

## 4. 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
  - (nápověda 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 jsoucnosti (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 (Mílét'ané)
- 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

## (13)

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 zánikání

## 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

PES

## 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 protivy (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 – „aritmetická“ 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 protivou vodě, vzduch je protivou 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 protivách → 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
- kritika atomistů – „substanční“ dualistické pojetí těžkého a lehkého

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

- a. vysvětlení jevů
  - přirozené 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

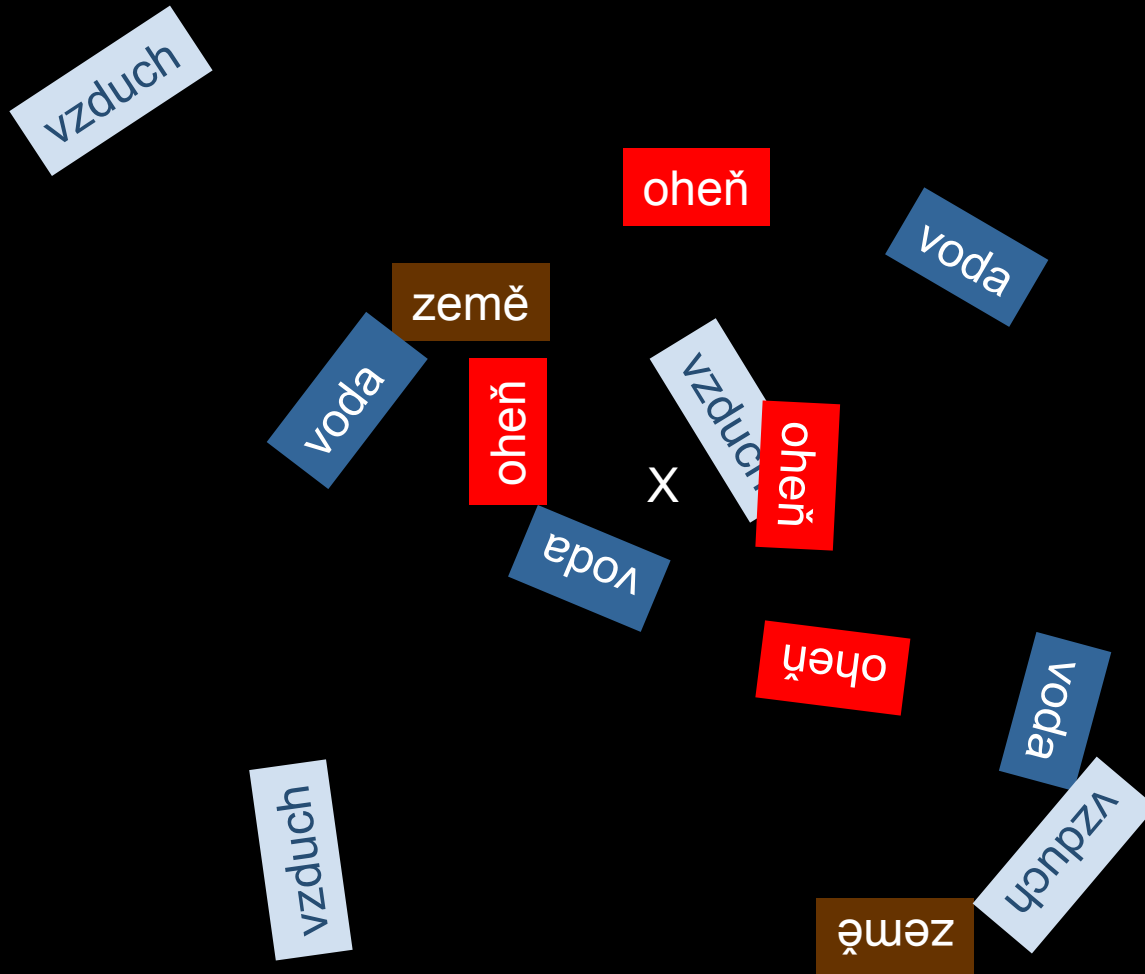
těžké

těžší

lehčí

lehké

## 2. F. Struktura světa z hlediska těžkého a lehkého



## 2. F. Struktura světa z hlediska těžkého a lehkého

