlagajo v plasteh. Plast se vidi, kjer je razlika v sedimentaciji. Ko se usedline usedajo so mehke. Trde kamenine nastanejo s procesom diageneze. V vodi so raztopine, ki delce sprejemajo. Postopoma se kamnina strdi.

Apnenci in dolomiti nastajajo v plitvejših morjih iz izločanja snovi iz vode ali iz odmrlih organizmov ( $\text{CaCO}_3$ )

Premog nastaja iz rastlinskih ostankov, ki karbonirajo ali pooglenijo.

Lignit kaže sledove lesne strukture (Velenje) rjavi premog (oligocen), črni premog, antracit.

Nafta nastaja zaradi kopičenja mikroorganizmov (anaerobne bakterije). Najprej nastaja trdna snov nato tekoča in plinasta.

Zemeljski plin

#### METAMORFNE KAMNINE

Nastajajo pri procesu metamorfoze pod vplivi visokih pritiskov in temperatur. Iz izhodnih kamenin nastajajo nove. Kontaktna metamorfoza: ko pridejo kamenine v stik z magmo, ki jih tali in se z njimi meša.

Regionalna metamorfoza: deluje na večjem območju.

SLO - Pohorje.

#### TEKTONIKA

Epirogeneza - je počasno dviganje ali spuščanje večjih delov zemljine površine.

Orogeneza - nastajanje gorovij.

Pri epirogenezi ne pride do mešanja plasti, ni pokov. Če se en del spušča ga lahko zalije morje - transgresija. Če se en del dviga regresija.

Orogeneza je bolj groba. Prihaja do gubanja, pokanja in narivanja.

Prelom je ko se bloki premikajo eden ob drugem. Lahko so navpični, poševni. Če je premikanje vodoravno je to zmik. Če so kamnine bolj plastične pride do gubanja. Te so lahko navpične, poševne, prevrnjene.

Narivi - ko se ena gmota narine na drugo. Ob prelomih je lahko en del pogreznjen, in če se tak del dvigne se imenuje horst. Slovenija: Dravski (Prekmurje, Donava) in Savski tektonski jarek (se pogrezata še danes). Lahko se večji del izboči nastane antiklinala ali pa ugrezne in nastane sinklinala.

Primer: Litijska antiklinala, laška sinklinala, trojanska antiklinala, kamniška-tuhinjska sinklinala.

#### POTRESI

1. Udorni potres, del se podre in povzroči tresenje, lokalni.

2. Vulkanski potresi - ob izbruhu vulkana.

3. Tektonski potresi - najpogostejši, to so premiki ob prelomu. Točka kjer potres nastane v globini je hipocenter, najbližja točka na površini pa je epicenter. Valovi se širijo na vse strani - transverzalni valovi. Ti vzburijo površino nastanejo longitudinalni valovi. Aparati za merjenje so seizmografi. Moč se izraža z Rihterjevo lestvico (10 stopenj) ali z SCM (Merkalijeva lestvica 12 stopenj). Rihterjeva kaže moč sproščene energije, Merkalijeva pa posledice.

#### PALEONTOLOGIJA

Je veda o fosilnih ostankih. Skozi zgodovino je izumrlo veliko živalskih in rastlinskih vrst. Sredi paleozoika je

izumrlo 84% vrst. Konec krede je bilo tudi veliko izumiranje. V teh obdobjih je bilo močno gorotvorno in vulkansko delovanje. Ti bruhajo pare in prah. Ta prah prekrije atmosfero, ki jo zastrupi. Povečana je bila vsebnost CO<sub>2</sub>, atmosfera segreva, poveča se bioprodukcija in št. odpadkov. Poveča se razvoj razkrojevalcev, zmanjkuje O<sub>2</sub>. Na spremembe okolja rastline hitreje reagirajo kot živali.

