

## **Projekt Inovace výuky regionálního rozvoje**

**CZ.1.07/2.2.00/28.0012**

### **INOVACE PŘEDMĚTU**

### **REGIONÁLNÍ ANALÝZA II**

**Studijní opora pro kombinované studium**

Ústav regionálního rozvoje, veřejné správy a práva Fakulta  
managementu a ekonomiky  
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## Úvod

Vážení studující!

Cíl předmětu Regionální analýza II představuje základní nástroj práce nepostradatelný pro výkon veřejné správy na všech stupních. Cílem předmětu je seznámit posluchače se sadou metod využívaných v regionální analýze pro vytvoření robustní informační opory pro další rozhodovací proces. Důraz přitom bude kladen na propojení teoretické a aplikační roviny, kdy podstata a použití jednotlivých metod bude vysvětlována na reálných problémech, se kterými se posluchač může setkat během své činnosti v oblasti regionálního rozvoje a veřejné správy.

Takto bude teoretická rovina metod spojena s interpretační rovinou získaných výsledků. Příklady budou řešeny s využitím výpočetní techniky jak s běžně dostupným softwarovým vybavením (primárně Microsoft Office Excel 2010), tak specializovaným (IBM SPSS Statistics 22). Získané znalosti posluchačů budou ověřovány prostřednictvím průběžných kontrolních příkladů a testů. V rámci kurzu bude dbáno na rozmanitost metod výuky, schopnost prezentovat a diskutovat problém, zpracovat a interpretovat výsledky.

Tato studijní opora v žádném případě nepředkládá vyčerpávající informace k dané problematice, a proto se předpokládá, že student bude samostatně pracovat i s jinými prameny, internetovými zdroji a dostupnou českou i cizojazyčnou literaturou.

Součástí opory jsou i vybrané grafy a tabulky, které slouží jako doprovod k textové části a které by Vám měly touto formou poskytnout další informace.

Celý text je rozdělen do třinácti kapitol, přičemž každá z nich je věnována jednomu z vybraných okruhů. Každá kapitola vyžaduje čas nejenom k prostudování textové či obrazové části, ale také k zodpovězení kontrolních otázek či vypracování korespondenčního úkolu. Na závěr textu jsou uvedeny kontrolní otázky, které Vám pomohou při zkoušce.

Předmět bude zakončen písemnou zkouškou, na které prokážete Vaše teoretické, znalosti, kdy dotazy budou směřovat zejména na pochopení příslušné metody, včetně podání jejich výhod a

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

nevýhod a možnosti uplatnění v praxi. Druhou částí bude výpočet praktických příkladů, kde prokážete nejen pochopení příslušné metody na základě ale i schopnost interpretace výsledků.

## OBSAH PŘEDMĚTU

### 1 Teorie a datová základna v regionální analýze ..... 9

*V první kapitole se seznámíme s vymezením regionální analýzy s jejími cíly a možnostmi. Zároveň Vám budou představeny základní trendy v této oblasti včetně podání klasifikace regionální analýzy jak z pohledu prostorového tak obsahového. V neposlední řadě se seznámíme se základními veřejně dostupnými databázemi, které můžeme využít v regionální analýze jak na úrovni EU, tak především v České republice, což je oblast se kterou se ve Vaší praxi setkáváte nejčastěji.*

### 2 Měření prostorové koncentrace ekonomických aktivit ..... 17

*Tato kapitola je určena k osvojení si klíčových nástrojů v oblasti měření koncentrace ekonomických aktivit v prostoru. To Vám ve Vaší praxi napomůže k identifikaci klíčových odvětví regionu. Tento analytický nástroj pak využijete nejen při zpracování rozvojových strategií obcí, mikroregionů a krajů, ale také při identifikaci přirozených klastrů odvětví v regionech, které mohou rozhodujícím způsobem posunout rozvoj dané oblasti na základě spolupráce firem.*

### 3 Analýza sociálních sítí aktérů regionálního rozvoje ..... 23

*Analýza sociálních sítí představuje nový trend při identifikaci klíčových hráčů (aktérů) v regionu. Na základě jejího poznání pak můžeme definovat vazby v regionu a na nich budovat naše strategie rozvoje, vyhledání aktérů pro spolupráci v rámci mikroregionů atp. Nejprve se budeme věnovat terminologii, která je rozhodující pro pochopení výstupu analýzy. Následně si ukážeme možnosti metody a typické případy a způsob zadání dat a analýzy výsledků. Rovněž si představíme praktický příklad v rámci výuky za použití veřejně*



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*přístupné nadstavby programu MS Excel, který je svou jednoduchostí a využitím známého prostřední vhodný pro začátečníky v této oblasti analýzy.*

### 4 Gravitační modely v regionální analýze ..... 32

*Gravitační modely přináší pohled na řešení otázky předpokládaného využití jak komerčních tak veřejných služeb. Tedy v této kapitole se seznámíme s odpověďmi na otázky z jaké vzdálenosti k nám budou zákazníci, resp. uživatelé veřejných služeb, nejčastěji dojíždět, či jaká je pravděpodobnost, že tak učiní. Na základě výpočtu Reillyho zákona a Huffova pravděpodobnostního modelu si pak prověříte možnosti těchto modelů v praxi. Na konec se seznámíme s dalšími možnostmi analýzy spádovosti prostřednictvím geografických informačních systémů (GIS) tak, abyste mohli ve Vaší praxi tyto úlohy zadávat jak vlastním zaměstnancům spravujícím městský GIS, tak specializovaným firmám, které se této činnosti věnují.*

### 5 Prostorově difúzní modely sociálně-ekonomických jevů ..... 40

*Prostorově difúzní modely slouží především při predikci (předpovědi) šíření určitého jevu v území. Z pohledu Vaší praxe jde pak zejména o představení metody a způsobu jejího použití, zejména při předpovědi šíření nemocí, katastrofálních jevů vyvolaných jak přírodními, tak lidskými činiteli (povodně, požáry, rozšíření biologických škůdců). Cílem je, podobně jako v kapitole 4 dosáhnout základní představy o této metodě k jejímu zadání specialistům v oblasti GIS s příslušným vybavením, a proto si představíme příklad předpovědi prostorové difúze migrantů ve Švédsku. V kontextu našeho textu provedeme praktické seznámení s analýzou již proběhnuvších difúzí, tak abyste byli schopni tyto klasifikovat a vyhodnotit jejich dopady jako doporučení pro další postup.*

### 6 Metody hodnocení demografických trendů v regionální analýze ..... 47

*Hodnocení demografických trendů představuje základní vstupní analýzu při vypracovávání strategických plánů měst, krajů i České republiky. Znalost této předpovědi umožňuje pracovníkům jednotlivých odvětví veřejné správy i zástupcům veřejnosti (např. radní,*

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*zastupitelé) se zodpovědněji rozhodovat o využití jednotlivých služeb na úrovni měst, krajů či České republiky. Taktéž umožňuje předpovídat daňovou výtěžnost z fyzických osob a tím i možnosti rozpočtu. Proto Vás kapitola uvede nejen do základů demografických prognóz a její typologie, ale zároveň přinese i diskusi jednotlivých přístupů včetně názorného postupu kohortně komponentní metody spolu s ukazateli a zdroji dat, které jsou pro její výpočet nezbytné.*

## 7 Měření vazeb ekonomických aktivit v území ..... 57

*Měření ekonomických vazeb v území ukazuje na to jakým způsobem jsou provázány jednotlivá odvětví nejen v regionu, ale i na národní úrovni. Především nás zajímá jak se peněžní toky, či jejich změny projeví (multiplikují) v dalších odvětvích. Tedy, jaké mají tyto peněžní toky dopady zaměstnanost či daně, či zisk firem. Podobně jako v kapitole 4, 5 a 6 se jedná o modelování vztahů, a proto si představíme principy metody a její možnosti a v rámci České republiky i omezení dané datovou základnou. V dalších částech kapitoly pak bude představeno reálnější použití na příkladu měření dopadu kulturních akcí na ekonomiku měst.*

## 8 Testování hypotéz ..... 65

*Testování hypotéz představuje průzkum možností ověření předpokladů na základě našich předchozích zkušeností získaných praxí či studiem odborné literatury. Proto se v této kapitole pustíme do studia základních termínů a procedur, které testování hypotéz vyžaduje a následně Vám bude představeno několik způsobů jejich použití, které využijete při zpracování strategických plánů měst a regionů či při plánování jednotlivých specifických odvětví veřejné správy. Vybrané testy (chí-kvadrát test, t-testy, Fisherův test) byly voleny tak, aby i pro laika (tedy uživatele Vašich výsledků) neznalého těchto metod byly výsledky pochopitelné a přinesly vyšší úroveň hodnocení než pouze průměry a podíly. Důraz bude v textu kladen na schopnost popisu daného výsledku testování.*

