

Metafyzika

O nebi

Meteorologiky

(IV.) 2. Fyzika – co zbývá o pohybu?

Josef Petrželka, Katedra filosofie FF MU
Jarní semestr 2021

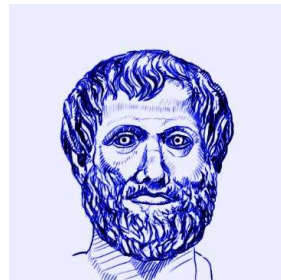
Fyzika

O vzniku a zániku

O duši

Politika

Etika Níkomachova





IV. 2. Co zbývá o pohybu?

1. Vznik a zánik → *O vzniku a zániku*
2. Těžké a lehké jako příčina pohybu → *O nebi*
3. Co ani nevzniká ani nezaniká, co není ani těžké ani lehké –
 - a co bude až příště
 - (náповěda na konci prezentace)





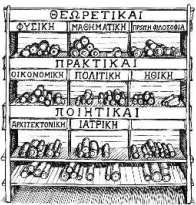
1. Vznik a zánik – *O vzniku a zániku*

I. kniha: Obecný výklad o změnách.

- A. Úvod – cíl Aristotelova výkladu v polemice s eleaty a atomisty (I 8).
- B. Rozlišení vzniku a kvalitativní změny (I 1-2, 4).
- C. Naprostý vznik z hlediska jsočnosti (I 3).
- D. Vysvětlení růstu (I 5).

II. kniha: Výklad o prvcích.

- E. Vznik: látka + protivy → prvky (II 1).
- F. Vlastnosti prvků a jejich počet (II 2-3).
- G. Metodologické shrnutí úvah o vzniku od začátku spisu.
- H. Vzájemné přeměny prvků (II 4-6).
- I. Nepřetržitost vznikání (II 9-11).





A. Úvod – cíl Aristotelova výkladu (I 8)

- Eleaté: vše je jedno a nehybné
 - Aristotelés: to vychází pouze z (rozumové) úvahy a zcela **pomíjí smyslové vnímání**
 - elejská úvaha je sice oprávněná, „ale ve vztahu k (skutečným) věcem se takové mínění blíží ztřeštěnosti“ (např. že oheň a led je jedno)
- Atomisté jsou naopak chváleni: snažili se podat výklad v souladu s přírodou (325a2), tj. v **souhlasu se smyslovým vnímáním** (325a23-24).
- Také Aristotelovou snahou je vysvětlit smyslově vnímatelnou skutečnost.





B. Rozlišení vzniku a kvalitativní změny (I 1-2, 4)

1. otázka:



Je naprostý vznik (γένεσις ἀπλῆ) a kvalitativní změna (ἀλλοίωσις) totéž, nebo něco různého?

a. Historický pohled:

- je-li jen 1 počátek, veškerá změna (jednoho trvajícího počátku) je pouze kvalitativní změnou (Mílétané)
- je-li více počátků, bude se vznik (slučování počátků) lišit od kvalitativní změny (Empedoklés, Anaxagorás, atomisté)
 - tento postoj naopak nedokáže vysvětlit kvalitativní změnu, kterou přitom zcela běžně vidíme





B. Rozlišení vzniku a kvalitativní změny (I 1-2, 4)

1. otázka:

b. Aristotelova odpověď:

▪ Kvalitativní změna:

„kdykoli podklad, který je **smysly vnímatelný**, trvá a přitom se mění ve svých vlastnostech, které jsou mezi sebou buď **protivami** (έναντία), nebo **něčím uprostřed**...“

- např. tělo zdravé ↔ nemocné
- kov okrouhlého tvaru ↔ hranatého tvaru
- kvalitativní změna se tedy týká toho, co je neodlučitelné, co může existovat pouze jako vlastnost substance

▪ Vznik:

„Kdykoli se však mění celek, aniž něco **smyslově vnímatelného** jako podklad zůstává totéž, nýbrž tak, jako když například z celého živočišného semene vzniká krev, nebo z vody vzduch, nebo z veškerého vzduchu voda, tak právě to je vznik jednoho a zánik druhého, především však tehdy, jestliže se změna děje **z nevnímatelného v to, co je vnímatelné**...“

- např. voda ↔ vzduch (vzduch jako něco nevnímatelného)





C. Naprostý vznik z hlediska jsoucnosti (I 3)

2. otázka:



Není však nutné chápat naprostý vznik tak, že při něm něco vzniká z ničeho?

