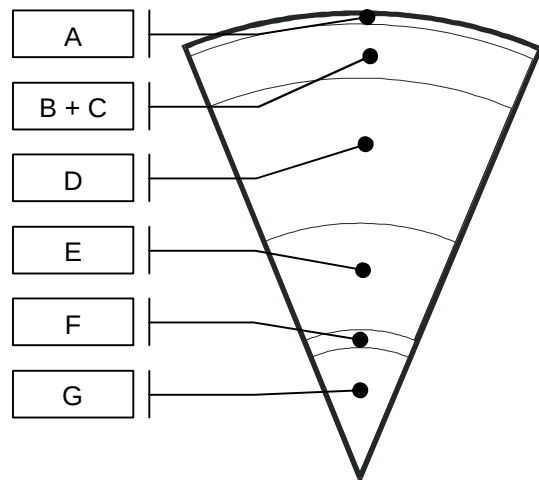


Vnútna stavba Zeme

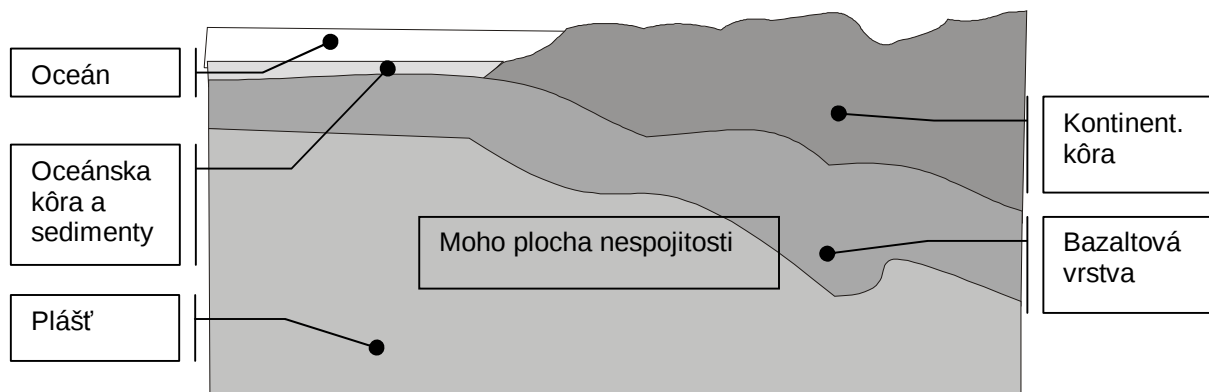
Poznatky o stavbe Zeme získané priamym pozorovaním siahajú do veľmi malých hĺbok (zhruba do 20 km). Pre vytvorenie predstavy o hlbších častiach sa používajú geofyzikálne merania. Je známe, že smerom do vnútra Zeme pribúda teplota, tlak a zvyšuje sa hustota. Teplota zeme stúpa do hĺbky 30 – 40 km približne o 1 °C na 33 m (**geotermický stupeň**). V hĺbke 40 km sa stabilizuje a pre stred Zeme sa predpokladá teplota 4000 °C.

V súčasnosti sa považuje najpriateľnejší názor, že teleso Zeme je zložené zo zemskej kôry, plášťa a jadra.

- **Zemská kôra** (litosféra) predstavuje pevnú časť od povrchu až po plochu nespojitosti, ktorá prebieha v hĺbke 30 – 40 km na kontinentoch a 7 – 15 km pod dnom oceánov. Zemská kôra je rozdelená na vrchnú (graniticko – metamorfnú) a spodnú bazaltovú (gabrovú). Bazaltová vrstva je súvislá a tvorí dno oceánov a podložie pevninových blokov.
- **Zemský plášť** má hrúbku zhruba 2860 km. Jeho hrúbka závisí od hrúbky zemskej kôry. Člení sa na tri čiastkové plášte. Vrchná časť (peridotitová – starší názov **sima**) siaha do hĺbky 1000 km. Spodná časť ide do hĺbky 2900 km až po plochu nespojitosti. V minulosti sa označovala ako crofesima a nifesima.
- **Zemské jadro** sa skladá tiež z troch častí. Predpokladá sa, že je v tekutom stave.



Vrstva	Označenie	Hĺbka v km		Hustota v $10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
		od	do	
Zemská kôra	A	0	33	2,8
Zemský plášť	vrchný plášť	B	33	413
	stredný plášť	C	413	1000
	spodný plášť	D	1000	2900
Zemské jadro	vonkajšie jadro	E	2900	4900
	prechodná zóna	F	4900	5120
	jadierko	G	5120	6370
				?