## 9 Analýza závislosti v regionální analýze ..... 74

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*Hodnocení závislostí představuje další stupeň využití statistických metod v regionální analýze. Navazuje na testování hypotéz a přináší nám informaci, které prediktory (jevy) a do jaké míry ovlivňují jiný jev (závislou proměnnou), tj. regresní analýza, či jaký vztah existuje mezi dvěma proměnnými, tj. korelace. Tedy Vaším úkolem je pochopení využití dvou typů korelační analýzy (Pearsonův a Spearmanův koeficient korelace) a lineární regrese metodou nejmenších čtverců. To znamená jako vyhodnotit vztah mezi podílem vysokoškolsky vzdělaných obyvatel a výší průměrné mzdy v krajích ČR, či hodnocení vlivu vzdělání, čistoty prostředí, kvality zdravotnické péče na délku dožití v krajích. Navíc si ukážeme nejnovější trend v hodnocení prostorových vazeb pomocí autokorelace ve specializovaném GIS software, sloužící k zhodnocení rozložení vybraného jevu (např. podíl obyvatel s vysokoškolským vzděláním v obcích ČR) za pomoci mapového výstupu.*

## 10 Multikriteriální metody rozhodování v regionální analýze ..... 83

*Obsahem této kapitoly je úvod do souboru metod, které umožňují orgánům veřejné správy kvalifikovaně se rozhodovat v případě stanovení cílů, nástrojů či opatření přijímaná ať už na základě dlouhodobé analýzy či analýzy nastalé situace, která nebyla předem známa, či nebyla předpokládána. Tedy multikriteriální metody nám nabízejí zhodnocení alternativ řešení na základě zvolených kritérií (např. v které lokalitě, obci postavit mateřskou školu při zhodnocení dostupnosti infrastruktury, demografického vývoje atp.). Proto se v této kapitole budeme věnovat jak cílům této metody, přístupům k řešení a rovněž si představíme i vybrané dílčí metody - lexigrafickou a AHP.*

## 11 Vizualizace prostorových disparit a vztahů v regionální analýze ..... 90

*Vizualizace prostorových disparit představuje v posledních patnácti letech jednu ze zásadních metod a to díky rozvoji výpočetní techniky a software - geografických informačních systémů GIS. Nedílnou součástí je také fakt, že její výstupy jsou snadno pochopitelné i pro uživatele výstupů, majících o daném problému minimální nebo žádné znalosti. Na základě podpory Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního a s využitím GIS si názorně představíme nejpoužívanější metody vizualizace kvalitativních i*



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

*kvantitativních dat v prostoru a to kartogram, kartodiagram a lokalizovaný diagram. Použití těchto metod si pak vyzkoušíte i samostatných úkolech, kde zjistíte, že použití výše uvedených metod je možné i prostřednictvím grafických nástrojů MS Office nebo Open Office v případě dostupnosti podkladové mapy s vyznačením hranic regionů.*

### 12 Měření regionální diverzifikace - I ..... 99

*Poslední metody nás zavedou do oblasti vícerozměrných statistických metod, kde se nejprve seznámíme s jednou se seskupovacích metod - hierarchickou seskupovací analýzou, která umožňuje seskupit prostorové jednotky, kraje, okresy, obce, na základě několika kritérií (např. podíl vysokoškolsky vzdělaných obyvatel, podíl osob bez zaměstnání, délka dožití čímž můžeme sledovat např. stupeň rozvoje jednotlivých obcí). Tato metoda vzhledem ke svým možnostem se v České republice hodí právě pro potřeby hodnocení např. obcí či obcí s rozšířenou působností v příslušném kraji. Postupně se seznámíme s přednostmi a nedostatky metody, způsobu jejího využití a následně si ukážeme postup jejího zpracování ve specializovaném statistickém programu IBM SPSS Statistics. Důraz bude kladen na interpretace výsledků výstupu stromového grafu (dendrogramu), což je rozhodující výstup pro určení počtu seskupení jednotek na základě podobnosti jejich kritérií.*

### 13 Měření regionální diverzifikace - II ..... 109

*Druhou metodou měření regionální diverzifikace představuje mnohorozměrné škálování, jehož hlavním výstupem je rovněž graf. Avšak tento, ač je v případě dvou proměnných shodný s korelačním grafem, vyjadřuje vzdálenosti mezi jednotlivými prostorovými jednotkami. Jeho hlavní výhodou je nezávislost na použitých proměnných, která je však vyvážena omezeným počtem vstupujících regionů do analýzy za účelem dodržení přehlednosti grafu.*

### Kontrolní otázky ke studijnímu textu ..... 119

### Doslov ..... 121

### Použitá a doporučená literatura ..... 122

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





## 1 Teorie a datová základna v regionální analýze

### *Průvodce studiem*

*Regionální analýza představuje obor, který se zabývá zejména využitím metod k poznání specifík jednotlivých regionů. Tyto nástroje pak můžeme vhodně použít k poznání jevů v krajině, resp. prostorou. Právě tato charakteristika určuje specifčnost regionální analýzy oproti ostatním statistickým metodám a tou je vazba na prostorové aspekty jevů, zejména těch socioekonomických. Na druhou stranu nesmíme zapomínat ani na přírodní podmínky, které zde nazýváme fyzicko-geografickou složkou. Ta v mnohém určuje naše hospodářské možnosti, například v zemědělství, těžbě a následného zpracování nerostných surovin a v neposlední řadě i v cestovním ruchu, při kterém jsou naše kroky a i regionální rozvoj vtaženy k jedinečným přírodním památkám. Na druhou stranu si určitě mnozí z Vás uvědomují, jak složité a pestré jsou lidské aktivity, a proto se v této kapitole podíváme jak je z pohledu regionální analýzy pojmut. Navíc se také dozvíme, jaké jsou hlavní zdroje pro toto naše poznání a k jakým účelům můžeme regionální analýzu použít.*

Jak uvádí Heřmanová in Kolektiv autorů (2008) předmětem regionální analýzy je hodnocení prostorově vázaných (resp. územně definovaných) souborů dat o nejrozličnějších sociálně ekonomických, ale i fyzicko-geografických jevech či procesech. Naopak Kutscherauer (2014) uvádí následující definici, kdy za regionální analýzu považuje zkoumání a prezentaci předcházejícího sociálního a hospodářského vývoje regionu a jeho okolí a jeho současný stav. Dále uvádí, že regionální analýza popisuje jevy a procesy probíhající v regionu - jejich stav, tendence a trajektorie a zkoumá hlavní oblasti sociálních a ekonomických činností s největším potenciálem rozvoje. Tedy regionální analýza oba autoři se shodují zejména na atributu prostorového vyjádření dat, které Kutscherauer váže na pojem region. V praxi však jak uvidíme, dále je region chápán na různých hierarchických úrovních. Heřmanová pak udává propojení a fyzicko-geografickými jevy, které jsou často v regionálních analýzách opomíjeny, ač mnohdy (např. v zemědělství) hrají značnou roli a mají významný vliv na hospodářskou úroveň daného

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

regionu v příslušném roce. Za hlavní součást regionální analýzy nicméně oba autoři podávají hodnocení socioekonomických aspektů rozvoje, tedy aktivit v regionu vázaných na lidskou činnost. Neméně důležitou součástí je hodnocení těchto předpokladů v oblasti cestovního ruchu, kdy právě ty určují charakter regionu z pohledu zaměření cestovního ruchu. Naopak Kutscherauer dodává složku časovou, kdy na základě poznání předcházejícího vývoje můžeme vytvářet modely, resp. prognózy dalšího rozvoje regionu. Navíc ve své definici rozvíjí další složku regionální analýzy a to i stanovení regionů s největším potenciálem rozvoje v dané oblasti. Heřmanová se pak soustředí na hodnocení, což můžeme považovat za širší pojem s možností podání vysvětlení současného stavu hospodářských a sociálních aktivit v regionu včetně jejich úrovně. Avšak při aplikaci výsledků pro veřejnou správu je především významné určení potenciálu regionu, tedy jeho klíčových vlastností, které mu mohou poskytnout konkurenceschopnou výhodu oproti ostatním regionům.

Regionální analýza je pak vázána na mnohé vědy a v tomto kontextu ji můžeme považovat za multidisciplinární vědu podobně jako například geografii. Avšak regionální analýza nalézá svá specifika především v hledání potenciálu území, tedy oproti geografii není jejím cílem nalézat obecná vysvětlení prostorových vzorců rozmístění, ale především specifika území se všemi jeho nedostatky a přednostmi. Navíc regionální analýza hledá disparity, tedy rozdílnosti znaků (tj. vybraných sociálněekonomických charakteristik) mezi nejméně dvěma regiony. Tyto disparity pak mohou být pouze rozdílem v hodnotách, či se mohou vztahovat k nějaké referenční hodnotě.

Tedy regionální analýza zkoumá především jedinečné a specifické charakteristiky územních jednotek, kdy využívá kombinace poznatky s různých vědních disciplín, mezi něž řadíme především socioekonomickou či fyzickou geografii, geodemografii a ekonomii. Na druhou stranu využívá i znalosti sociologie, etnografie, politologie a své závěry vztahuje k územnímu plánování a urbanismu.

