



MASARYKOVA UNIVERZITA

**Ze2BP\_KOS6**

# **Systemová teorie a její uplatnění v geografii**

# Obsah přednášky

## ➤ ***Obecná teorie systémů***

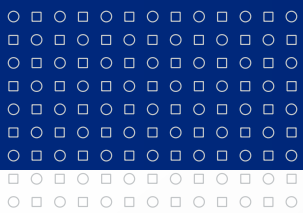
- Systém – vymezení a základní atributy systému
- Druhy a typy systémů

## ➤ ***Model***

- Definice a základní vymezení
- Typy modelů

## ➤ ***Systémová věda***

- Systémová věda v geografii
- Geosystémy v geografii

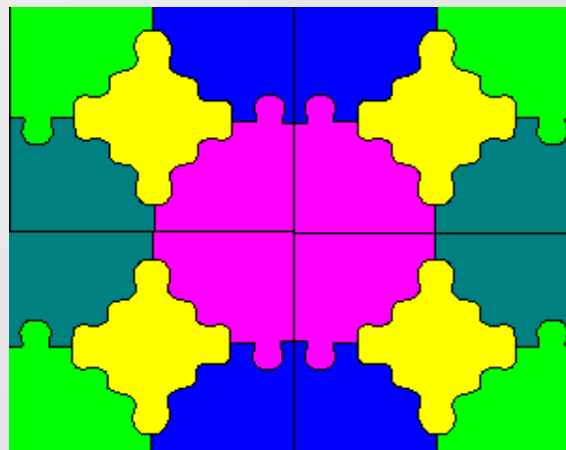


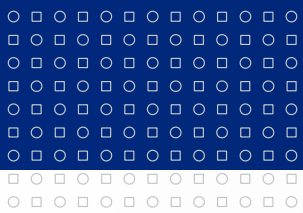
# Obecná teorie systémů



# System a jeho vymezení

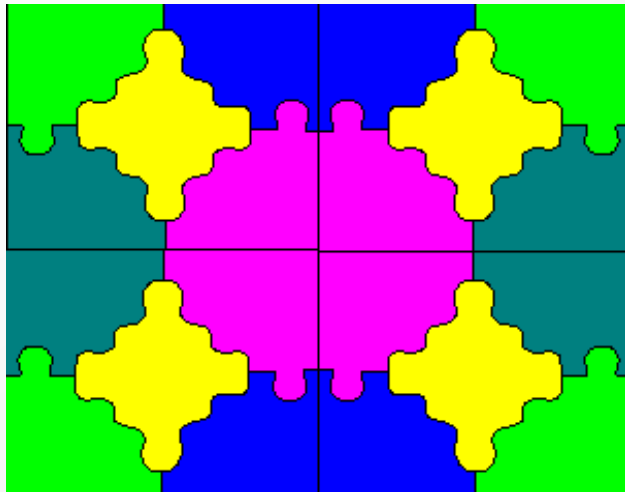
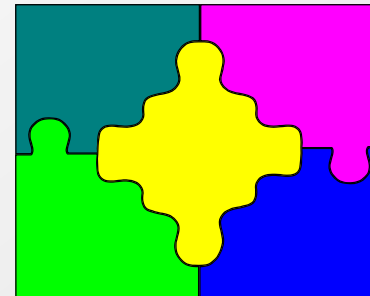
- **System** = složitý reálný nebo abstraktní objekt, v němž rozlišujeme části, vztahy mezi nimi, vlastnosti. Vůči okolí vystupuje systém jako celek. Části systému jsou ve vzájemné interakci a interagují i se systémem jako celkem. Označujeme je jako **prvky systému** a vztahy mezi nimi nazýváme **vazbami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