Odpověď:



- rozhodně nic nemůže vzniknout z ničeho!
- „Před vznikem totiž musí být něco, co je jsoucí v možnosti, ale ve skutečnosti nejsoucí, přičemž v obou případech se říká ‚jsoucí‘ nebo ‚nejsoucí‘.“
- tedy „nejsoucí“ = „nejsoucí tím, čím vzniklá věc bude,“ nikoli nejsoucí vůbec
- vznik je naprostý tehdy, když je zároveň zánikem něčeho, a zánik je naprostý, když je zároveň vznikem něčeho
- spojení vzniku a zániku → nekonečný řetězec vznikání a zanikání





D. Vysvětlení růstu (I 5)

3. otázka – první k problému růstu:

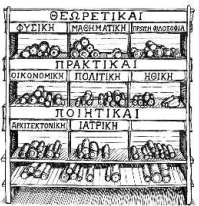


Jak se růst liší od vzniku a kvalitativní změny (a místního pohybu)?

Odpověď:

- týká se jiné úrovně jsoucna, tj. jiné kategorie – totiž kvantity
- na rozdíl od vzniku a kvalitativní změny dochází při růstu i k určité změně místa
- liší se však i od místního pohybu, při němž mění místo celé těleso, zatímco při růstu se těleso – tělo – roztahuje na místě
- to, co roste, se zachovává – tím se liší růst od vzniku a zániku
- růst = **kterákoli část z toho, co roste, se zvětšila**; rostoucí trvá, něco do něj vchází, a přitom kterýkoli smysly vnímatelný bod se stal větším

➤ Aristotelés má tedy na mysli růst organický, nikoli mechanické přidávání. To potvrzují také příklady, jichž užívá – maso, lýtko, pokrm. Názorná ukázka:





D. Vysvětlení růstu (I 5) – ukázka

Úvod do Aristotelovy
„druhé“ a praktické filosofie

2.1. Vznik a zánik

Metafyzika

O nebi

Meteorologiky

Fyzika

O vzniku a zániku

O duši

Etika Níkomachova

Politika

PESSSES

MUNI
ARTS





D. Vysvětlení růstu (I 5) – ukázka

Úvod do Aristotelovy
„druhé“ a praktické filosofie

2.1. Vznik a zánik

Metafyzika

O nebi

Meteorologiky

Fyzika

O vzniku a zániku

O duši

Etika Níkomachova

Politika

PES

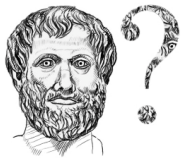
MUNI
ARTS





D. Vysvětlení růstu (I 5)

4. otázka – druhá k problému růstu:



Jak si představit růst na metafyzické rovině látky a tvaru, formy? Znamená snad růst, že se zvětší každá část látky, např. masa v živočichovi? Může látka, která je věčná a nezaniká, růst a zmenšovat se?

Odpověď:

- pochopitelně nemůže
- zvětšení se týká tvaru, formy určité látky – např. masa jakožto formy určitého množství látky
- růst = zvětšování kterékoli části tvaru (např. kosti živočicha)
- látka se „střídá“ (tj. obměňuje)





D. Vysvětlení růstu (I 5)

5. otázka – třetí k problému růstu:



Jak vysvětlíme, že nemasitým pokrmem rostou masité části živočicha?

Odpověď:

- to, čím něco roste – tj. pokrm, musí být v možnosti tím, co roste (např. masem)
- v rostoucím, jež je masem ve skutečnosti, je činitel působící růst (= tvar)
- když přistupuje něco, co je masem v možnosti, tvar z toho činí maso ve skutečnosti
- koexistence rostoucího a toho, čím rostoucí roste (a působení prvního na druhé), odlišuje růst od vzniku masa z ne-masa

- Zároveň ale pokrm musí být v možnosti také určitou **kvantitou**.
 - co je v možnosti masem, ne však také kvantitou, bude působit jen výživu, nikoli růst
 - živá bytost se vždy vyživuje, ale ne vždy roste





