

MASARYKOVA UNIVERZITA

Ze2BP_KOS6

Systémová teorie a její uplatnění v geografii

jarní semestr 2008/2009

PedF, katedra geografie 1

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Obsah přednášky

- ☒ **Obecná teorie systémů**
 - ☒ Systém – vymezení a základní atributy systému
 - ☒ Druhy a typy systémů
- ☒ **Model**
 - ☒ Definice a základní vymezení
 - ☒ Typy modelů
- ☒ **Systémová věda**
 - ☒ Systémová věda v geografii
 - ☒ Geosystémy v geografii

PedF, katedra geografie 2

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Obecná teorie systémů

PedF, katedra geografie 3

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systém a jeho vymezení

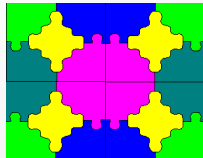
- ☒ **Systém** = složitý reálný nebo abstraktní objekt, v němž rozlišujeme části, vztahy mezi nimi, vlastnosti. Vůči okolí vystupuje systém jako celek. Části systému jsou ve vzájemné interakci a interagují i se systémem jako celkem. Označujeme je jako **prvky systému** a vztahy mezi nimi nazýváme **vazbami systému**. Prvky jsou nositeli vlastnosti systému.
- ☒ „Systém je komplex prvků nacházejících se ve vzájemné interakci.“



PedF, katedra geografie 4


MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systém a jeho vymezení




Systém

Subsystém



Prvky




PedF, katedra geografie 5

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systém a jeho vymezení

Hraniční prvky →



← Hraniční prvky

- ☒ **Okolím systému** rozumíme účelově definovanou množinu prvků, které nepatří do systému, ale vykazují k němu nějaké vazby, obvykle přes hraniční prvky.
- ☒ **Hraničním prvkem** nazýváme takový prvek systému, který má alespoň jednu vazbu s prvkem, který do systému nepatří.
- ☒ Změna v libovolném prvku okolí může vyvolat změnu stavu systému. Jsou-li účinky okolí na systém velmi malé, zanedbatelné, popř. žádné, hovoříme o izolovaném systému.

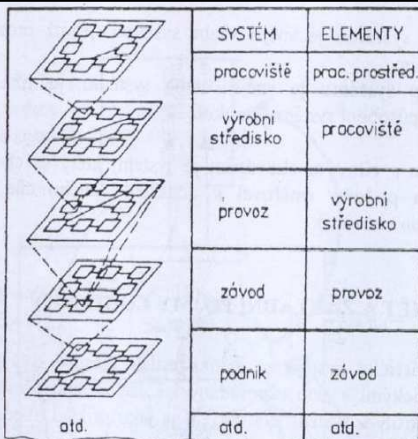
PedF, katedra geografie 6

System a jeho vymezení

- ☒ **Vstupem systému** míníme množinu vazeb a proměnných, jejichž prostřednictvím je systém ovlivňován, resp. jejichž prostřednictvím působí okolí na systém.
- ☒ **Výstupem systému** rozumíme množinu vazeb a proměnných, jejichž prostřednictvím systém ovlivňuje okolí.
- ☒ **Organizací systému** označujeme způsob **místního, časového a funkčního uspořádání struktury systému**. Účelem organizace systému je umožnit systému realizaci předem definovaného chování. *Organizace systému je tak charakterizována nejen strukturou, ale i obsahem, komunikací a rozhodovacím procesem.*

System a jeho vymezení

- ☒ Pojem systém je obvykle **abstrakce**. V praxi se ovšem často užívá termín systém i k označení určitého **reálného objektu**.
 - ☒ Systém, který je vytvářen nebo používán jako představitel objektu, často nazýváme **model**.
- Zkoumáme dvě základní vlastnosti: *strukturu a chování*.
- ☒ **Strukturou systému** nazýváme množinu prvků systému a jejich vzájemných vazeb.
 - ☒ **Chováním** pak rozumíme způsob reagování systému na vstupní podněty (s případnou změnou stavu).



MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Struktura systému

- ▣ **Rozměry**, které jsou určeny počtem prvků v systému.
- ▣ **Vztahy** mezi prvky (síla, znak, citlivost, pravděpodobnost).
- ▣ **Úroveň** – různé úrovně vazeb.
- ▣ **Povrch systému** – vnitřní a vnější.
- ▣ **Příčinnost** – závislost na ostatních prvcích.

PedF, katedra geografie 10

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Stav systému

- ▣ **Stav systému** je množina podmínek, resp. vlastností, které lze v systému v daném časovém okamžiku rozpoznat a jež spolu se znalostí vstupů systému postačující informací pro určení výstupu systému.
- ▣ **Systém s cílovým chováním** je systém, který se chová tak, aby svými reakcemi na podněty směřoval k dosažení daného cíle (žádoucího stavu, struktury nebo chování).

PedF, katedra geografie 11

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Vazby systému (synergie)

- ▣ **Vazba systému** je způsob vzájemného spojení (vztahu) mezi prvky systému a prvky jeho okolí, je-li systém otevřený. Vazby se dělí podle různých hledisek, např.:
 - ▣ podle obsahu na **hmotné, nehmotné, informační**, atd.
 - ▣ podle formy na **přímé, jednoduché, sériové, paralelní, zpětné**, atd.
 - ▣ podle charakteru na **určité (determinované), neurčité (stochastické)** apod.

PedF, katedra geografie 12

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Vazby (synergie) systému

- ☒ **Vnější vazba systému** je způsob spojení mezi hraničními prvky systému a prvky jeho okolí.
- ☒ **Vnitřní vazba** systému je způsob vzájemného spojení mezi prvky systému.

PedF, katedra geografie 13

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Typy systémů

PedF, katedra geografie 14

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systemy

Z hlediska zdůraznění některých vlastností systémů, používáme někdy toto dělení:

- ☒ **složitý systém**, systém obsahující velký počet vazeb,
- ☒ **velký systém**, systém obsahující mnoho prvků,
- ☒ **špatně průhledný systém**, obsahuje mnoho prvků i vazeb, přičemž cesty, které posloupnosti těchto vazeb vytvářejí, jsou spleť (špatně se v nich orientuje),
- ☒ **černá skříňka (black box)**, systém jehož strukturu neznáme, nebo ji z různých důvodů zanedbáváme.

PedF, katedra geografie 15

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémy

- ☒ **Reálné (přirozené) systémy** = systémy definované na konkrétních reálných objektech. Je to odraz daného objektu, který si daný subjekt vytváří v průběhu zkoumání tohoto objektu. Jde o účelově zjednodušený obraz daného objektu, který vyjadřuje hledisko, jež zaujímá daný subjekt.
- ☒ **Izolovaný systém** = hranice jsou uzavřeny pro import a export hmoty.
- ☒ **Uzavřený systém** je systém, pro který není definováno okolí, brání exportu a importu hmoty, nikoli však energie.
- ☒ **Otevřený systém** je takový, který má okolí definované, tj. alespoň jeden vstup nebo výstup (výměna hmoty a energie).
- ☒ **Statické systémy** = nemění se v čase.

PedF, katedra geografie 16

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Dynamické systémy

- ☒ **Dynamické systémy** = abstraktní matematické objekty, které užíváme pro studium dynamických vztahů.

Dělíme je na:

- ☒ **Deterministické** (existuje pevně daná závislost mezi vstupy a výstupy)
- ☒ **Stochastické** (závislost mezi vstupy a výstupy je dána jen pravděpodobností)
- ☒ **Nedeterminované** (není daná jasná jednoznačná závislost mezi vstupy a výstupy nebo neznáme pravděpodobnosti)
- ☒ **Adaptivní** (modelování procesů učení se ze zkušeností)

PedF, katedra geografie 17

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémy

- ☒ **Společenský systém:** prvky-sociální skupiny, společenské třídy,.....
- ☒ **Ekonomický systém:** prvky-finanční prostředky, stavy zásob,.....
- ☒ **Technický systém:** prvky-zařízení, stroje, součásti,.....
- ☒ **Biotický systém:** prvky bioty, fauna a flóra
- ☒ **Socioekonomický systém**
- ☒ Aj.