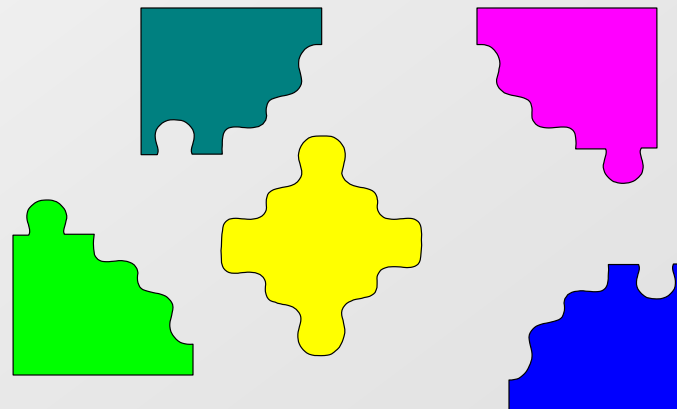


# System a jeho vymezení

## Subsystem



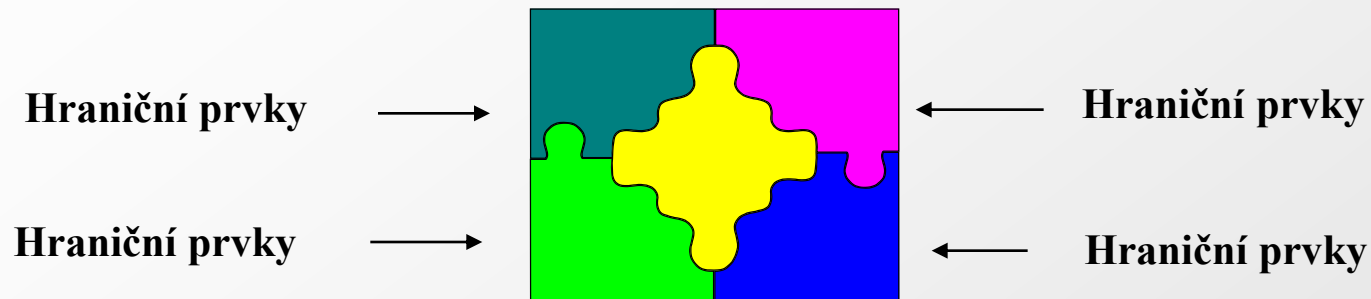
## System



## Prvky



# System a jeho vymezení



- ❏ **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.