Načini fosilizacije:

1. Petrifikacija (okamenitev) - ohranijo se trdi deli telesa, mehki propadejo. Anorganske spojine utrdijo sprhnele dele. Zarežejo se v dele živali ali jih celo nadomestijo.
2. Karbonizacija (pooglenitev)
3. Inkustacija (oskorjevanje) - naredi se skorja (iz CaCO<sub>3</sub>)
4. Mumifikacija (izsušitev) v vročih, suhih področjih se organizem izsuši.
5. Konzervacija - zamrznjen ali v jantarju
6. Odtisi fosilov - sledovi hoje, plazenja.

Vodilni ali značilni fosili so tisti fosili, ki so živeli čim krasši čas. Ko jih najdemo, vemo kako stara je kamenina. Trajni fosili so tisti, ki so živeli daljši čas. Facilni fosili povedo o okolju v katerem so živeli.

PREDKAMBRIJ - bakterije, proti koncu je teh organizmov več. Ti organizmi niso imeli skeletov. Ohranili so se samo odtisi. Spriggine

PALEOZOIK

-KAMBRIJ-Trilobiti - trokrparji, najstarejši členonožci, ki so živeli v morjih. Vidni deli so naglavni, trupni in zadkov ščit (na zadkovem ščitu so imeli dve nožici, rožička za zakopavanje v blato). Najdemo jih v Karavankah. Višek razvoja so doživeli v kambriju in ordoviciju. Izumrli so konec paleozoika.

- Graptoliti so izumrli na začetku karbona. Živeli so v globljih morjih v kolonijskih organizacijah. Živeli so v vrečkah - teka(h), ki so bile nanizane na nitih - nemah. V Sloveniji jih ni.

- Conodonta - začetek paleozika, izumrli v triasu. Ohranile so se le ploščice (v obliki žaginega lista), ostali deli pa ne. Niso pogosti.

-ORDOVICIJ - Cefalopode - glavonožci. Po skeletu ločimo na dve skupine. Ectocochlia imajo zunanji skelet, delimo jih naprej na: Nautiloidea (najstarejša skupina glavonožcev) in Amonidea. Endocochlia pa imajo notranji skelet in obsegajo podskupino Belemnoidea. Višek razvoja doživijo v mezozoiku. Ob koncu vsi propadejo razen prodnika. Hišice so imeli sestavljene iz kamric, skozi katere je potekala sifonalna cev, ki je služila za dvignje in spuščanje. Kamrice je polnila ali praznila s plinom.

Suturna linija je kjer se pregrada priraste na hišico. Poznamo; gonitno suturno linijo (valovita), ceratitno suturno linijo (valovita vmes pa nazobčana) in filoidno suturno linijo (valovita nazobčana) - ta razširjena v Juri in Kredu. Razlike med Navtiloidi in Amonidi je aptih. To so ploščice za grizenje - grizalni aparat. Nautiloide jih nimajo. Sifonalne cevi pri Navtiloidih potekajo po sredini hišice, pri Amonidih pa po strani. Navtiloidi imajo skeletno cevko. Pri Amonidih prevladujejo spiralne hišice, komplicirane strukturne hišice, pri Navtiloidih pa enostavne. V Sloveniji jih najdemo v Tržiču.

Belemnoide imajo notranji skelet sestavljen iz od vrha navzdol: proostatuma, fragmokon in rostruma.

- Brachiopode - Ramenonožci imajo dve lupini, ki ostaneta skupaj. Mehki deli so zaviti v plašč, imajo brahionalni ali ramenski aparat - mesnat del z resicami, ki dovaja in odvaja hrano. Za oporo ima skelet. Najdemo jih v Karavankah.

- SILUR - Ribe oklepnice - prvi vretenčarji

- Ostrapode - raki

- Paleostrate - največji raki

V Silurju in Devonu se pojavljajo prve kopne rastline. Psilophyta (se razvijajo v praprotnice) in mahovi. Anthozoa (korale), red Zoantharia delimo na Rugosa in Tabulate. Tudi na naših tleh so bili v zgodnji Juri koralni grebeni (v Trnovskem gozdu). V Oligocenu pa v Novem Gradu in Novi Štifti.