Ve vztahu k výše uvedenému pak chápeme regionální analýzu jako předstupeň pro následné návrhové části strategií, koncepcí atp. V tomto ohledu by regionální analýza měla poskytnout buďto specializovanou analýzu vybrané/vybraných složek lidských aktivit, nebo komplexní

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

analýzu daného území. Tedy, na jejím základě stavíme veškeré naše návrhy pro rozvoj regionů, které by bez poznání současného stavu mohly vést k nesprávným hodnocením daného vývoje a též i návrhů na zlepšení života obyvatel v regionu. Nutno ovšem podotknout, že výsledky regionální analýzy jsou využitelné i v oblasti komerční sféry a to především při hodnocení spádovosti trhů ve vztahu k demografickým charakteristikám obyvatel.

Ověřovací otázky:

- Podejte rozbor termínu potenciál území.
- Vysvětlíte tvrzení, že regionální analýza je multidisciplinární vědou.

Regionální analýza disponuje širokou škálou metod, které může využít jak při hodnocení jednoho regionu, tak při jejich vzájemné komparaci. V tradičním pojetí využívá regionální analýza zejména kvantitativního přístupu za užití vybraných statistických metod pokrývajících jako hodnocení současného stavu, tak i z pohledu vývojových trajektorií, daných hodnocením časových řad. Významným trendem v současném v rozvoji kvantitativních metod je pak zejména užití specializovaného statistického software a v poslední době pak možnost využívání geografických informačních systémů (GIS). Tyto systémy nejenže poskytují prostorové zobrazení socioekonomických jevů do map, ale především jsou schopny převádět do prostorového zobrazení i výsledky specializovaných statistických postupů. Rovněž pokrok v oblasti statistických metod v posledních 40 letech umožnil se soustředit na podání podobnosti jednotlivých území na základě několika ukazatelů a též zlepšil modelování vztahů mezi těmito prvky a to při zohlednění prostorových aspektů těchto hodnot, jako je např. vzdálenost mezi územními jednotkami či např. jejich prostorová velikost daná jejich rozlohou v případě užití např. administrativních hranic.

Ověřovací otázka:

- Podejte přehled základních současných trendů v regionální analýze

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Terminologie spojená s členěním regionální analýzy na její jednotlivé typy a části je obvykle založena na třech vzájemně odlišných kritériích, která vymezuje Heřmanová in Kolektiv autorů (2008).

Z věcného hlediska lze regionální analýzu členit na čtyři základní velké tematické oblasti, které představují postup při komplexní analýze území, resp. příslušné územní jednotky:

- regionální analýzu přírodních a ekologických podmínek území
- regionální analýzu obyvatelstva, osídlení a sociálních podmínek
- regionální analýzu ekonomických podmínek, dopravní a technické infrastruktury □  
analýzu regionálních vazeb a procesů.

Z hlediska velikosti sledovaného území zpravidla rozlišujeme několik hierarchických typů území, kdy vymezujeme následující úrovně:

- analýzu internacionální, tj. na mezistátní, mezinárodní makroúrovni odpovídající statistickým jednotkám NUTS 0, 1
- analýzu interregionální, tj. na úrovni mezioblastní, mezikrajské či meziokresní, odpovídající jednotkám NUTS 2, 3 a LAU 1 □ analýzu intraregionální či lokální, tj. na úrovni vnitrookresní, sídelní či katastrální, odpovídající statistickým jednotkám LAU 2.

Z pohledu této studijní opory je pak výše uvedení členění nutné k tomu, aby nedocházelo v rámci jedné analýzy k překrývání několika hierarchických úrovní, například krajské a obecní, popřípadě musí tyto být jednotné v rámci příslušných kapitol strategií, koncepcí atd.

Z hlediska základního způsobu pohledu lze odlišit následné dva typy analýz, kdy v praxi často dochází k jejich prolínání. Intraspektivní analýza je pak využívána především při analýze obcí, kdy však je uvedena minimálně horizontální poloha příslušné obci vůči obcím okolním, především městům a nadřazeným územním jednotkám. Tedy následně vymezujeme:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



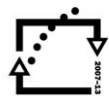
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- analýzu interspektivní, kdy jde o analýzu především porovnávacího, komparativního charakteru, týkající se většího počtu územních jednotek
- analýzu intraspektivní, tzn., jde o analýzu především monografického, popisného charakteru, soustřeďující se vyčerpávajícím způsobem pouze na jedno území.

Ověřovací otázka:

- Kombinujte jednotlivé úrovně NUTS ve vztahu úrovním regionální analýzy.

Konečně poslední poznámkou v rámci této kapitoly je i stanovení hlavních používaných přístupů (typy) k regionální analýze, které opět vhodně definuje Heřmanová in Kolektiv autorů (2008):

1. Statistický přístup představuje analýzu velikostní diferenciace hodnot analyzovaného souboru dat.
2. Topograficko-morfometrický přístup představuje méně častý typ analýz, kdy cílem je „tvarová“ analýza územních jednotek a vlastností územních prvků. Jde především o hodnocení sítí, spojnic, hranic, tvarů, rozmístění bodů.
3. Prostorově diferenciativní přístup čili analýza konkrétního prostorového rozmístění a uspořádání jevu. Jde o nejstarší a nejrozšířenější typ regionální analýzy s nejrozsáhlejším souborem používaných metod.
4. Strukturální přístup čili strukturální analýza územních jednotek může nabývat podobu klasické strukturální analýzy, kdy jednotlivé zkoumané dílčí části jsou sčitatelné (obvykle vyjádřené v % nebo ‰) a tvoří dohromady jeden celek (100% nebo 1000‰).
5. Kauzální přístup představuje analýzu statistických souvislostí mezi dvěma nebo i více charakteristikami územních jednotek. Jde v podstatě obvykle o zjištění úrovně shody mezi prostorovými rozloženími dvou nebo více jevů (nositeli jevu jsou územní jednotky nikoliv jedinci).

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6. Komparativní přístup představuje klasickou srovnávací analýzu (dvou nebo i více) územních jednotek. Jejím cílem je zjištění míry podobnosti mezi územními jednotkami, a to jak na základě podílových, strukturálních charakteristik, tak i na základě souborů jiných, různorodých, různě měřených charakteristik.
7. Prostorově interakční přístup představuje analýzu prostorových interakcí, tj. specificky geografickou problematiku, v jejímž rámci je sledován obousměrný, pravidelný nebo nepravidelný pohyb osob, surovin, zboží, financí, informací mezi územními jednotkami.
8. Dynamický přístup představuje typ vývojové analýzy jevů a zahrnuje také analýzu difúzních změn. Může prostřednictvím prolongace jevu vyústit až do podoby jednoduché projekce budoucího vývoje.

Výše uvedené typy analýzy lze samozřejmě nejrůznějším způsobem kombinovat mezi sebou.

Ověřovací otázka:

- Vyberte si přístupy k regionální analýze a popište je.

Datovou základnu pro regionální analýzu představují různé zdroje s danou mírou přístupu (veřejné vs neveřejné) Za hlavní veřejné zdroje socioekonomických dat pro regionální analýzu považujeme především data z Českého statistického úřadu či příslušných ministerstvech. Na úrovni EU se jedná především o data z Eurostatu a ve světovém pohledu o data z OECD a OSN. Z komerčních databází zmiňme databázi Albertina společnosti Bisnode, obsahující data za všechny registrované ekonomické subjekty a podnikající fyzické osoby. Vybraná data za maloobchodní síť (především supermarkety, hypermarkety a nákupní centrály městech poskytuje společnost Incoma Praha).

Shrnující cvičební otázky

- Proč musí být regionální analýza předstupněm regionální politiky?
- Co je předmětem regionální analýzy?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Co je hlavním cílem regionální analýzy?
- Vypište nejméně pět příbuzných oborů, se kterými je regionální analýza příbuzná.
- Zaměřuje se regionální analýza spíše na generalizaci jevů nebo na analýzu a modelování specifik?
- Uveďte název způsobu regionální analýzy v případě, že provádí analýzu dvou území a snaží se určit, které z nich je v jednotlivých ukazatelích lepší a včetně vysvětlení proč tomu tak je.
- Určete, o jaký přístup v regionální analýze se jedná v případě analýzy dojížděky obyvatel Kroměříže za práci do Zlína.

### Samostatné úkoly:

- Prostudujte si struktur databáze Eurostatu a ke každému přístupu v regionální analýze (pokud to bude možné) přiřaďte vhodné proměnné, tj. ukazatele.
- Podejte diskusi Vašeho výběru z předchozího úkolu.
- Prostřednictvím vyhledavače [Google Scholar](https://scholar.google.com/) vyhledejte nejméně čtyři odborné články k analýze interspektivní a analýze introspektivní.

### Zajímavosti:

- Seznamte se internetovou prezentací [Centra pro regionální analýzu](#) na univerzitě George Masona v USA a prostudujte si sledované údaje a způsob hodnocení ekonomické výkonnosti Washingtonské metropolitní oblasti.
- Projděte si současná témata z oblasti regionální analýzy prostřednictvím odborných zahraničních periodik viz [Journal of Regional Analysis and Policy](#) a [Journal of Urban and Regional Analysis](#).