# 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.*

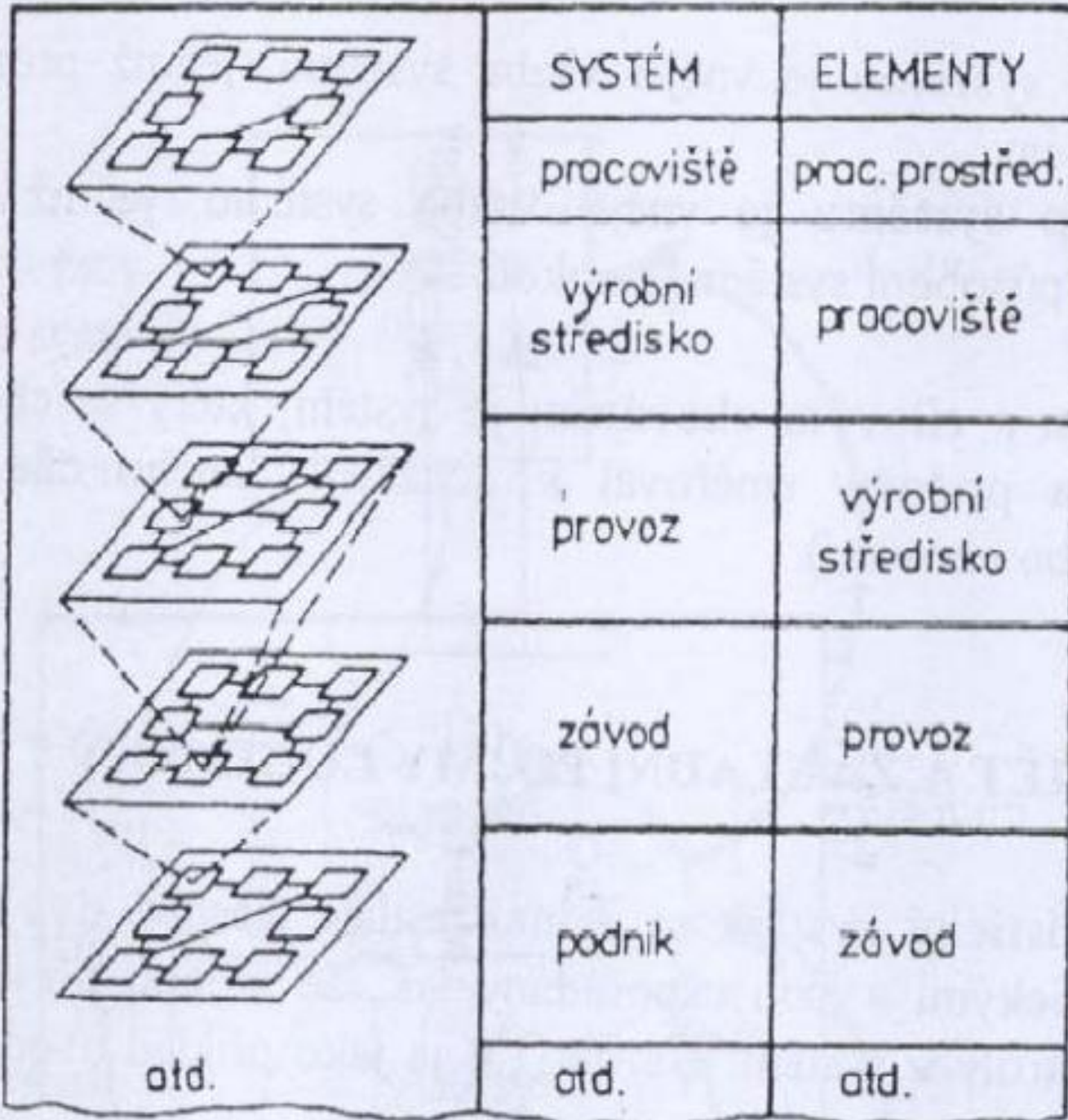
# System a jeho vymezení

- 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).





# 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.

# Stav systému

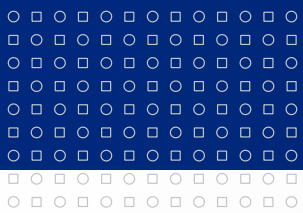
- ❏ **Stav systému** je množina podmínek, resp. vlastností, které lze v systému v daném časovém okamžiku rozpoznat a jež spolu se znalostí vstupů systému postačující informací pro určení výstupu systému.
- ❏ **System s cílovým chováním** je systém, který se chová tak, aby svými reakcemi na podněty směřoval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

# 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.

# 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.



# *Typy systémů*



# 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.

# Systemy

- ❏ **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.



# Dynamické systémy

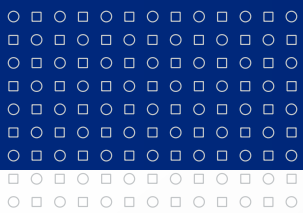
- **Dynamické systémy** = abstraktní matematické objekty, které užíváme pro studium dynamických vztahů.

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)

# Systemy

- **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.