E. Vznik: látka + protivy → prvky (II 1)

- vznik a zánik se týká jen smyslově vnímatelných jsoucen
- pro vysvětlení mechanismu vzniku je třeba pojednat o jejich prvcích
- „*My však tvrdíme, že je jakási látka smyslově vnímatelných těles, ale že není odloučená, nýbrž že je vždy spojena s dvojicí protiv, z které vznikají takzvané prvky.*“
- tedy základ, počátek veškeré fyzikální skutečnosti představují:
 1. látka, která tvoří podklad protiv (je podkladem tepla i chladna)
 2. dvojice (dva páry) protiv; dvojice protiv se v sebe nepřeměňují
 3. až na třetím místě oheň, vzduch, voda, země – tato tělesa se navzájem mění v sebe





E. Vznik: látka + protivy → prvky (II 1)

– základní myšlenka Aristotelova pojetí živlů



- 4 prvky našeho pozemského světa = tatáž látka + různé vlastnosti na dvou škálách:
 - teplé – studené
 - suché – vlhké
- přitom tato látka **neexistuje jinak než pod uvedenými dvojicemi protiv**, tedy vždy jen v podobě (smyslově vnímatelných) živlů
- změna v protivách u daného prvku znamená jeho přeměnu v jiný prvek, což je **vznik a zánik**

– a o jaké prvky se to jedná?





F. Vlastnosti prvků a jejich počet (II 2-3)

a. empirické východisko – smyslově vnímatelné kvality:

- hledáme počátky (prvky) smyslově vnímatelných těles – to jsou však tělesa hmatatelná →
- tyto počátky budou rozlišeny a určeny právě protivami (ἐναντιώσεις) náležejícími hmatu →
- teplo a chladno, sucho a vlhko, tíže a lehkost, tvrdost a měkkost, tuhost a křehkost, drsnost a hladkost, hustota a řídkost
- prvotní jsou **teplo – chlad, sucho – vlhko**
 - většinu ostatních lze odvodit od protivy suché (→ husté, křehké, tvrdé ve smyslu ztuhlé a vysušené opět jako ztuhlé) – vlhké (→ řídké, tuhé, měkké, mokré)

➤ teplé – chladné, suché – vlhké jsou tedy základní dále neredukovatelné protivy („prvky – kvality“), které určují smyslově vnímatelné počátky hmatatelných těles





F. Vlastnosti prvků a jejich počet (II 2-3)

b. počet prvků – „aritmická“ dedukce:

- prvky – kvality jsou čtyři, což připouští 6 dvouprvkových kombinací („kombinace bez opakování“ – $n*(n-1)/2$...).
- avšak protivy se přirozeně nesdružují (nic nemůže být zároveň teplé a chladné) →

➤ 4 dvojice prvků – kvalit, které odpovídají jednoduchým tělesům:

- teplé + suché = oheň
- teplé + vlhké = vzduch (jako výpar)
- studené + vlhké = voda
- studené + suché = země

➤ oheň je protívou vodě, vzduch je protívou zemi – mají protivné kvality





F. Vlastnosti prvků a jejich počet (II 2-3)

c. vlastnosti prvků:

- prostorové určení
 - oheň a vzduch směřují k hranici (oheň více než vzduch)
 - země a voda směřují ke středu (více země než voda)
- přiřazení charakteristické vlastnosti
 - oheň – teplo
 - země – sucho
 - voda – chladno
 - vzduch – vlhko
- proč vlhko nenáleží vodě?
 - důsledek předchozích kombinatorických dedukcí a daň touze po symetrii, která by odpovídala empirickým datům:
 - voda – vlhká (podle empirie) → oheň a voda nebudou protivy (proti empirii)





G. Metodologické shrnutí úvah o vzniku od začátku spisu

1. Z faktu vzniku a zániku (**daného jazykovým územ**) Aristotelés vyvodil, že musí být více prvků než jeden.
2. Z hmatatelných vlastností – tedy **z empirie** – odvodil rozlišující vlastnosti (protivy) smyslově vnímatelných těles.
3. Z počtu rozlišujících protiv kombinatoricky – tj. **deduktivně** – vyvodil počet a vlastnosti prvků – substancí.
4. Takto nalezeným prvkům přiřadil vnímané prvky, přičemž ve výsledku to empirii poněkud odporuje (viz problém s vodou).