### Korespondenční úkol:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Prostudujte si analytickou část dokumentu [Strategie rozvoje statutárního města Zlína do roku 2020 - ZLÍN 2020](#) a proveďte komplexní klasifikaci použitých metod regionální analýzy. Dále určete, které přístupy k regionální analýze byly v dokumentu použity. Váš výsledek zašlete na emailovou adresu vyučujícího.

### Shrnutí

Regionální analýza představuje vědu, které využívá a spolupracuje s mnoha dalšími vědními obory. Jejím předmětem je hodnocení prostorově vázaných (resp. územně definovaných) souborů dat o nejrůznějších sociálně ekonomických, ale i fyzicko-geografických jevech či procesech. Cílem regionální analýzy je popis specifik daného regionu, nikoliv tvorba teorií. Důraz je v poslední době kladen na modelování prostorových vztahů a využití nástrojů geografických informačních systémů k vizualizaci prostřednictvím map včetně užití prostorové statistiky. Regionální analýza pokrývá všechny hierarchické prostorové úrovně od makroregionů k mikroregionům, a umožňuje nejen popis regionu jako takového ale i jejich vzájemné srovnání a k tomu využívá kombinaci různých postupů.

### Zdroje:

CENTER FOR REGIONAL ANALYSIS. *Center for Regional Analysis: The Premier Source for Knowledge and Information about Greater Washington*. Arlington, VA: George Mason University, 2014. Dostupné z: <http://cra.gmu.edu/>

HÁJEK, O. a kol. *Strategie rozvoje statutárního města Zlína do roku 2020: ZLÍN 2020*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012. Dostupné z: <http://www.zlin.eu/strategie-rozvojestatutarniho-mesta-zlina-do-roku-2020-zlin-2020-cl-750.html>

Kolektiv autorů. *Úvod do regionálních věd a veřejné správy*. 2 vyd. Plzeň: Aleš Čeněk, 2008.

KUTSCHERAUER, A. *Analýza dat v regionalistice: Socioekonomické analýzy a prognózy na podporu regionálního rozvoje*. 2. doplněné vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, 2014. Dostupné z: [http://alkut.cz/adr/texty/adr\\_studijni\\_opora.pdf](http://alkut.cz/adr/texty/adr_studijni_opora.pdf)

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

WONG, Cecilia. *Indicators for urban and regional planning: the interplay of policy and methods*. London and New York: Routledge, 2005.

## 2 Měření prostorové koncentrace ekonomických aktivit

### *Průvodce studiem*

*Měření prostorové koncentrace nám pomáhá zjistit, kde se v regionech, resp. územních jednotkách nachází soustředění odvětví národního hospodářství. Tato informace je důležitá především pro vyhodnocení specializace regionů a jejich následnou podporu z veřejných zdrojů. Specializace regionů na určitou oblast průmyslu či služeb však není pouhým vyjádřením koncentrace. Musíme taktéž přihlídnout k počtu subjektů účastnících se koncentrace a rovněž tak i počtu zaměstnanců. Dále jak následně uvidíme, zde existuje problém v podobě existence mnoha způsobů výpočtu koncentrace. My si proto ukážeme jen některé z nich, především ty, které jsou často používány v praxi. Avšak je nutné mít na paměti, že každý takovýto nástroj je pouze indikativní a je prvním krokem při dalším poznání významu jednotlivých odvětví v regionu. Proto neváhejme a pusťme se do poznání určení koncentrace ekonomických aktivit v prostorovém měřítku.*

Měření prostorové koncentrace aktivit směřuje především k poznání klíčových odvětví národního hospodářství v regionech. Tato měření většinou souvisí s hodnocením příslušných regionálních hodnot s nadřazenou jednotkou. V našem ohledu pak může rovněž znamenat měření prostorové koncentrace jevů také stanovení přirozených klastrů, tedy prostorového seskupení firem v daném oboru na určitém území. Nutno však mít na paměti, že nejen počet zaměstnanců, jak je často uváděno, je vhodným ukazatelem pro měření prostorové koncentrace. Jelikož následně bychom mohlo také dojít ke stavu, kdy jeden podnik bude tuto koncentraci tvořit právě jen díky vysokému počtu zaměstnanců. V tomto ohledu je nutné někdy přistoupit i na počet firem, které lépe odpovídají struktuře daného odvětví z pohledu jejich zaměstnanosti. Typickým příkladem budiž například design, ve kterém pracuje mnoho jednotlivců, mikrofirem a malých firem, dle klasifikace EU.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nutno však podotknout, že takováto koncentrace neznamena specializaci daného regionu na toto odvětví jako celku. Například v oblasti designu musíme usuzovat na celek v pohledu kulturních a kreativních odvětví, nikoliv všech odvětví národního hospodářství. Tudíž pokud budeme hodnotit specializaci, pak nesmíme posuzovat koncentraci samotnou, nýbrž také musíme vyhodnotit počet zaměstnanců. V případě vymezené přirozených klastrů je nutné přihlížet i k počtu firem účastnících se koncentrace.

Z ekonomického pohledu však z vlastní zkušenosti víme, že koncentrace jednoho odvětví v daném území v tržních podmínkách může vést ke značným potížím v případě poklesu významu tohoto odvětví, ať již z hlediska ekonomické krize, popřípadě jeho relokizaci v důsledku vysokých nákladů na pracovní sílu, legislativních omezení a neposlední řadě i surovin. V tomto ohledu za příklady z České republiky slouží především strukturálně postižené regiony v podobě ostravské aglomerace a Severočeské hnědouhelné pánve v Ústeckém kraji. Naopak města s vyrovnanější strukturou jsou v pohledu ČR, ale i světa dlouhodobě úspěšnější, navíc pokud jsou orientována na pokročilá odvětví v oblasti průmyslu a taktéž produkčních služeb. Avšak na druhou stranu se pro tyto regiony obtížněji stanovují priority rozvoje, zatímco v opačném případě je možné prostředky soustředit, pokud se jedná o odvětví zvláště významné pro rozvoj regionu, popř. exportu dané země.

Ověřovací otázky:

- Představte základní koncept měření prostorové koncentrace prostorových aktivit?
- Souvisí spolu prostorová koncentrace a specializace?

Prostorovou koncentraci lze hodnotit podle následujících indexů, které byly vybrány za účelem jejich praktického použití v oblasti veřejné správy pro svůj jednoduchý výpočet a interpretaci.

#### Index specializace

Znamená hodnocení specializace území z hlediska odvětvové struktury průmyslu, tedy, dává představu o stupni významnosti průmyslového odvětví v dané územní jednotce v porovnání s



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

postavením průmyslového odvětví v hierarchicky vyšší prostorové jednotce. Vypočítáme jej podle vzorce:

$$I_{si} = \frac{P_{io} / P_{ic}}{P_{jo} / P_{jc}},$$

kde

P = počet zaměstnaných (hodnota produkce) o

= zaměstnaní v daném průmyslovém odvětví c

= zaměstnaní v průmyslu celkem i = region

hierarchicky nižší j = region hierarchicky

vyšší

Index nabývá hodnot okolo 1, pokud je nižší, specializace průmyslu v dané jednotce je větší než v jednotce hierarchicky vyšší a naopak.

### Čistý index diverzifikace

Výpočet za pomoci hrubého indexu diverzifikace (HID) představuje kumulativní součet dílčích podílů jednotlivých průmyslových odvětví (seřazených vzestupně) dané územní jednotky.

Maximální hodnota hrubého indexu diverzifikace znamená nejnižší stupeň diverzifikace (neboli maximální specializaci), kdy jeden obor představuje sto procent počtu pracovníků průmyslu.

$$\check{CID}_i = \frac{HID_i - HID_r}{HID_{\max} - HID_r} \cdot 1\,000,$$

kde:

$HID_i$  = hrubý index diverzifikace i-tého kraje

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$HID_r$  = hrubý index diverzifikace ČR

$HID_{max}$  = maximální hrubý index diverzifikace i-tého kraje.

Index koncentrace

Nabývá hodnot od 0 do 100. Čím vyšší hodnota, tím je koncentrace průmyslového odvětví v území větší v porovnání s koncentrací obyvatelstva.

$$I_k = 100 - (100.1 / P \cdot \sum_{i=1}^k P_i)$$

Kde

$P_i$  = počet obyvatel, které se účastní na koncentraci

$P$  = celkový počet obyvatel v hierarchicky vyšší územní jednotce  $k$

= počet regionů, které se účastní na koncentraci.

Ověřovací otázka:

- Porovnejte jednotlivé indexy prostorové koncentrace.