# *Model, modelování*

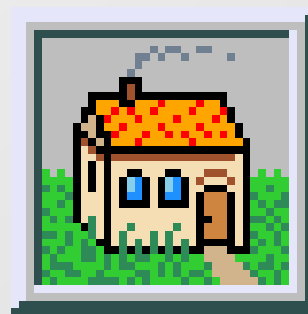


# Model

- ❏ 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**

# 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.

# Typy modelů

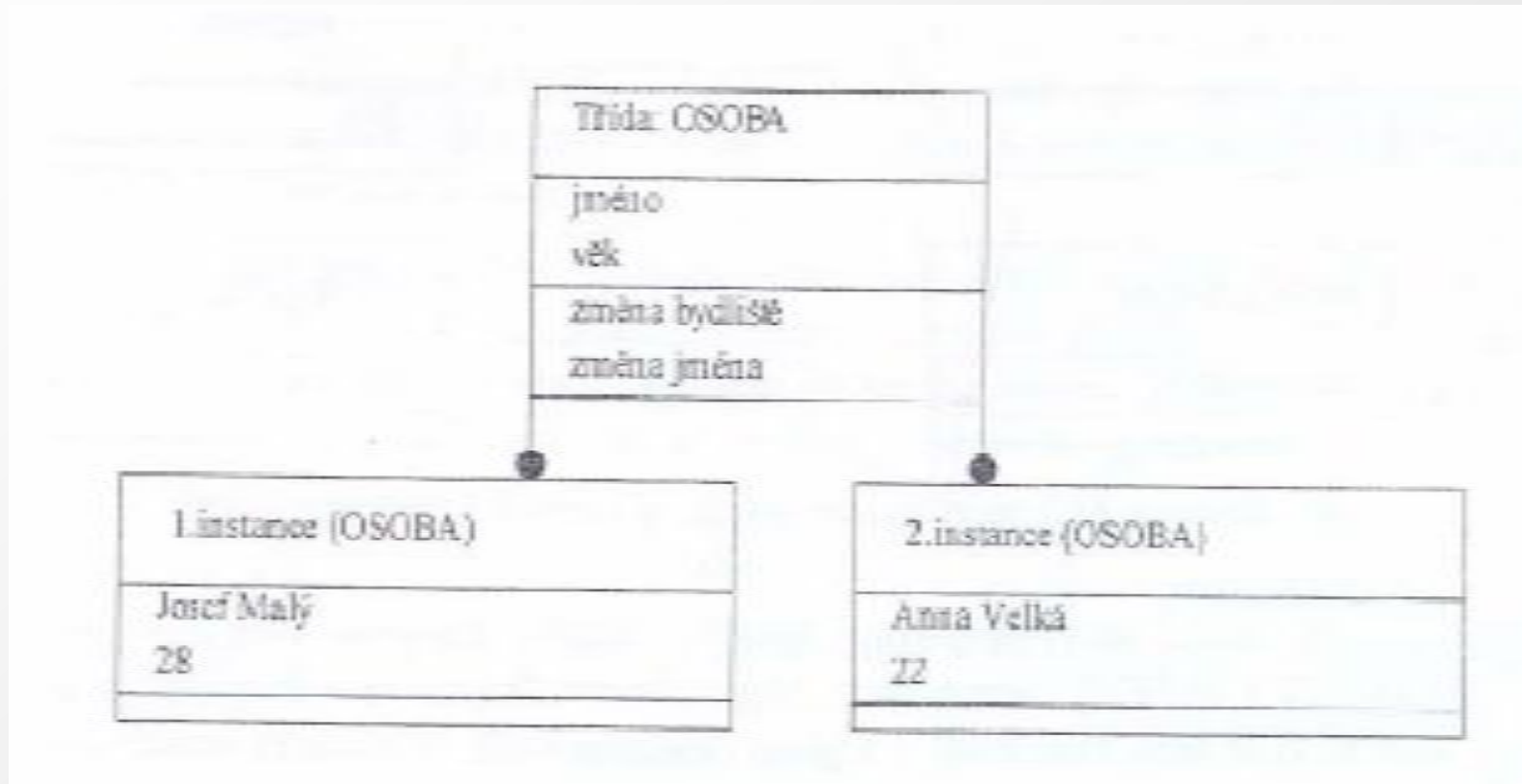
- ❏ **Mentální modely** – jsou individuální (podvědomé) produkty mysli (představy).
- ❏ **Primární (rozhodující)** jsou mentální modely, které jsou ovlivněny sdíleným paradigmatem či světonázorem či kulturou.
- ❏ **Objektový model** - popisuje strukturu objektů v systému pomocí jejich identity, atributů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