H. Vzájemné přeměny prvků (II 4-6)

Vysvětlení vzniku jako nejzákladnějšího fyzikálního dění:

- jednoduchá tělesa vznikají vzájemně jedno ze druhého (zřejmé z pozorování)
- vznik obecně vzato se děje z protivy a tato tělesa obsahují dvojice protiv →



➤ „Každé jednoduché těleso je přirozeně schopné vznikat z každého jiného...“

- snadnější a rychlý přechod – jedna společná vlastnost: oheň ↔ vzduch, vzduch ↔ voda, voda ↔ země, země ↔ oheň
- zdlouhavý přechod – mezi protivami lišícími se v obou vlastnostech (oheň ↔ voda, země ↔ vzduch)
- vznikání jednoduchých těles – v kruhu přes jednu společnou vlastnost: oheň ↔ vzduch ↔ voda ↔ země





I. Nepřetržitost vznikání (II 9-11)



a. Ale proč vlastně ve světě stále, bez ustání, věčně něco (především živé organismy) vzniká a zaniká? Co je toho příčinou?

Odpověď:



- příčinou je pohyb Slunce během roku
 - jakožto pohyb kruhový, a tedy neustálý, může být příčinou neustálých dějů
 - jakožto dvojitý – Slunce se přibližuje a vzdaluje – je příčinou různých dějů: přibližování → vznik (živých organismů), vzdalování → zánik (na podzim a v zimě).

- odůvodnění odpovědi
 - empirické pozorování projevů živé přírody (rozkvět a ústup vegetace)
 - **teleologické** založení neustálého vzniku:
 - tomuto světu nemůže náležet plné bytí
 - ale bytí je lepší než nebytí →
 - božstvo světu přiřadilo aspoň nepřetržitost vzniku a zániku, což je blízké bytí (jsoucnosti)





I. Nepřetržitost vznikání (II 9-11)



b. Jestliže je čas neomezený a pohyb neustálý, proč se jednoduchá tělesa od sebe již neoddělila a nevzdálila, když se každé z nich pohybuje do svého vlastního místa?

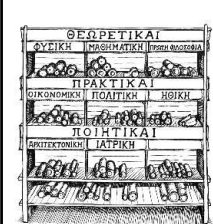
Odpověď:



- „Příčinou toho je totiž vzájemný přechod; neboť kdyby každé těleso zůstávalo ve vlastním místě a nezměnilo se působením sousedního, pak by se ovšem již od sebe oddělila. ... protože se však mění, nemůže žádné z nich zůstat v nějakém pevně stanoveném místě.“

Tedy:

- nutný kontakt různých prvků lišících se v protívách → vzájemné působení a vznik a zánik prvků → nové „příležitosti“ pro přirozený pohyb → ten nikdy neustane a tělesa nikdy nemohou věčně zůstat v klidu na svých přirozených místech
- pak ovšem je tento svět velmi **dynamický a plný pohybu a změny**





2. Těžké a lehké (*O nebi*)

- A. Položení problému
- B. Obecný význam těžkého a lehkého v Aristotelově fyzice
 - a. vysvětlení jevů
 - b. konstrukce struktury veškerenstva (s cílem vysvětlit jevy...)
- C. Vymezení, definice
- D. Základní teze o těžkém a lehkém
- E. Experimentální demonstrace těžkého a lehkého
- F. Struktura světa z hlediska těžkého a lehkého





2. A. Položení problému

a. empirie

- každodenní zkušenost – těžké a lehké jako počátky („jiskry“) pohybu →

b. předmět už pro starší myslitele – ovšem nikdy dostatečně osvětlený

- kritika Platóna – kvantitativní (relativní) pojetí těžkého a lehkého
 - detailní srovnání Platónovy a Aristotelovy koncepce těžkého a lehkého viz <https://www.phil.muni.cz/journals/index.php/profil/article/view/578/731>
- kritika atomistů – „substanční“ dualistické pojetí těžkého a lehkého





2. B. Obecný význam těžkého a lehkého v Aristotelově fyzice

- a. vysvětlení jevů
- **přírozené pohyby těles**
 - vzájemné vztahy těles
- b. konstrukce teorie o struktuře veškerenstva
- „vyvození“ látkového složení pozemského světa
 - důkaz existence pátého prvku
 - **uspořádání prvků či látek v kosmu**