Posledním koeficientem, se kterým se seznámíme je Giniho koeficient koncentrace, který hodnotí koncentraci na základě kumulativních relativních četností. Tedy postupně načítáme například vzestupně seřazené výdaje na produktové inovace ve vybraných firmách nábytkářského průmyslu v krajích ČR. Každý kraj pak tvoří 1/14 hodnot, a i za ně provedeme součet kumulativních relativních četností. Následně pak vynásobíme hodnotu kumulativní relativní četnosti výdajů na inovace u prvního kraje a kumulativní relativní četnosti podílu na krajích u druhého kraje a odečteme od součinu kumulativní relativní četnosti podílu na krajích u prvního kraje a kumulativní relativní četnosti výdajů na inovace u druhého kraje. Tento rozdíl pak následně vložíme jakožto absolutní hodnotu. Tento postup opakujeme až po výpočet rozdílu z posledních dvou hodnot. Následně hodnoty sečteme a tímto získáme Giniho koeficient

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

koncentrace. Pokud tento přesáhne hodnotu 0,5, tj. 50 % pak můžeme hovořit o významné koncentraci jevu do několika prostorových jednotek, resp. regionů.

Shrnující cvičební otázky:

- Znamená vždy prostorová koncentrace specializaci?
- Jaký je rozdíl v použitých parametrech (resp. datové základně) pro výpočet indexu specializace a indexu koncentrace?
- Koeficient koncentrace nižší než jedna znamená .... zastoupení průmyslu v regionu.
- Pro jaký praktický účel je možno využít indexy koncentrace?
- Se kterými proměnnými pracuje Giniho koeficient koncentrace?

Samostatné úkoly:

- Samostatně si nastudujte užití [Herfindahl-Hirschmanova indexu](#) a na základě dodaných dat z databáze Albertina (Bisnode 2013) proveďte tuto analýzu za vybraná odvětví CZ NACE.

Zajímavosti:

- Prostudujte si využití lokalizačního kvocientu a Herfindal-Hirschmanova indexu na příkladu analýzy [kreativních průmyslů v ČR](#). Článek je dostupný prostřednictvím sítě UTB ve Zlíně či doma za užití vpn UTB ve Zlíně.

Korespondenční úkol :

- Vyberte si nejméně pět odvětví dle CZ NACE a zpracujte koeficient koncentrace a index specializace za kraje ČR k 31.12.2013. Pro výpočet užíjte dat z databází [ČSÚ 1](#) a [ČSÚ 2](#). V případě dat z databáze ČSÚ 1 zpracujte pouze subjekty se zjištěnou aktivitou a počet kategorizovaný zaměstnanců převedte na počty prostřednictvím aritmetického středu.

Shrnutí

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Koncentrace aktivit v prostoru je jednou z klíčových úkolů regionální analýzy. Ovšem koncentrace jevu v prostoru ještě neznamená jeho specializaci, viz např. existence jediného závodu na výrobu fajánse (typu keramiky) v Nizozemí ve městě Delft. Existují různé metody měření prostorové koncentrace, z nichž nejpoužívanější jsou ty poměřující počet zaměstnanců v daném odvětví a počet obyvatel hierarchicky nižší prostorové jednotky k témuž poměru u hierarchicky vyšší jednotky, kdy hodnoty okolo 1 a vyšší znamenají nadprůměrné zastoupení průmyslu v regionu a naopak. Nutno však k tomuto koeficientům přistupovat obezřetně a používat je jako úvodní nástroj např. pro identifikaci klastrů v regionu. Dalším problémem v ČR získání potřebných dat (zaměstnanost) za regionální úrovně v dle odvětví národního hospodářství (CZ NACE) neb tyto je již potřeba získávat ze specializovaných databází, ať již veřejných (Registr ekonomických subjektů – ČSÚ), tak komerčních (Albertina od společnosti Bisnode) a ani tyto neposkytují přesné údaje. Další složitěji formulované indexy jsou používány především v odborné literatuře a v praxi nejsou pro svou složitost až tak využívány.

Zdroje:

CHIN, A. Herfindahl-Hirschman Index Calculator. UNIVERSITY OF NORH CAROLINA.

Chapel Hill, NC, 2010. Dostupné z:  
<http://www.unclaw.com/chin/teaching/antitrust/herfindahl.htm>

ČADIL, J. *Regionální ekonomie. Teorie a aplikace*. Praha: C.H.BECK, 2010.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Ekonomické subjekty podle odvětví (NACE) a počtu zaměstnanců*. Praha, 2014. Veřejná databáze ČSÚ. Dostupné z:

[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?page=strom&vo=tabulka&cislatab=ORG5021UU\\_KR&kapitola\\_id=6&voa=tabulka&go\\_zobraz=1&childsel0=2&cas\\_4\\_39=20131231&pro\\_2\\_43=CZ010](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?page=strom&vo=tabulka&cislatab=ORG5021UU_KR&kapitola_id=6&voa=tabulka&go_zobraz=1&childsel0=2&cas_4_39=20131231&pro_2_43=CZ010)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Stav obyvatel ve vybraném území - časová řada*. Praha,

2014. Veřejná databáze ČSÚ. Dostupné z:  
[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislatab=DEM1030CU&kapitola\\_id=368&voa=tabulka&go\\_zobraz=1&childsel0=2](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislatab=DEM1030CU&kapitola_id=368&voa=tabulka&go_zobraz=1&childsel0=2)

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



PAVELKOVÁ a kol. *Klastrové politiky a jejich vliv na výkonnost klastrů a klastrových organizací*. Praha: Linde, 2013.

SLACH, O.; KOUTSKÝ, J.; NOVOTNÝ, J., ŽENKA, J. (2013). Creative Industries in the Czech Republic: a Spatial Perspective. *E+M Ekonomie a Management*. Roč. 16, č. 4, s. 14-29.

### 3 Analýza sociálních sítí aktérů regionálního rozvoje

#### *Průvodce studiem*

*Pro poznání způsobu jakým jsou provázáni aktéři regionálního rozvoje se, musíme obrátit k poněkud jinému typu analýz, než na které jste byli dosud zvyklí. Zde budeme pracovat s poněkud odlišnou strukturou dat, jelikož budeme zkoumat chování, resp. vazby jednotlivců na vytyčeném území. Při tomto hodnocení však vždy narazíme na problém s daty, kdy je otázkou, zda nám oba účastníci vztahu poskytnou součinnost, abychom tak jejich vazby buďto potvrdili nebo vyvrátili. Tato analýza nám pak pomůže odhalit sítě v regionu tak, abychom mohli účinněji najít rozhodující aktéry v regionu např. pro vznik klastrové iniciativy, která sdružovala malé a střední podniky v regionu. Tedy tato analýza je nástupní po hodnocení prostorové koncentrace v případě realizace klastrové politiky na regionální úrovni. Bez poznání vztahu mezi jednotlivými firmami v regionu můžeme je stěží napomoci jeho rozvoji. Proto se společně zhloubíme do tohoto tématu, které stojí na předpokladu kdo, jak a s kým komunikuje, vytváří spolupráci či si konkuruje.*

Sociální sítě používají specializovaný jazyk pro popis struktury a obsahu souborů pozorování, které používají. Síťová data můžeme také popsat a pochopit pomocí myšlenek a konceptů dalších známých metod, jako např. průřezové šetření výzkumu.

Na druhé straně, struktura datových souborů, které sociální sítě vyžadují, nabývají zcela odlišného charakteru od tradičního obdélníkového datového pole. Rozdíl jsou velmi důležité, protože nás vedou se podívat na naše data jiným způsobem - a dokonce přemýšlet jinak o tom, jak použít statistiku v regionální analýze.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

"Konvenční" společenské vědy zakládají své datové matice z obdélníkového pole měření. Řádky matice jsou případy, nebo subjekty, nebo pozorování. Sloupce se skládají ze skóre (kvantitativní nebo kvalitativní) nebo atributy proměnné.

Základní struktura dat je ta, která nás vede k tomu, jak jsou si tyto subjekty podobné nebo odlišné skrze atributy (porovnáním řádků). Nebo, možná častěji, zkoumáme, jak jsou si proměnné podobné nebo odlišné od sebe navzájem v jejich rozdělení na základě zkoumaných subjektů, tj. případů. Tento výzkum provádíme na základě porovnání nebo korelace sloupců.

Naopak datová matice "sítě" se skládá ze čtvercového pole měření. Řádky matice jsou případy, nebo subjekty, nebo pozorování. Sloupce matice jsou - a všimněte si klíčový rozdíl od běžných dat - stejný soubor případů, předmětů nebo pozorování. V každé buňce pole popisuje vztah mezi účastníky, viz obrázek 1 sloupce Vertex 1 a Vertex 2.

Ověřovací otázka:

- Popište základní rozdíl mezi strukturou datové matice v případě analýzy sociálních sítí a maticí u ostatních metod užívaných v ostatních metodách regionálních věd.

Mohli bychom se podívat na tuto strukturu dat stejným způsobem jako u atributů dat. Srovnáním řádků pole, můžeme zjistit, které subjekty jsou podobné, které ostatní aktéři vybrali (V kontextu regionální analýzy např. vztahy mezi aktéry v rámci projektů partnerství soukromého a veřejného sektoru). Při pohledu na sloupce, můžeme vidět, které jsou si podobné z hlediska pohledu výběru od ostatních aktérů. Tímto odhalujeme způsoby, jak se podívat na data, protože nám pomáhají zjistit, které subjekty mají podobné funkce v síti. Výše uvedené je první hlavní důraz síťové analýzy, která umožňuje vidět, jak se aktéři nacházejí v celkové síti.

