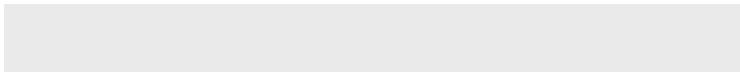


- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

# Stavba zemského tělesa



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

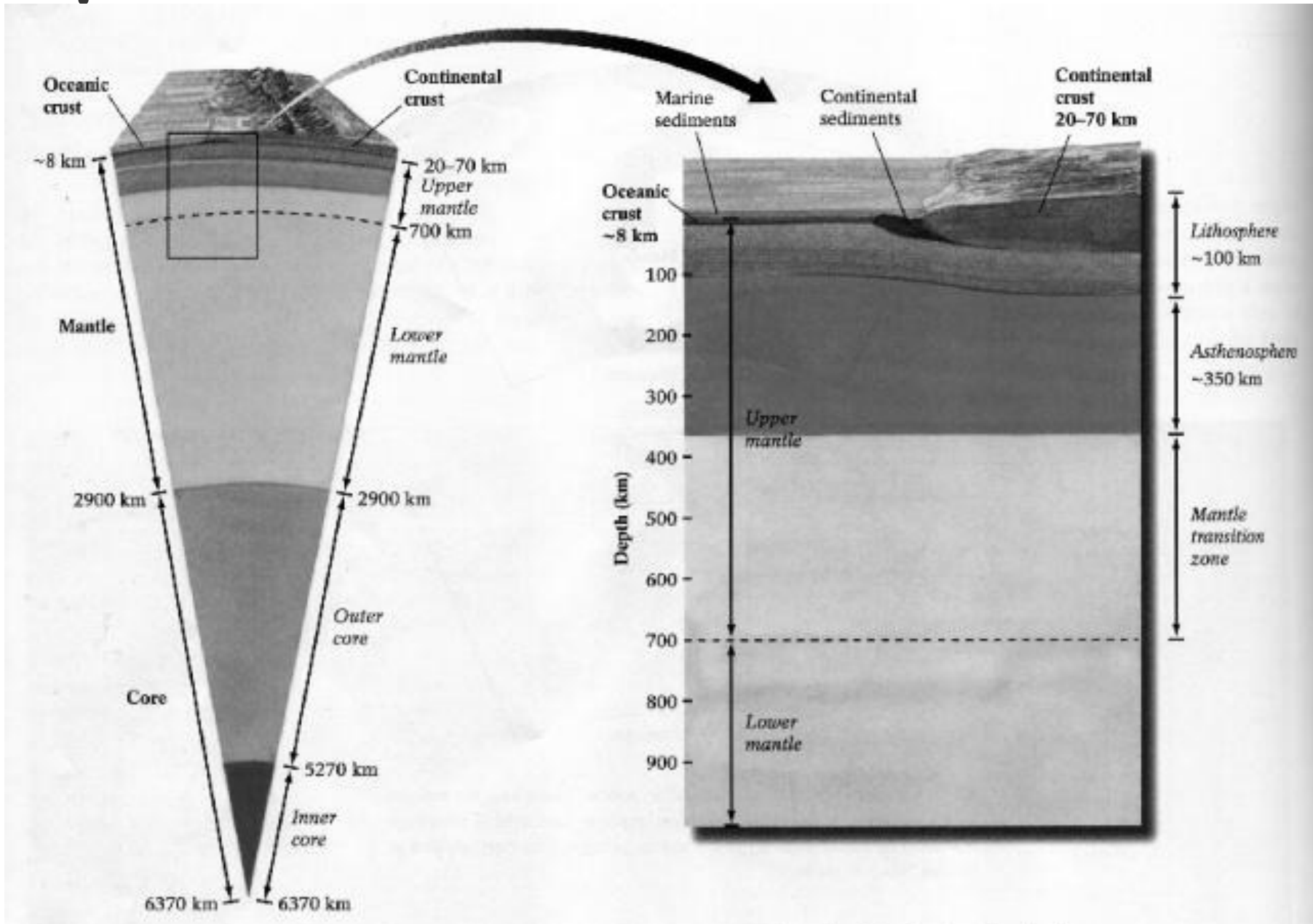
- 
- 
- 

## Stavba zemského tělesa - historie

- počátek století: v rámci geofyziky
  - dílčí disciplína: seismologie
  - studuje rychlost šíření, chování a původ zemětřesných vln
- 1906 - objev vnějšího zemského jádra
- („hluboko uvnitř Země existuje zóna, která se chová jako kapalina“)
- energie uvolněná při zemětřesení se šíří zemským tělesem formou vln
  - vlny P (podélné, primární) - částice kmitají ve směru šíření vln
  - vlny S (příčné, sekundární) - částice se pohybují kolmo na směr šíření vln

- 
- 
- 

- 1909 - chorvatský geolog Mohorovičić objevil v hloubce 35 - 40 km zónu změny rychlosti šíření vln  
(studoval zemětřesení ve Skopje)
- 1914 - Gutenberg
  - v hloubce 2900 km objevil hranici plášť x jádro
- 1953 - australský geofyzik Bullen sestavil seismický model Země