2. C. Definice těžkého a lehkého

– Fyzika VIII 7:

„Všechny stavy [tj. to, co podléhá kvalitativní změně] mají svůj původ ve zhušťování a zředování: totiž **těžké i lehké**, měkké i tvrdé, teplé i studené se zdají být určitými formami zhuštění a zředění.“

– O vzniku a zániku II 2:

- Těžké a lehké patří k „**hmatným protivám**“ spolu s teplým – studeným, tvrdým – měkkým, tuhým – křehkým, drsným – hladkým, hrubým – jemným.
- Těžké a lehké přitom nejsou působícími a působení přijímajícími charakteristikami – teplé činí teplým, těžké nečiní těžkým.



2. C. Definice těžkého a lehkého

— O nebi IV 1:

- Těžké **prostě** (naprosto, „absolutně“) je to, co přirozeně směřuje vždy dolů a do středu. Lehké prostě je to, co přirozeně směřuje vždy nahoru a ke kraji.
- Těžké a lehké **vzhledem k jinému** („relativně“) je to, co se při stejném objemu pohybuje daným směrem rychleji (založeno na jedné základní tezi aristotelské fyziky!).

— O nebi IV 4:

- Těžké naprosto se nachází pod všemi věcmi, lehké naprosto na povrchu všeho.



2. D. Základní teze o těžkém a lehkém

- a. těžké a lehké se neliší kvantitativně, nýbrž **kvalitativně**
- X Platón v *Tim.*: těžší je to, co obsahuje více částí stejného druhu
 - X atomisté: plné je těžké, prázdné je lehké, u těles podle jejich poměru
 - zásadní odlišnost těžkého a lehkého (a těžkého i lehkého) lze vysvětlit pouze odlišností látky prvků:
 - 4 prvky → 4 látky
 - přitom ale látka musí být nějakým způsobem táž kvůli jejich vzájemné přeměně
- b. **oheň nemá žádnou tíži**
- základní empirické východisko – oheň směřuje **vždy vzhůru** nad vše ostatní
 - ohni náleží **lehkost** jako absolutní kvalita odlišná od tíhy
- c. větší množství téhož prvku má tíži či lehkost ve větší míře
- větší těleso **se pohybuje** svým přirozeným směrem **rychleji**
 - založeno na empirii – především oheň, ale také vzduch ve vodě