PedF, katedra geografie 18

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Model, modelování

PedF, katedra geografie 19

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Model

- ☒ Účelově zjednodušené zobrazení nějakého reálného nebo abstraktního objektu. Může jím být abstraktní objekt (abstraktní model) i materiální objekt (materiální, schematický jont).
- ☒ Pokud předpokládáme, že objektem mohou být libovolné reálné entity, matematické či logické výrazy, soustavy znaků apod., můžeme **model definovat jako objekt, který vždy chápeme v souvislosti s jiným objektem, který je vzhledem k modelu označován jako originál.**



Originál - vzor



Model

PedF, katedra geografie 20

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Typy modelů

- ☒ Podle zobrazovacích vlastností originálu jsou modely děleny na: **substanciální, strukturní, funkční a smíšené.**
- ☒ Podle povahy zobrazující funkce je dělíme na: **materiální a ideální, schematické a symbolické, stochastické a deterministické** apod.

PedF, katedra geografie 21

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Typy modelů

- ☒ **Mentální modely** – jsou individuální (podvědomé) produkty mysli (představy).
- ☒ **Primární (rozhodující)** jsou mentální modely, které jsou ovlivněny sdíleným paradigmatem či světovým názorem či kulturou.
- ☒ **Objektový model** - popisuje strukturu objektů v systému pomocí jejich identity, atributů a to za pomocí jejich operací a vztahů k objektům.

PedF, katedra geografie 22

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Objektový model

- ☒ Cílem konstrukce objektového modelu je zachytit ty koncepty skutečného světa, které jsou vzhledem k zamýšlené aplikaci.
- ☒ **Třída** vyjadřuje skupinu objektů s podobnými vlastnostmi (atributy), společným chováním (operacemi), společnými znaky k ostatním objektům.
- ☒ **Atribut** je vlastnost objektu v dané třídě, která je vyjádřena nějakým statickým údajem (jméno, věk, název předmětu.....).

Každý atribut je jedinečný a je určen typem a hodnotou !

PedF, katedra geografie 23

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Objektový model

```

classDiagram
    class OSOBA {
        jméno
        věk
        změna bydliště()
        změna jména()
    }
    class I1["1 instance (OSOBA)"] {
        Josef Malý
        28
    }
    class I2["2 instance (OSOBA)"] {
        Anna Velká
        22
    }
    OSOBA "1" -- "1" I1
    OSOBA "1" -- "1" I2
  
```

PedF, katedra geografie 24

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Informační systémy

☒ V souladu s obecnou definicí systému lze říci, že **informační systém** je *dynamický systém, jehož vazby tvoří informace a prvky systému jsou místa transformací těchto informací.*

PedF, katedra geografie 25

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systemová věda

PedF, katedra geografie 26

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémy a jejich komplexita

- Morfologický systém:** sestává se ze sítě strukturálních vztahů mezi částmi systému.
- Kaskádový systém:** řetěz subsystémů, které jsou spojeny kaskádou hmoty nebo energie.
- Systém pochodu a odezvy:** spojení nejméně jednoho morfologického a kaskádového systému.
- Kontrolovaný systém:** systém pochodu a odezvy, ve kterém jsou klíčové složky kontrolovány nějakou inteligencí.
- Sebezáchovný systém** – reprezentuje nejnižší organismy, např. buňky.

PedF, katedra geografie 27

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémy a jejich komplexita

6. **Rostlinný systém** – systém živé kultury.
7. **Živočišný systém** – systém vyšší organizace živé struktury.
8. **Ekosystém** – systém tvoření organismy a jejich okolím.
9. **Člověk a jeho biologický systém.**
10. **Sociální systém** – složky a procesy sociálních jevů.
11. **Socioekonomický systém** – spojení sociálních systémů s ekosystémem.