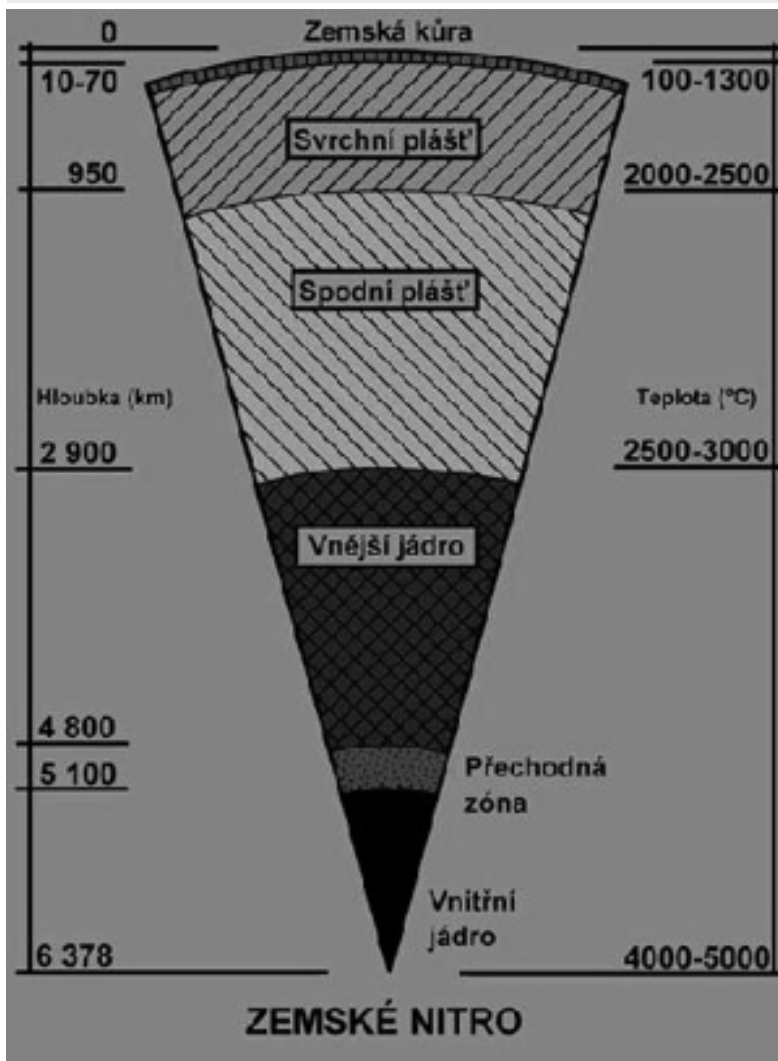
- 
- 
- 

## Nejhlubší vrty

- poloostrov Kola (u města Zapolarnyj)
  - v roce 1989 dosaženo hloubky 12 262 m
- **1965:** rozhodnuto o lokalizaci
- původní cílová hloubka: 15 km
- s vrtáním hlubokého vrtu se **začalo v roce 1970**
- v roce 1983 dosaženo hloubky 12 km
- z technických důvodů muselo být vrtání zastaveno
  - + od hloubky 7 800 m se začal vrtat nový stvol, který v roce 1989 dosáhl hloubky 11 600 m
- V roce 1989 vrt dosáhl hloubky **12 262 m** a v roce 1992 bylo další vrtání z důvodu složitých podmínek, zejména vysoké teploty, zastaveno

- 
- 
- 

## Teplota v nitru Země



Zemské jádro - teploty odhadnuté jen o něco málo nižší než na povrchu Slunce

- teplota ve středu naší Země - asi 5 500°C (Nature, 30. 9. 1999)

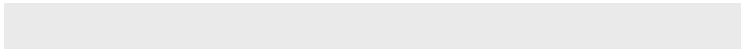
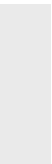
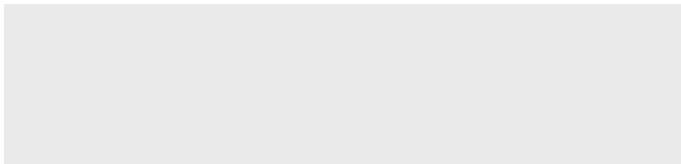
- 
- 
- 

## Nejhlubší vrty v ČR a blízko hranic

- Horní Falc (u města Windischeschenbach)
  - vrtán v letech 1991-1994
  - dosažena hloubka 9 100 m
- Vídeňská pánev (S od Vídně) - v 80. letech 20. století; ložiska ropy
  - dosažena hloubka 8 553 m
- ČR - vrt Jablůnka 1 (1982 - hloubka: 6 506 m)  
světový rekord: důl Vojtěch  
(1875 - dosaženo 1 km; jáma č. 16 : 1 838 m)