# 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 !***

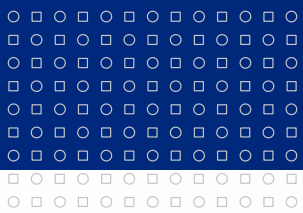
# Objektový model





# 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.*



# *Systemová věda*



# Systemy a jejich komplexita

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

# Systemy a jejich komplexita

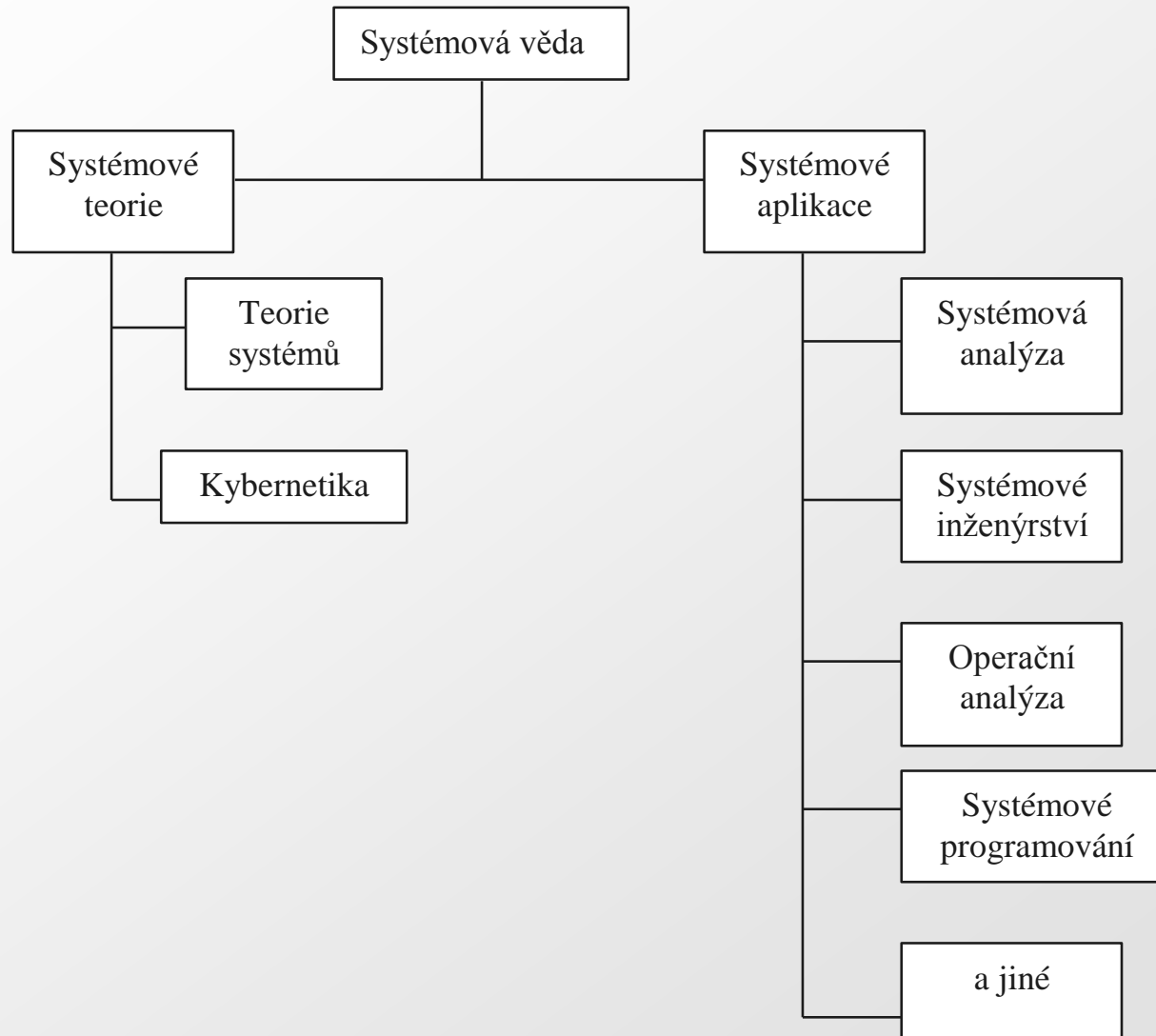
6. **Rostlinný systém** – systém živé kultury.
7. **Živočišný systém** – systém vyšší organizace živé struktury.
8. **Ekosystém** – systém tvoření organismy a jejich okolím.
9. **Člověk a jeho biologický systém.**
10. **Sociální systém** – složky a procesy sociálních jevů.
11. **Socioekonomický systém**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

# Systemový přístup

- ❏ **Systemovým 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.
- ❏ Systemový 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.