Crinoideae - iglokožci, pojavile so se v Paleozoiku. Živijo še danes Morske lilije. Iz Karbona jih najdemo v Kravankah.

- KARBON Pojavljati so se začele dvoživke (velike do 5 metrov) in žuželke. Prvi višek doživijo v mlajšem Paleozoiku. Bile so zelo velike. Kasneje so močno nazadovale. Šele v Juri so se zopet pojavile.

Lisičjakovci - Lepidodendron (luskavec)

Sigillonia (pečatovec)

Te rastline so dale veliko materiala za črni premog. Imele so že veliko rastlinske mase. Podnebje je bilo toplo in vlažno. Takrat so bila gorotvorna premikanja - nastajala so močvirja in jezera v katera so padale rastline. Pojavile

so se prve vrste golosemenk. Pteropteris in preslice Calamides.

Plazilci - dokončno pridejo na kopno. Višek doživijo v mezozoiku. Imeli so poroženelo kožo, luske in plošče. Lahko so kotili žive mladiče ali pa nesli jajca. Bili so veliki imeli so težke kosti in lobanje. V mezozoiku so se razširili tudi dinosavri. □ivljenjski pogoji so bili ugodni. V juri so bili dominantna bitja. Bili so rastlino in mesojedi. V jurski dobi sta živeli še dve skupini:

Ichtyosauria - živeli so v morju. Okostje je reptilsko, nimajo plavuti ampak vesla, kožne gube s členki.

Pterosauria - v zraku. Imeli so letalno kožo, razpeto med okončinami in telesom. V mlajšem paleozoiku so se pojavile tudi palonimfere ali luknjičarke. Aglutunirane - za skelet so uporabljale kamenčke in manjše delce. Nekatere so izločale lasten skelet. Fusulinide.

## MEZOZIK

-JURA - pojavili so se praptiči. Imajo znake ptičev in plazilcev. Imajo že perje, zobe v kljunu, kremplje na krilih. Arheopteriks.

Sesalci so se pojavili že v mezozoiku, prevladujejo pa šele v kenozoiku. Imajo stalno telesno temperaturo, kotijo žive mladiče, dihajo s pljuči.

Primitivni znaki

specializirani znaki

majhna telesna velikost

večji

popolno zobovje

specializirano zobovje

enostavne, nizke zobne krone

visoke, specializirane zobne krone

okončine prilagojene na hojo ali plezanje

hoja, tek, skakanje, plavanje

veliko število repnih vretenc

malo repnih vretenc

Začetek terciarja - pojavi se konj, ki je majhen. Imenuje se po obdobjih. Okohipus. Kopita so se razvila iz posameznih prstov. Pradavnina je S Amerika, Azija. V Pleistocenu pa v Ameriki konji izumrejo.

Trobčarji - veliko jih je v terciarju. Imeli so trobec, okle - Mastodon (izumrli v pleistocenu). V drugi polovici pleistocena se pojavi mamut. Je hladnokrvna žival. Imel je dolgo dlako in debelo tolščo. Veliki so bili kot današnji slon ali manjši. Imeli so zelo zavite okle. V Sloveniji so ga našli blizu Kamnika.

Jamski medved je živel v pleistocenu. Ostanke je veliko. Bil je večji in močnejši od današnjega. Izumrl je ob koncu pleistocena.

## OSTANKI ČLOVEŠKEGA ORODJA

Ročna kost pri Šempetru v Savinjski dolini iz jame Peki. Na Hrvaškem v Krapini (neandertalec).

Orodje - pestnjaki, orodje se je postopoma izboljševalo. Potočka zijalka (jamski medved, kamnito orodje in orožje, igle).