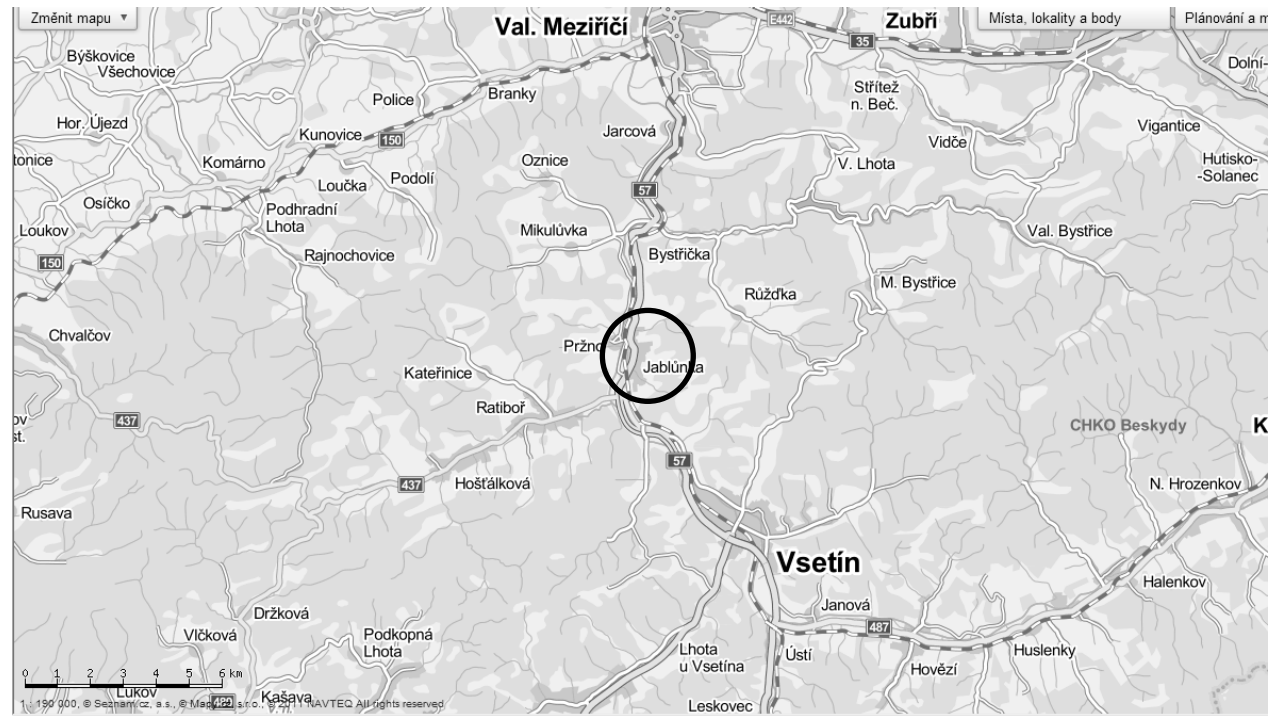
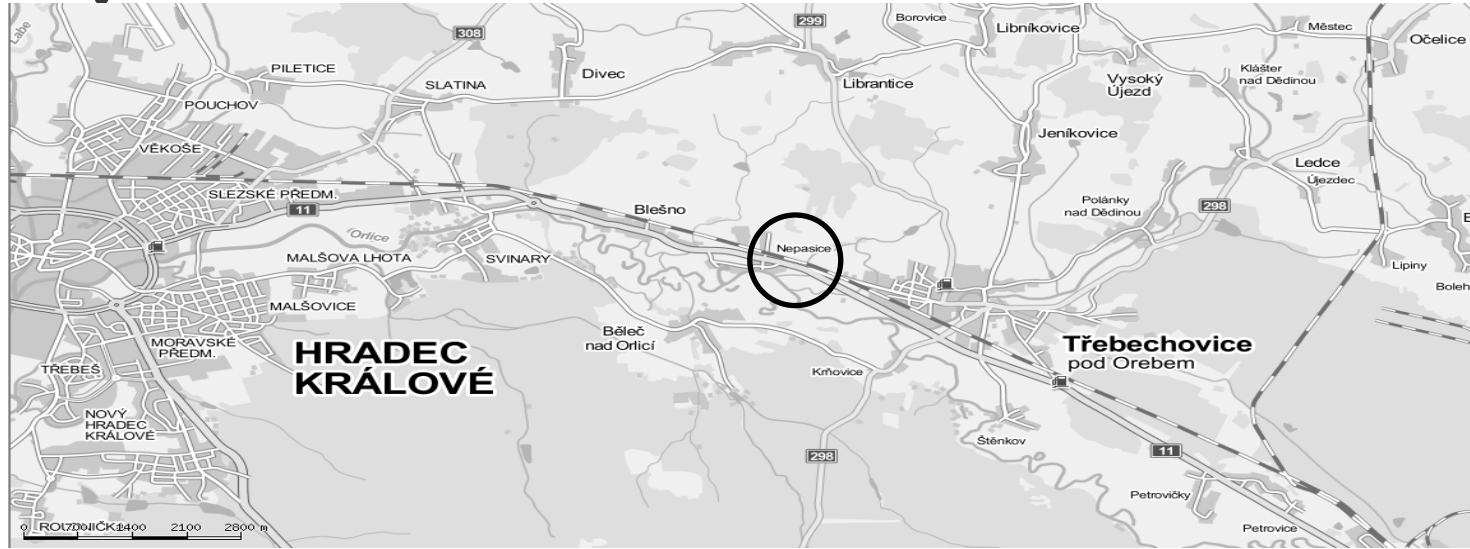
Další hluboké vrty: **vrty Šaštín 12** (Slovensko), **Hanušovice–1**, **vrt Np–1** (2 156 m) - v letech 1971 až 1972 odvrtán do podloží východočeské křídly u obce Nepasice (10 km od Hradce Králové)