Ověřovací otázka:

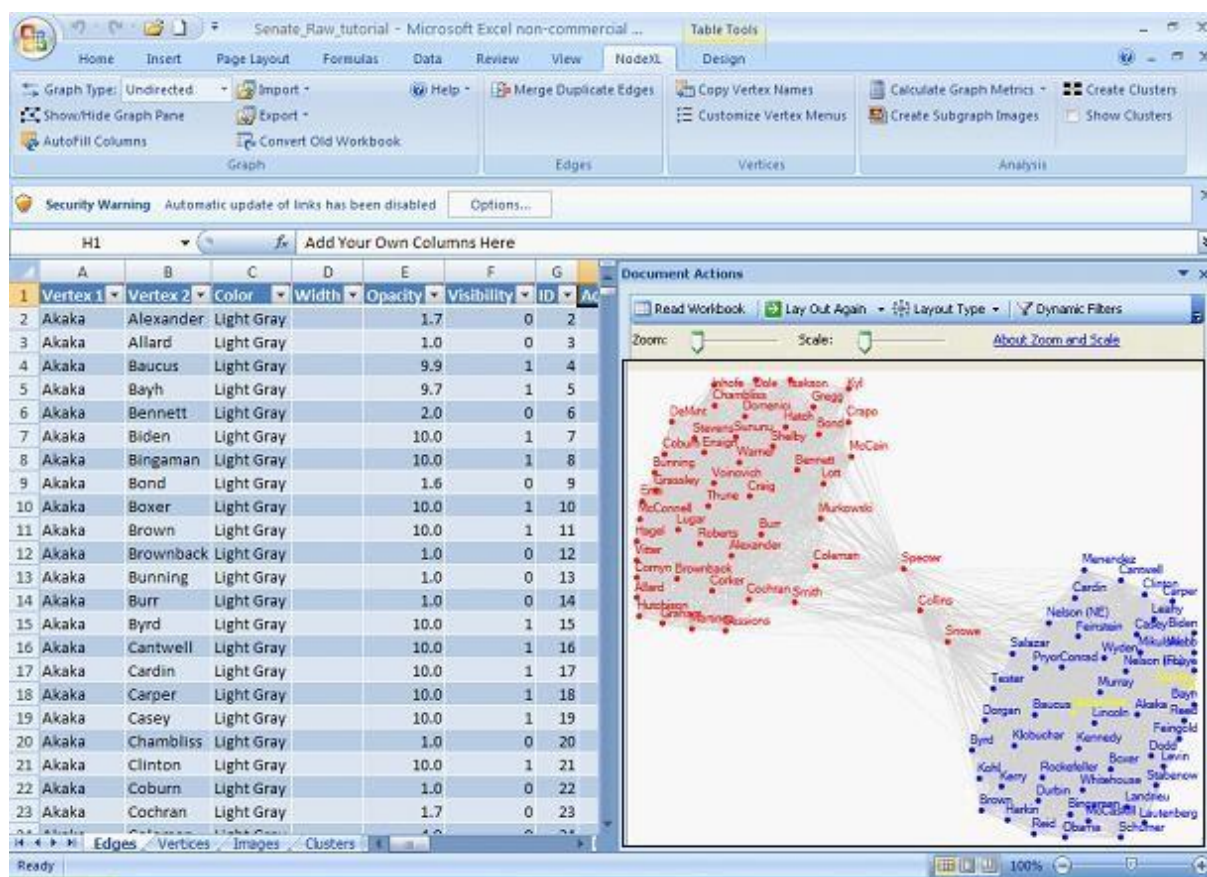
- Popište význam datové matice u analýzy sociálních sítí. Jako pomůcka Vám může sloužit Obrázek 1.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Je možné nahlížet na data pro síťovou analýzu jako na "konvenční data". Tedy řádky lze považovat jako seznam případů a sloupce jako atributy jednotlivých aktérů (tj. vztahy s ostatními aktéry může být myšlenka jako "atributy" každého aktéra).

I když je možné popsat datové sítě jen jako zvláštní formu obvyklých údajů, síťová analýza pohlíží na data v některých případech různými způsoby.

Obrázek 1 Datová matice pro analýzu sociálních sítí v programovém prostředí NODEXL (zde jako nadstavba MS Excel 2007)



Zdroj: The Human-Computer Interaction, University of Maryland, MA, 2012

Spíše než přemýšlet o tom, jak se aktér váže s ostatními aktéry, popisují atributy "ega", resp. „ego sítě“ – vazeb jednoho aktéra na jiné aktéry v síti, síťová analýza namísto toho umožňuje vidět strukturu spojení, ve kterém je vložen aktér. Aktéři jsou popsáni jejich vztahy, ne podle jejich atributů. A vztahy jsou samy o sobě stejně zásadní jako aktéři, které spojují.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hlavní rozdíl mezi konvenčními a síťovými daty je, že konvenční data se zaměřuje na aktéry a atributy, síťová data se zaměřují na aktéry a jejich vztahy. Rozdíl je kladen důraz na následné možnosti, které výzkumník musí provést při rozhodování o designu výzkumu, při provádění výběru respondentů, způsobu měření a zpracování výsledných dat. To neznámá, že se výzkumné nástroje používané analýzou sítí liší od jiných sociálních věd, mezi něž náleží i regionální analýza.

Ověřovací otázka:

- Představte cíl analýzy sociálních sítí oproti ostatním metodám v regionální analýze.

Síťové údaje jsou definovány aktéry a vztahy (nebo "uzly" a "hrany"). Síťová analýza se zaměřuje na vztahy mezi aktéry, a ne na jednotlivé aktéry a jejich atributy. Uzly nebo subjekty zařazené do sítě jsou v menšině případů výsledkem nezávislého náhodného výběru. Mnohem častější jsou však v případech, kdy zahrnují všechny aktéry, kteří se vyskytují v některých (většinou přirozeně se vyskytujících) oblastech, ať již z hlediska prostoru, času nebo subjektu studia. Tedy síťové studie nepoužívají "výběry" vůbec, alespoň v obvyklém slova smyslu, ale zahrnují všechny aktéry v určité populaci nebo populaci. Samozřejmě, že se mohou do populací zahrnutých v síti použít výběry z nějakého většího souboru populace. Například, když budeme studovat vzory interakce mezi aktéry kultury v regionu, do úvodního zařazujeme všechny z nich (to znamená, že budeme studovat celou populaci všech možných aktérů). Následně, pomocí pravděpodobnostních metod (např.: náhodný, strukturovaný náhodný, systematizovaný náhodný výběr) určujeme ze strany všech aktérů ty, s nimiž bude provedeno šetření a kteří budou zahrnuti do analýzy.

Ověřovací otázky:

- Jaký je vztah analýzy sociálních sítí k výběru respondentů?
- Představte klíčové prvky analýzy sociálních sítí.

Analýza sociální sítě zřídka pracuje s výběry v populaci, nejčastěji se je jejím úkolem identifikovat určitou populaci a provést její sumarizaci s pohledu vztahů (tj. zahrnout všechny). Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prvky populace jako jednotky pozorování). Analýza sociální sítě může nahlédnout do všech podstatných jmen a předmětů vyskytujících se v textu, všech členů skupiny podle příbuznosti, organizace, sousedství, nebo společenské třídy (např. vlastníci půdy v regionu, nebo bez) a ty může vyjádřit tloušťkou čáry pro hodnocení síly vazeb, nebo např. barvou pro typ vazby.

Jestliže je jeden aktér vybrán, pak musíme také zahrnout všechny další aktéry, na kterého tento aktér má (nebo může mít) vazby. Jako výsledek, síťové přístupy mají tendenci ke studiu celé populace prostřednictvím sčítání lidu, spíše než prostřednictvím výběru. Ovšem pak vzniká otázka, do jaké úrovně sítí budeme náš výzkum provádět, protože pak by mohl zahrnout nekonečný počet dílčích populací.

Nejčastěji jsou však jako objekty výzkumu využívány populace jednotlivých osob ve vymezeném regionálním systému (např. kraj, mikroregion, obec). V každém případě jsou však prvky z populace, která má být studována, definovány a spadají do určitých časově prostorových hranic.