# Systemová věda

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



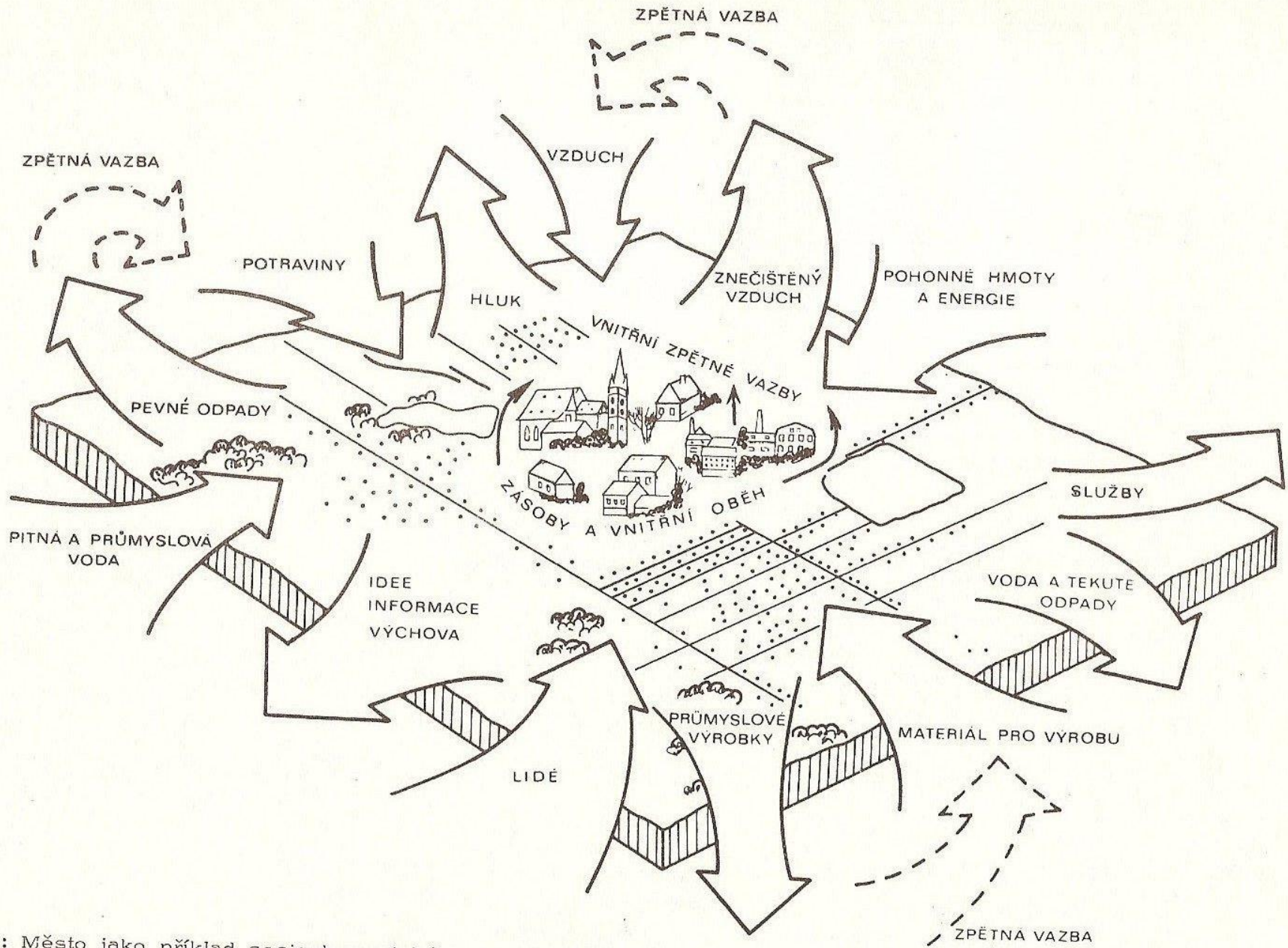
# Systemová věda v geografii

- Systemová 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.