- 
- 
- 



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-





- 
- 
- 

## Historie výzkumu oceánské kůry

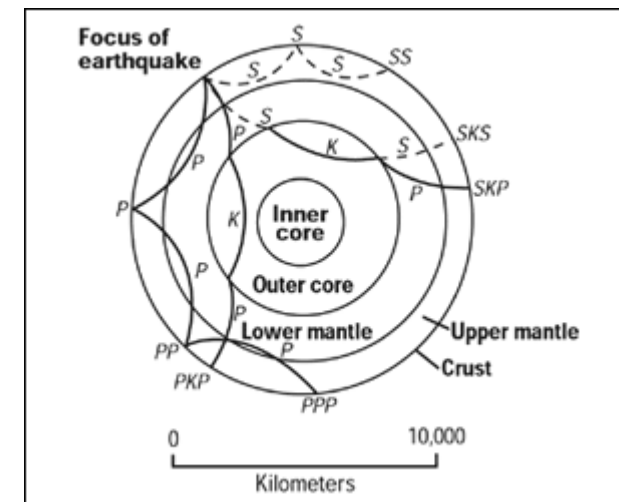
- **1854** - první batymetrická mapa Atlantského oceánu; všechny hloubky změřeny **lotováním**;  
do roku 1900 .....18 400 měření
- 1873 - Challenger → mapa hlubokomořských sedimentů, salinity a teploty
- 1885 - založen oceánografický ústav v Monaku → vydány batymetrické mapy všech oceánů ( 1:10 mil.)
- **1957 - 1958 Mezinárodní geofyzikální rok** – 1. velký projekt hlubokých vrtů do oceánské zemské kůry: vědecký výzkumný program **MOHOLE**, cíl: dosažení nejsvrchnější části Mohorovičičovy hranice diskontinuity
- 1959 - 1965 UNESCO - výzkum Indického oceánu
- 1969 - Challenger II - zařízení pro vrty
- 1991 - nejhlubší vrt (504 B) ..... 2 km (Kokosová deska)

- 
- 
- 

## Moderní metody výzkumu zemského tělesa

### Seismická tomografie

- obdoba lékařské počítačové tomografie
- využívá digitální seismogramy k rekonstrukci stavby Země
- využívá se principu tomografické rekonstrukce
- Princip: rozdílnost času průchodu seismických vln podle typů prostředí
- Výsledek: 3D model variací rychlostí v zemském nitru od svrchní kůry po zemský plášť



- 
- 
- 

## Zemská kůra

- odpovídá staršímu termínu SIAL
- mocnost: proměnlivá - kontinentální...30-40 km  
- oceánská..... 6-15 km  
maximální:..... 80 km
- 2 (3) základní typy
- 3 vrstvy: sedimentární  
granitická (žulová)  
bazaltová (čedičová)
- mocnost v ČR (rozdíl Český masiv x Karpaty)

- 
- 
- 

## Typy zemské kůry

- **kontinentální (pevninská)** – tvořená sedimentární, granitickou a bazaltovou vrstvou
- **oceánská** – tvořená sedimentární a bazaltovou vrstvou  
oceánská vrstva:
  - I. s mořskými sedimenty
  - II. bazaltová 3H a 4H
  - III. jurské až eocénní sedimenty + bazické a ultrabazické horniny + metamorfity ve facii zelených břidlic
- **přechodná – geosynklinální** – typická pro geosynklinály a přechodné oblasti mezi kontinenty a oceány
  - *riftoğenní* – vázaná na mobilní zóny v oceánech