Hranice populací studovaných v rámci analýzy sociálních sítí jsou dva hlavní typy. Asi nejčastější jsou hranice vytvořené samotnými aktéry. Všichni členové třídy, organizace, klubu, sousedství, nebo společenství mohou představovat populaci. Jedná se o přirozeně se vyskytující seskupení nebo síť. Takže v jistém smyslu sociální sítě často nabývají hranic kolem populace, která je známá a priori. Případně síť může analytik zvolit více "demografický" nebo "ekologický" přístup k definování hranice populace viz obrázek 2. Můžeme čerpat připomínky od nám známých aktérů k vymezení okruhu všech relevantních aktérů, popř. kontaktovat všechny lidi, kteří se nacházejí v uzavřeném územním obvodu, nebo kteří splňují některé kritérium. Zde můžeme mít důvodné podezření, že síť existují, ale subjekt výzkumu, který je studován, je abstraktní seskupení aktérů založené na přání výzkumníka, spíše než vzor institucionalizovaného sociálního jednání, který byl identifikován a označen podle jeho účastníků.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Síťovou analýzou můžeme rozšířit hranice studií replikací populace. Spíše než studium jedné čtvrti, můžeme studovat čtvrtí několik a jejich výsledky porovnávat či provádět prospektivní studii a porovnávat vývoj vztahů v síti. Tento typ konstrukce (které by mohly použít metod pro výběr populace) umožňuje replikaci a pro testování hypotéz porovnáním populace. Stejně důležitá je možnost síťové studie rozšířit o začlenění několika úrovních analýzy, nebo postupů.

Síťovou analýzou můžeme vidět jednotlivé lidi vnořené do sítě face-to-face vztahů s jinými lidmi. Na jednotlivce ve svých pracovních vztazích může nahlížet jako na vnořené subjekty v rámci organizace, ve svém volnu mohou být tito vnořeni v dobrovolných sdruženích. Sousedství, komunity, a dokonce i společnosti, jsou v různé míře sociální subjekty samy o sobě. A jako sociální subjekty mohou tvořit vazby s jednotlivci vnořenými v nich a s dalšími sociálními subjekty.

Obrázek 2 Hodnocení vazeb firem ve dvaceti nejvyšších kancelářských budovách na území londýnského City v rámci analýzy aglomerační ekonomiky





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

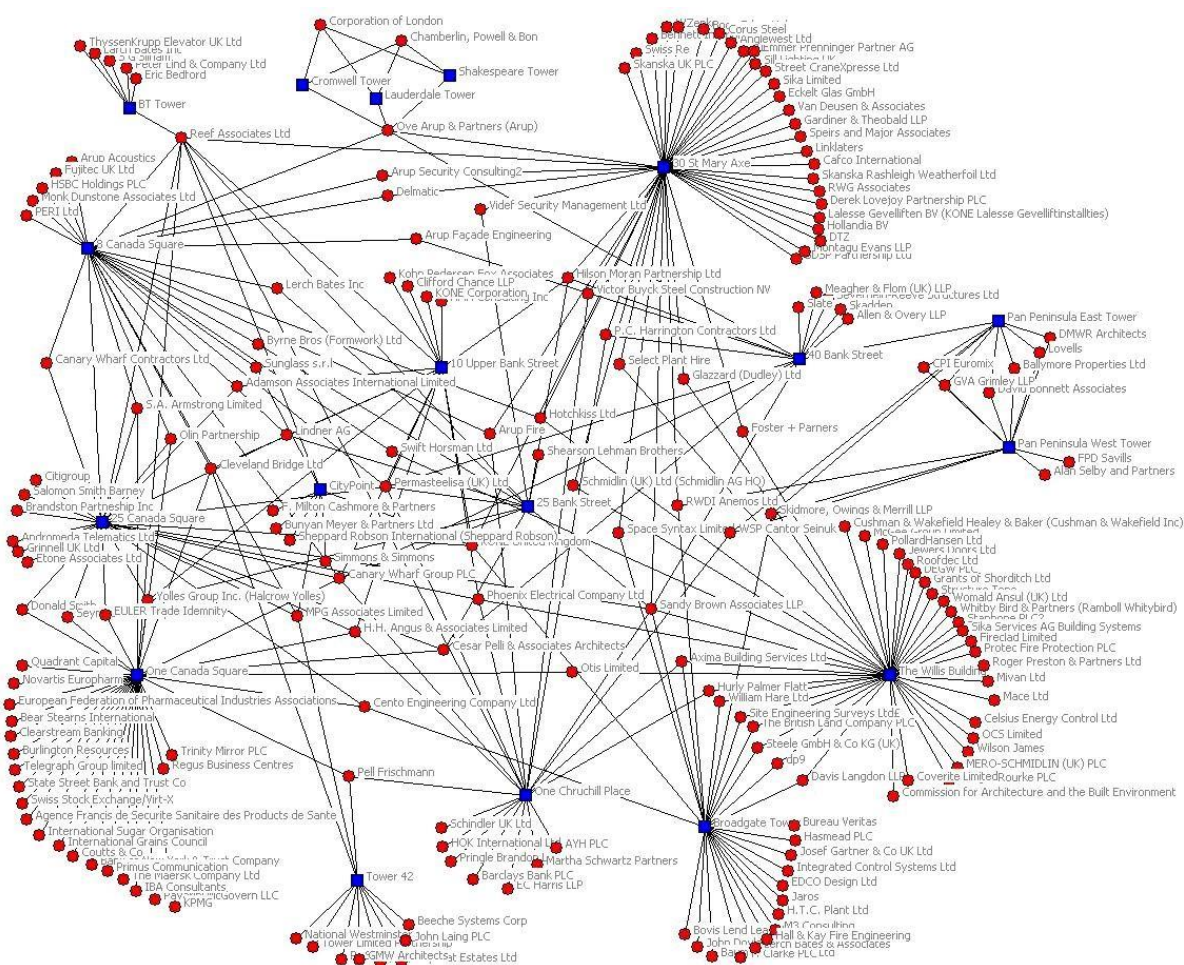


OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Zdroj: Geography and urbanism blog, London, 2012

Často síťové datové sady popisují uzly a vztahy mezi uzly jedné ohraničené populace. Pokud budeme studovat přátelství vzory mezi studenty ve třídě, dělám studii tohoto typu. Ale třída existuje v rámci školy, která by mohla být myšlena jako síť doplněná o kurzy a další subjekty (principy, správce, knihovníci, atd.). A většina škol existuje v rámci čtvrtí, obcí, regionů, které si lze představit jako síť škol a dalšími aktéry za účelem spolupořádání soutěží, nákupu potřeb a spolupráci na projektech s dalšími subjekty např. z neziskového sektoru). Může se jednat i o vzory vazeb mezi vysokými školami, univerzitními pracovišti a komerční sférou např. prostřednictvím výměny studentů, učitelů, studijních materiálů a stáží, popř. využití laboratoří při studiu regionálních inovačních systémů.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





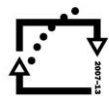
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ověřovací otázka:

- Rozeberte problém rozsahu populace (výběru) pro výzkum v regionální analýze.

Většina sociálních sítí uvažuje v kontextu jednotlivých osob, které, které jsou zakotveny v sítích. Síťová analýza popisuje takové struktury jako "multimodální." V našem příkladu školy, jednotliví žáci a učitelé tvoří jeden modus, učebny a školy druhý modus a tak dále. Datový soubor, který obsahuje informace o dvou typech sociálních subjektů (tj. osoby a organizace) pak představuje režim dvou sítí.

Samozřejmě, že tento druh vzhledem k povaze sociálních struktur není specifický pro sociální sítě. Analýza sociálních sítí se zabývá dále otázkami "hierarchických" nebo "vnořených" vzorů. V teorii sociálních sítí se výše uvedené rozděluje na výzkum makro-mezo-mikro úrovní analýzy, nebo vytvoření schématu pro určení úrovně analýzy, kdy pojmy jako jednotlivec, skupina, organizace, obce, instituce, společnost, globální uspořádání jsou nejčastěji používaným systémem v sociologii a potažmo i v regionální analýze. Jednou z výhod síťové analýzy je to, že přirozeně věnuje zaměření na různé úrovních analýzy současně. To znamená, že při výzkumu sítí se vždy zajímáme, jak jsou jednotlivé subjekty vloženy do struktury a jak struktura vyplývá z mikro-vztahů mezi nimi.

Ověřovací otázka:

- Představte nejméně tři příklady statistické analýzy sítě.

Souhrnné cvičební otázky:

- Jaký tvar má a, matice analýzy sociálních sítí, b, matice u ostatních (konvenčních) metod regionální analýzy?
- Pomocí kterých prvků jsou definovány vazby v síti?
- Definujte pojem „ego“ síť?
- Může být populace (výběr) respondentů pro analýzu sociálních sítí nekonečný?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Lze provádět v analýze sociálních sítí výběry respondentů, tak jako v konvenčním dotazníkové šetření?
- Kdy je hodnota stupně centrality pro statistické analýze sociální sítě nejvyšší?

### Samostatné úkoly:

- Samostatně si doma stáhněte do vlastních počítačů nadstavbu programu MS Office pro analýzu sociálních sítí NODE XL prostřednictvím odkazu <http://nodexl.codeplex.com/>.
- Zpracuje sociální síť Vaší rodiny nebo Vašich spolupracovníků v práci, na nichž nejlépe pochopíte základní principy této analýzy.
- Na základě zadaných dat zpracujte sociální síť obcí v rámci příhraniční spolupráce.