PedF, katedra geografie 28

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémový přístup

- ☒ **Systémovým přístupem** chápeme takový způsob myšlení, řešení nějakého problému či způsob jednání, který se vyznačuje **komplexním pohledem na problém či jev**, a to jak z hlediska **vnitřních**, tak i **vnějších** souvislostí.
- ☒ Systémový přístup je tedy metoda k řešení problémů obecné povahy.
- ☒ Představuje proces postupného zkoumání objektivní reality v celé její složitosti a komplexnosti. Přitom se řeší i otázky teoretické, jako: problémy formálního vyjadřování, aplikace teoretických poznatků v praxi apod.

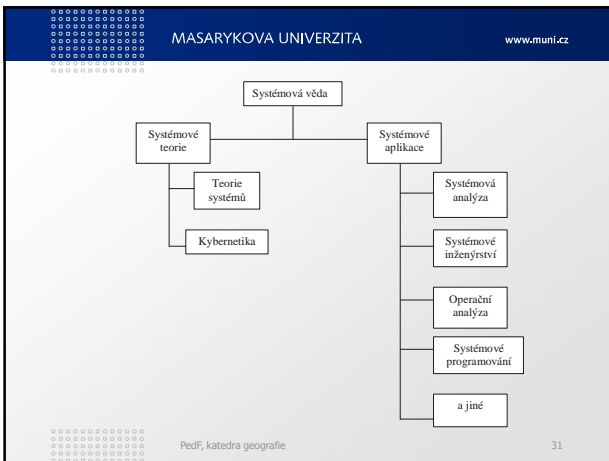
PedF, katedra geografie 29

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémová věda

- ☒ **Systémová věda** je vědní obor zabývající se systémy.
- ☒ Systémovou vědu dělíme na **systémové teorie** a **systémové aplikace**.
- ☒ Základem studia systémů je představa o celistvosti (funkční, prostorová, energetická, genetická aj.).

PedF, katedra geografie 30



MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Systémová věda v geografii

- ☒ **Systémová věda** v geografii studuje tzv. **geosystémy**.
- ☒ Geografie se zabývá systémy, které se nacházejí na svrchní vrstvě pevného tělesa naší planety a v dolní části atmosféry.
- ☒ Geosystémy představují specifickou formu existence hmoty.

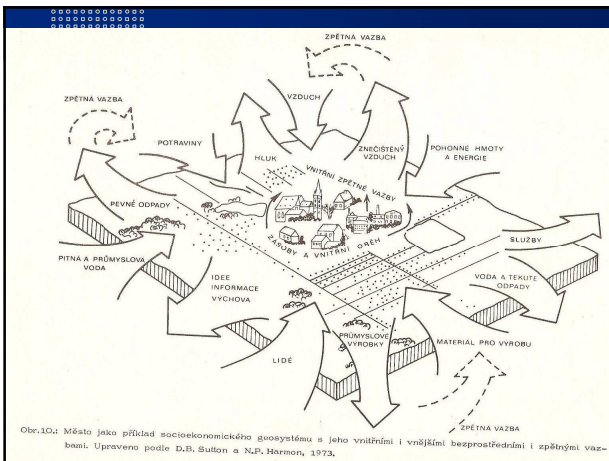
PedF, katedra geografie 32

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Geosystémy

- ☒ **Přírodní** geosystémy (abiotické, biotické).
- ☒ **Produkční** geosystémy (např. monokultury).
- ☒ **Kontrolované** geosystémy (přírodní geosystémy kontrolované člověkem – např. přírodní rezervace, národní parky).
- ☒ **Socioekonomické** geosystémy – geosystémy vytvořené člověkem (např. sídla, dopravní sítě).