# 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).

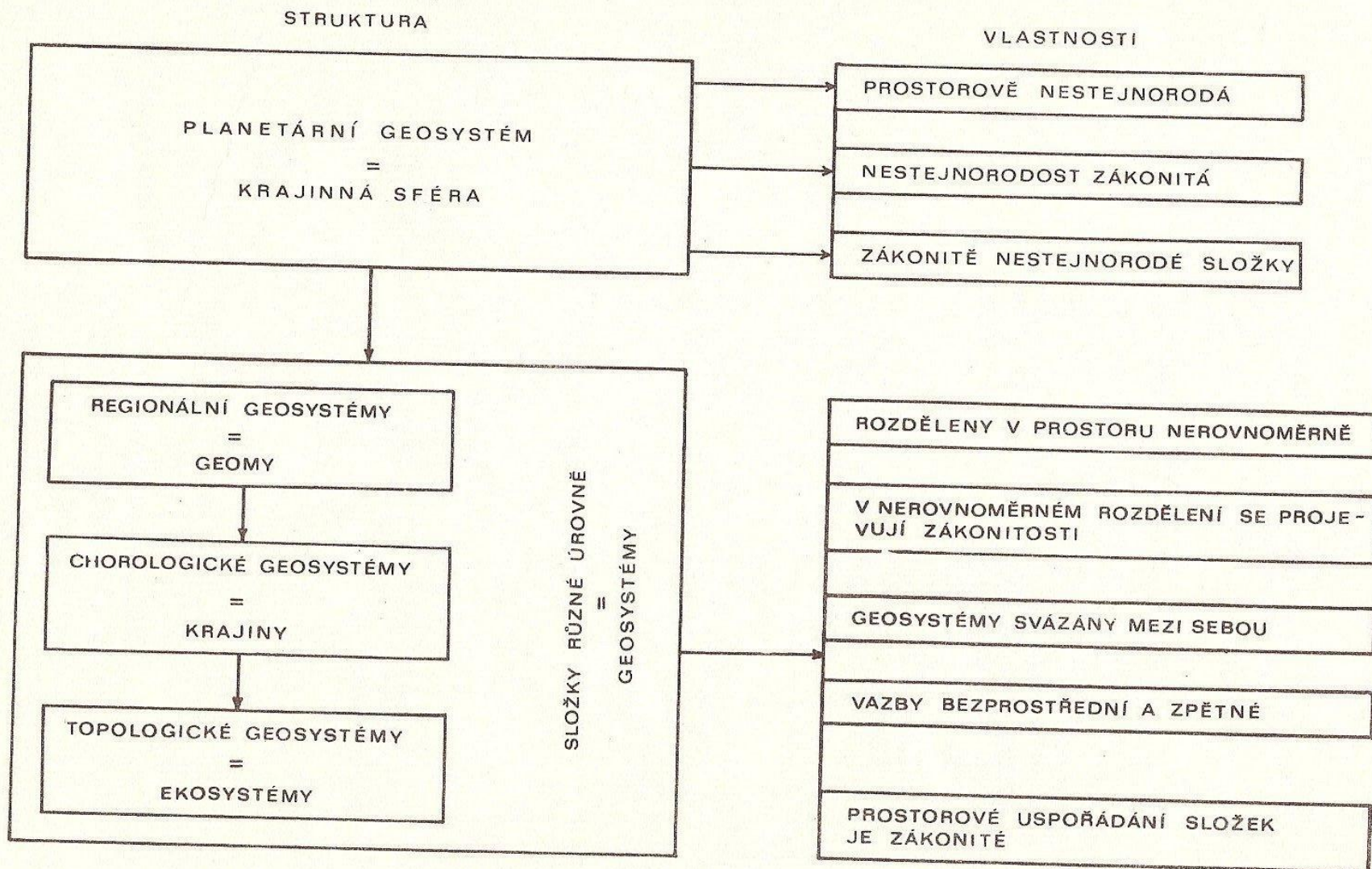


Obr.10.: Město jako příklad socioekonomického geosystému s jeho vnitřními i vnějšími bezprostředními i zpětnými vazbami. Upraveno podle D.B. Sutton a N.P. Harmon, 1973.

# Geosystémy – dle měřítka

- ❏ **Planetární** geosystémy (**krajinná sféra** – fyzicko 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)

STRUKTURA A VLASTNOSTI GEOSYSTÉMŮ KRAJINNÉ SFÉRY



Obr.7.: Struktura a vlastnosti geosystémů krajinné sféry.