Na obrázku je zobrazený zemský plášť a na ňom bazaltová vrstva patriaca do zemskej kôry a kontinentálna a oceánska kôra. Oceánska kôra je podstatne tenšia a na nej vznikajú usadeniny. Medzi jednotlivými vrstvami sú plochy nespojitosti (plochy, po ktorých je možný posun jednotlivých vrstiev).

Prvky, ktoré sa nachádzajú v zemskej kôre v množstve nad 1 % sa nazývajú makroelementy a prvky s obsahom pod 1 % sa nazývajú mikroelementy. Prevažná časť prvkov je prítomná vo forme ich zlúčenín a v malej miere ako čisté prvky. Vytvárajú sa nerasty a z nich horniny. Z chemického zloženia pôdy je možné vysvetliť aj jej zloženie. Najčastejšie sa vyskytujú minerály prvkov **O, Si a Al**, ktoré tvoria kremičitany rôznych kovov (**Fe, Mg, K a Na**). Podieľajú sa zhruba zo 75 % na zložení zemskej kôry. Patria sem živce, amfiboly, pyroxény a sludy. Ďalej sú významné oxidy a z nich najvýznamnejší kremeň. Zvyšok pripadá na ostatné skupiny nerastov.

Zákonitosti pohybu prvkov v zemskej kôre, hydrosfére a atmosfére študuje geochémia.

Priemerné zloženie zemskej kôry.

Obsah prvkov (makroelementy)		Obsah zlúčenín		Mikroelementy	
prvok	obsah (%)	zlúčenina	obsah (%)		
O	49,52	SiO₂	55,01	H	Mn
Si	25,75	Al ₂ O ₃	14,17	P	Zn
Al	7,51	Fe ₂ O ₃	6,14	C	Co
Fe	4,70	CaO	4,73	N	B
Ca	3,39	Na ₂ O	3,56	S	Cu
Na	2,64	K ₂ O	2,89	Fe	Mo
K	2,40	MgO	3,23	Cl	Se
Mg	1,94	H₂O	7,86		
mikroelementy	2,15	ostatné	2,41		

Makroelementy:

- **Kyslík (O)** zaberá v zemskej kôre 49,52 % v atmosfére 21 % a vo vode 88,9 %. Prevažná časť nerastov obsahuje kyslíkaté zlúčeniny. Kyslík je dôležitý biogénny prvok.
- **Kremík (Si)** sa nachádza v 380 nerastoch, ktoré budujú do 87 % zemskú kôru. V oxidovej väzbe je vo forme kremeňa.
- **Hliník (Al)** je známy v 270 nerastoch v podobe silikátov alebo vodnatých oxidov. Najväčší význam má pre pôdy kde tvorí ílovité častice, ktoré sa vyznačujú vysokou schopnosťou viazať vodu. Vo väčšom množstve je pre rastliny a živočíchy jedovatý.
- **Železo (Fe)** prevláda ako dvojmocné a trojmocné. Je rozšírené v 170 nerastoch hlavne v kremičitanoch, oxidoch, sírnikoch a uhličitanoch. Železo je biogénnym prvkom potrebným pri tvorbe chlorofylu. Väčšie množstvo dvojmocného železa je jedovaté.
- **Vápnik (Ca)** je prvou minerálnou živinou. Je známy zhruba z 195 nerastov. Vápnik zlepšuje fyzikálne a chemické vlastnosti pôd. Podporuje rozvoj pôdneho edafónu a koreňovej sústavy.
- **Sodík (Na)** je alkalický prvok známy zo 100 nerastov. Vyskytuje sa hlavne v silikátoch a uhličitanoch. Z pôd sa rýchlo vylúhuje.
- **Draslík (K)** je druhou dôležitou minerálnou živinou. Je známy v 45 nerastoch. Vyskytuje sa podobne ako sodík v silikátoch a uhličitanoch. Na rozdiel od vápnika draslík v rastlinách podporuje rast.
- **Horčík (Mg)** je treťou najdôležitejšou minerálnou živinou. Je známy zhruba zo 100 nerastov hlavne v silikátoch, uhličitanoch a síranoch. pre rastliny sa môže stať jedovatý v prípade nevýhodného pomeru s vápnikom.

Kontrolné otázky

1. Popíšte vrstvy zemského telesa.
2. Vymenujte najdôležitejšie prvky – makroelementy a krátko ich charakterizujte.
3. Vymenujte niektoré zlúčeniny makroelementov.
4. Vymenujte mikroelementy.
5. Čo je geotermický stupeň?
6. Čo je plocha nespojitosti?