PedF, katedra geografie 33



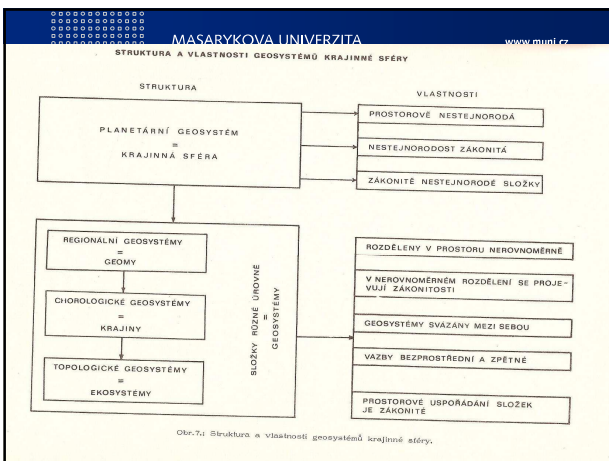
MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Geosystémy – dle měřítka

- ☒ **Planetární** geosystémy (*krajinná sféra* – fyziko a sociogeograf.).
- ☒ **Regionální** geosystémy (*genomy*, např. šířková pásma a výškové stupně).
- ☒ **Chorologické** geosystémy (*geografické krajiny* – tvoří celek).
- ☒ **Topologické geosystémy** (*ekosystémy* – teritoriální systémy nejnižší hierarchické úrovně v krajinné sféře)

Navzájem se prolínají a doplňují!

35



MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Geosystémy

☒ Vytvářejí se v čase, provází je změny struktury (evoluční vývoj)
=> dynamika geosystémů.

a) Dlouhodobé geosystémy (stabilní, např. reliéf)

b) Relativně dlouhodobé (např. biota)

c) Sukcesivní geosystémy (rychle mění druh druhu – socioekonomické systémy)

PedF, katedra geografie 37

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Současná geografie

☒ 2 základní modely, ve kterých se jeví různé přístupy k definování struktury geosystémů:

a) Odvětvový (monotematický, monosystémový) –
- u přírodních geosystémů složky přírody (lito-, atmo-, hydro-, kryo-, pedo-, biosféra, aj.),
- u socioekonomických geosystémů člověk a jeho výtvoř.

b) Teritoriální (polysystémový) – jako prvky systému vystupují geosystémy nižšího řádu.

+ vnitřní a vnější obraz geosystému.

PedF, katedra geografie 38

MASARYKOVA UNIVERZITA www.muni.cz

Metody a analýzy geosystému

☒ Při analýze systému je nejprve nutné systém zobrazit a popsat náležitým způsobem tak, aby mohl být myšlenkově zvládnut. Dalším úkolem analytika je vytvořit model, který je pak předmětem dalšího zkoumání.

☒ K vlastní analýze objektu je možno přistupovat různě, tj. k požadovanému výsledku se lze dostat různými cestami.

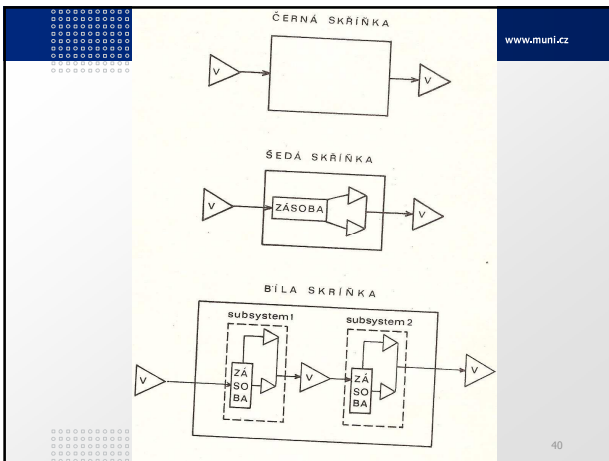
☒ Používáme tři úrovně analýzy subsystémů:

a) Analýza bílé skříňky – známe veškeré složky, strukturu atd.

b) Analýza šedé skříňky – sudovány jen omezené strukturální a funkční rysy.

c) Analýza černé skříňky – analýza bez znalosti vnitřní struktury.

PedF, katedra geografie 39



MASARYKOVA UNIVERZITA

www.muni.cz

Přeji hezký zbytek dne!

PedF, katedra geografie

41