# Geosystémy

- ☞ Vyvíjí 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)

# Současná geografie

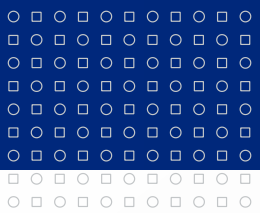
- 2 základní modely, ve kterých se jeví různé přístupy k definování struktury geosystémů:

- 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.

# Metody a analýzy geosystému

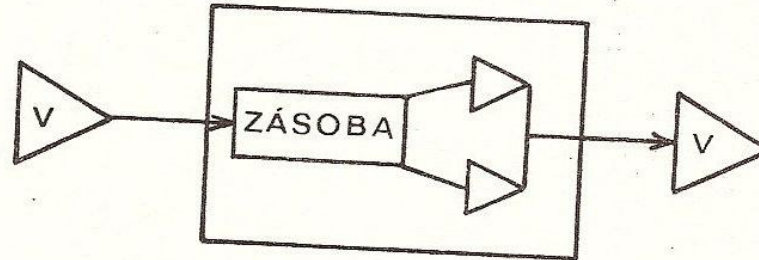
- ☒ Při analýze systému je nejprve nutné systém zobrazit a popsat náležitým způsobem tak, aby mohl být myšlenkově zvládnut. Dalším úkolem analytika je vytvořit model, který je pak předmětem dalšího zkoumání.
- ☒ K vlastní analýze objektu je možno přistupovat různě, tj. k požadovanému výsledku se lze dostat různými cestami.
- ☒ Používáme tři úrovně analýzy subsystémů:
  - a) **Analýza bílé skřínky** – známe veškeré složky, strukturu atd.
  - b) **Analýza šedé skřínky** – sudovány jen omezené strukturní a funkční rysy.
  - c) **Analýza černé skřínky** – analýza bez znalosti vnitřní struktury.



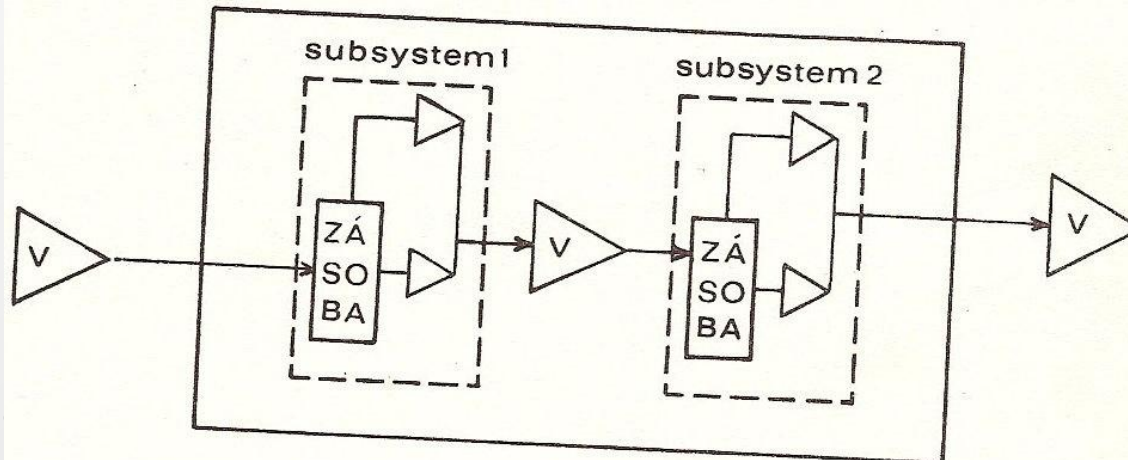
ČERNÁ SKŘÍŇKA



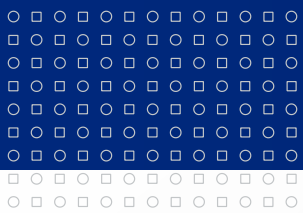
ŠEDÁ SKŘÍŇKA



BÍLA SKŘÍŇKA







Přeji hezký zbytek dne!