2. E. Experimentální demonstrace těžkého a lehkého

těžké těžší

lehčí

lehké

Metafyzika

O nebi

Meteorologiky

Fyzika

O vzniku a zániku

O duši

Etika Níkomachova

Politika



2. F. Struktura světa z hlediska těžkého a lehkého

2.2. Těžké a lehké

Metafyzika

O nebi

Meteorologiky

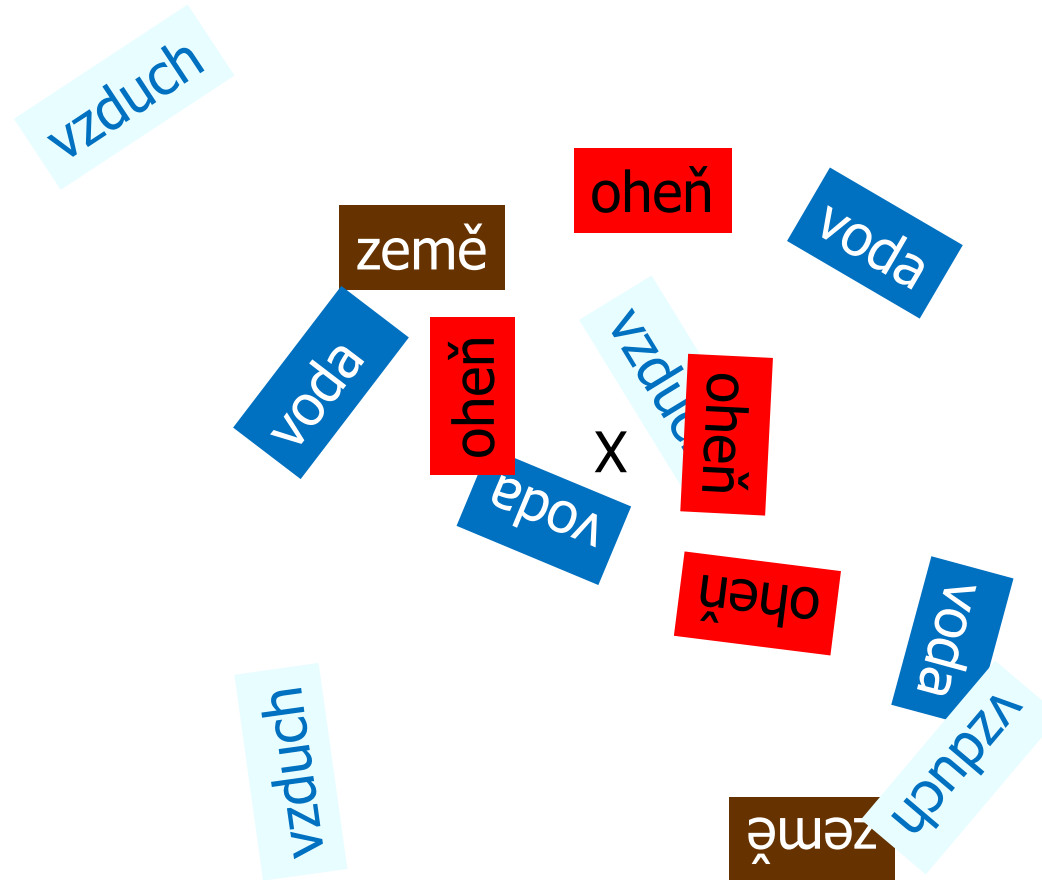
Fyzika

O vzniku a zániku

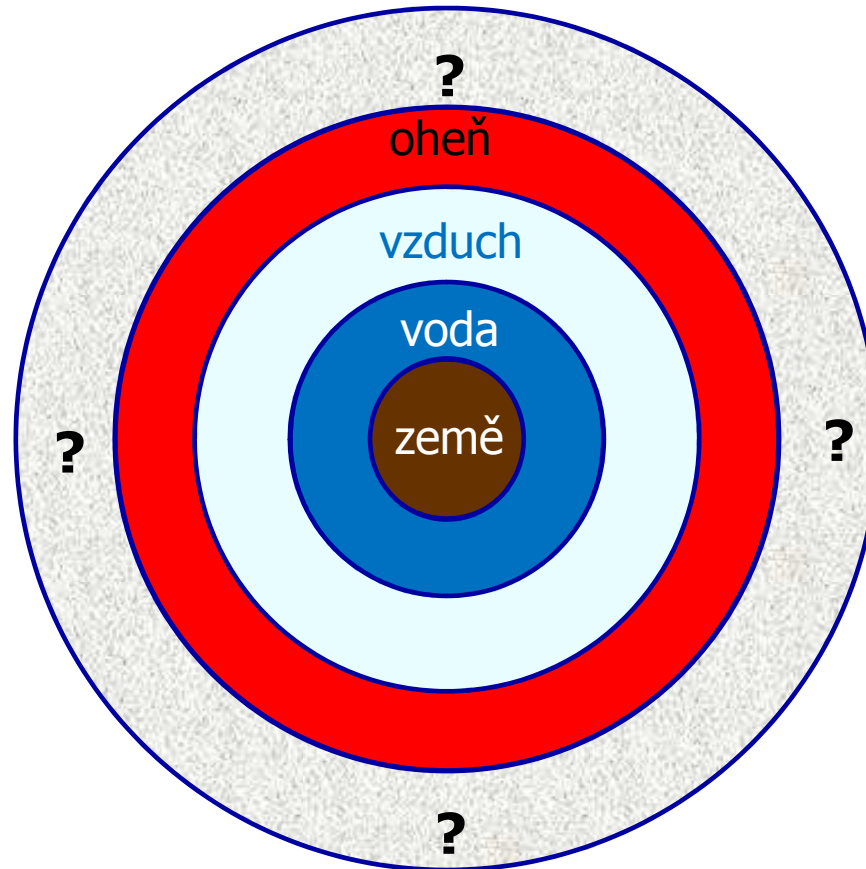
O duši

Etika Níkomachova

Politika



2. F. Struktura světa z hlediska těžkého a lehkého



Příště – vzhůru do (Aristotelova) kosmu!

**MASARYKOVA
UNIVERZITA**