- 
- 
- 

## Chemické složení zemského tělesa (v %)

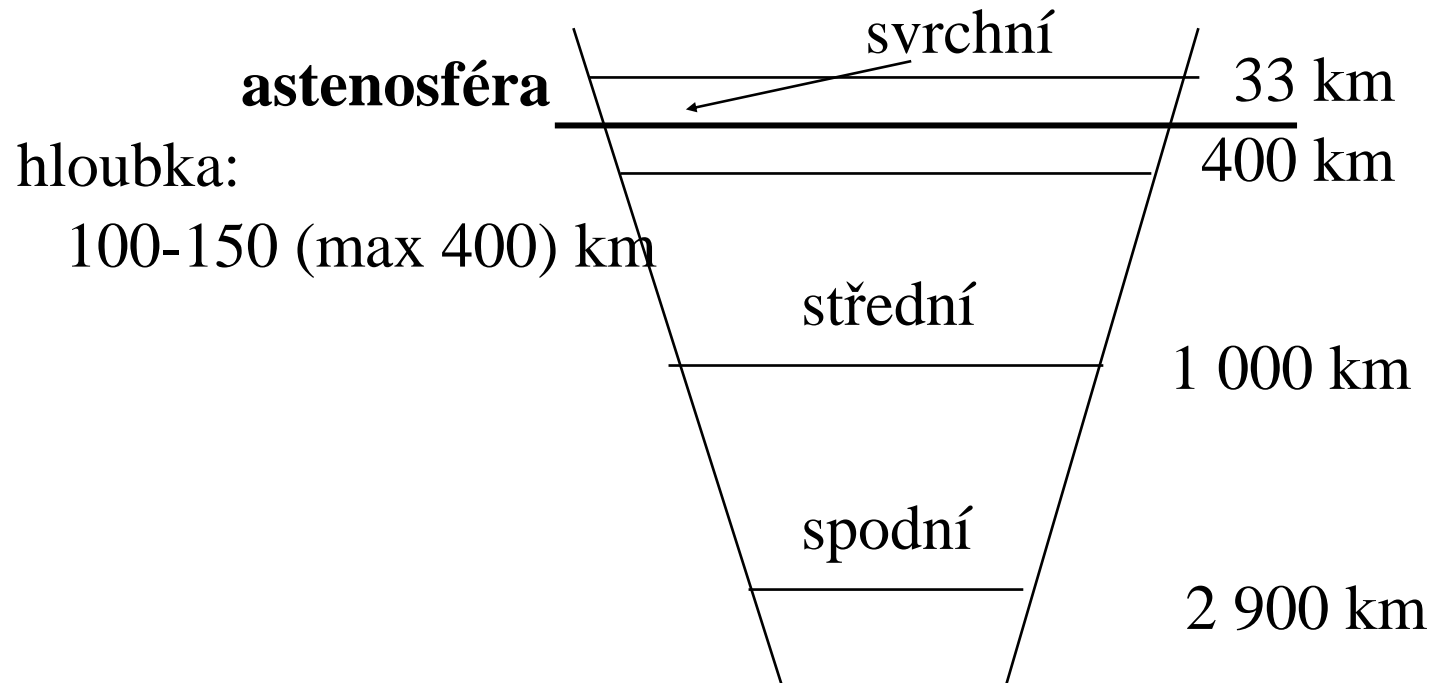
	Zemská kůra		Zemský plášť	Zemské jádro
	kontinentální	oceánská		
<b>SiO<sub>2</sub></b>	69	48	43	-
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	14	15	-	-
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + FeO</b>	4	11	12	90
<b>CaO</b>	-	11	3	-
<b>MgO</b>	-	9	37	-
<b>NiO</b>	-	-	-	8
<b>ostatní</b>	13		5	2
<b>celkem</b>	100	100	100	100

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
-

- 
- 
- 

## Zemský plášť

- odpovídá staršímu termínu SIMA
- vrstvy: svrchní (B) → řada nehomogenit  
střední (C)  
spodní (D)



- 
- 
- 

## Zemské jádro

- odpovídá staršímu termínu NiFe
- poloměr: 3 478 km  
(tj. více než 1/2 zemského poloměru)
- vrstvy: vnější (E) → tekuté (existence prokázána 1906)  
přechodná zóna (F) - objev 1939  
vnitřní (G) = jádérko - objev 1936
- existence kovového jádra → magnetické pole Země