### Zajímavosti:

- Prohlédněte si analýzu sociálních sítí včetně její interpretace a navazujících doporučení pro činnost vlády prostřednictvím [Analýzy skupinové dynamiky Vlády ČR](#) vládnoucí v letech 2010-2013.
- Prohlédněte si statistickou analýzu včetně její interpretace sociální sítě prostřednictvím [Analýzy struktury vztahů mezi vědními disciplínami](#).
- Prostudujte si [Analýzu sociální sítě organizátorů zážitkových akcí](#), která je vhodným vodítkem pro analýzu sítí v rámci spolupráce neziskových organizací, ale i podniků a může sloužit jako podklad pro založení platformy, sdružení pro spolupráci např. v oblasti získávání finančních prostředků z EU a umožňuje i aktérům veřejné správy nebo i různým organizacím lépe najít klíčové osobnosti regionu.

### Korespondenční úkol:

- V nadstavbovém programu NODE XL si stáhněte pomocí příkazu „Import“ sto položek z Youtube a za klíčová slova postupně vložte Prague, Ostrava, Zlín., a název

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

obce Vašeho trvalého bydliště. Prověřte, kterým klíčovým slovům se tyto města váží a zdali existují mezi nimi vazby.

## Shrnutí:

Analýza sociálních sítí představuje moderní nástroj pro odhalování vazeb mezi aktéry regionálního rozvoje a společenského a kulturního života v území. Její základní odlišností je využití čtvercové tabulky namísto klasických obdélníkových, kdy jejich předmětem jsou vazby mezi jednotlivými aktéry sítě. Klíčovými pojmy pak je uzel sítě (vertex), kteří představují aktéry sítě. Hrana (edge) představují vazby mezi jednotlivými aktéry. Zásadním rozdílem oproti běžným terénním šetřením je, že se snažíme pokrýt celý základní soubor dané sítě, nikoliv jen jeho části (výběr). Grafická prezentace pak ukazuje na klíčové aktéry sítě, především pak její hrdla, tedy aktéry, bez nichž by síť ztrácela smysl, jelikož jsou nositeli klíčových informací v síti. Grafické znázornění nám může přinést hodnocení intenzity vazeb, jejich směru či významu. Analýza sociálních sítí poskytuje doplňkové statistické charakteristiky vhodné pro jejich podrobnou analýzu. Z pohledu praktického užití však převládá kvalitativní analýza grafických částí výstupu z pomoci účastníků sítě, kteří k ní poskytnou cenné vysvětlující informace a případně vyvrátí či potvrdí dané vazby a jejich kvalitu.

## Zdroje:

BUŠTÍKOVÁ, L. Analýza sociálních sítí. *Sociologický časopis*, 1999, roč. 35, č. 2. 193-206

HANSEN, D., SCHNEIDER B., SMITH, M. A. *Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2010.

JARUŠEK, P. *Analýza sociální sítě organizátorů zážitkových akcí*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita.

SCHMID, J. *SNA: Analýza skupinové dynamiky Vlády ČR*. Praha, 11.08.2010. Dostupné z: <http://www.nodeandtie.cz/news/sna-analyza-skupinove-dynamiky-vlady-cr/>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

VELÁT, J. *Analýza struktury vztahů mezi vědními disciplínami*. Praha, 11.08.2010. Dostupné z: <http://www.nodeandtie.cz/news/jan-velat-analyza-struktury-vztahu-meziv-vednimidisciplinami/>

## 4 Gravitační modely v regionální analýze

### *Průvodce studiem*

*V této kapitole si ukážeme několik postupu modelování vztahu mezi prostorovými jednotkami ve smyslu jejich atraktivitu. Jistě Vás už také zaujala otázka, proč jsou např. hypermarkety a nákupní centra stavěna v daných lokalitách a na základě čeho se jejich vlastníci rozhodují. Podobně jako jiné metody, s charakterem modelování vztahů v území, ani tyto nejsou dokonalé, jelikož odhlízejí od mnohých faktorů, jako je dostupnost pozemků, cenové relace, kvalita služeb apod. Jak však zjistíme na konci kapitoly díky geografickým informačním systémům. Avšak na druhou stranu nám poskytují informace o hraničních území pro spádovost jednotlivých regionů, popřípadě dokáží jednoduše kvantifikovat podíl obyvatel z dané obce, či regionu, který navštíví jiný region, popř. obec. Tudiž tyto metody nám mohou napomoci při modelování dopravních vazeb, lokalizaci služeb a to jak veřejných, tak komerčních služeb. Proto se pojďme společně podívat, jak spádovost regionů a obcí modelovat.*

Gravitační modely v regionální analýze řeší obdobně jako v oblasti fyziky vztah mezi dvěma či více objekty ve smyslu jejich přitažlivosti. V našem kontextu však budeme řešit vztah mezi např. dvěma regiony z pohledu nabídky jejich služeb a tím i jejich atraktivitu. Nutné je si však uvědomit, že v tomto případě se na rozdíl od fyziky nejedná o vztah daný, nýbrž o model, jak asi dané vztahy v území fungují. Tedy našim problémem bude, že není možné dosáhnout na všechny jedince v populaci s dotazem jejich prostorových preferencí při výběru služeb. Proto se v tomto ohledu musíme spolehnout na modely, které jsou k dispozici v rámci šetření například dojížděky ze strany ČSÚ při sčítání domů, lidu a bytů, popřípadě z dat provozovatelů

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

veřejné dopravy. V tomto smyslu pak řešíme atraktivitu jednotlivých lokalit ve vztahu k jejich uživatelům, resp. zákazníkům.

Jednoduché gravitační modely, které nepočítají se zahrnutím mnoha atributů, vycházejí z předpokladu, že gravitační síla, tedy v našem smyslu spádovost, mezi regiony je přímo úměrně závislá na jejich velikosti a nepřímo úměrně na vzdálenosti mezi nimi. Tedy že s populační či jinou velikostí daného atributu roste atraktivita dané jednotky a tato atraktivita klesá se vzdáleností. Pod gravitační silou si můžeme v praxi představit např. počet spotřebitelů, resp. uživatelů veřejných služeb, nebo zaměstnanců, kteří mezi lokalitami za určitý časový úsek projedou. Základní gravitační model však nepodává odpověď na otázku, který region či např. prodejna je pro spotřebitele atraktivnější, která má jinými slovy větší tržní zónu, tedy jedná se vždy pouze o předpoklad, nikoliv o realitu, kterou bychom museli prověřit rozsáhlým dotazníkovým šetřením.

Na druhou stranu je si nutné uvědomit, že v regionální analýze veřejných služeb, jsou spádové oblasti vytvářeny na základě jiných parametrů, kdy základními atributy je počet obyvatel či jejich složení (sociální, věkové) a dopravní dostupnost. Navíc veřejné prostředky jsou omezené a budování veřejné infrastruktury služeb je plánováno na delší období a je ovlivněno i názory veřejnosti a jejich zástupců. Navíc veřejné některé služby jsou plánovány i bez ohledu na spádovost, např. objekt orgánu ochrany veřejného pořádku či sociálních služeb v místech sociálně vyloučených lokalit.

Ověřovací otázky:

- Proč uživatelé komerčních a veřejných služeb upřednostňují lokality s větší koncentrací služeb?
- Představte rozdíly v hodnocené gravitační síly (spádu) mezi službami veřejného a soukromého sektoru.

Tento problém popisuje Reillyho zákon (1931) a později Huffův model (1963). Tyto teorie, které našly uplatnění v praxi, popisují rozhodování spotřebitele či uživatele služeb v prostoru.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jednodušší Reillyho zákon definuje vzdálenost, ve které je spotřebitel indiferentní ve vztahu ke spotřebě statků v jedné nebo druhé lokalitě, resp. v případě, že se v daném bodě nachází více spotřebitelů, pak 50 % spotřebitelů z daného bodu bude preferovat jednu lokalitu a 50 % lokalitu druhou. Hypotéza je postavena na předpokladu, že atraktivita lokality roste s její velikostí a klesá se čtvercem vzdálenosti. Reillyho zákon lze popsat následujícím způsobem

$$H \propto \frac{D}{1 + \sqrt{\frac{P_a}{P_b}}}$$

Kde

$H_b$  – hraniční bod spádové oblasti místa **b**

$D_{ab}$  – vzdálenost mezi oběma místy (**a**, **b**)

$P_a$  – počet obyvatel místa **a**

$P_b$  – počet obyvatel místa **b**

Ověřovací otázka:

- Popište princip Reillyho zákona.

Jde tedy o vymezení hranice (hraničního bodu) spádové (zájmové) oblasti místa **b** vůči místu **a**. Atraktivita obou míst (zde dána počtem obyvatel) a vzdálenost jako dva faktory ovlivňující přitažlivost jednotlivých míst. Zájmová oblast je tedy vymezena s ohledem na přitažlivost. Výpočet i zdroje vstupních dat jsou i zde záležitostí poměrně jednoduchou, kterou si ukážeme na příkladu vzdálenosti měst Zlín a Otrokovice včetně jejich přibližné populační velikosti, která byla pro názornost příkladu upravena.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

počet obyvatel lokality a = Zlín ( $P_a$ ) 80 000 počet

obyvatel lokality b = Otrokovice ( $P_b$ ) 20 000 vzdálenost

obou lokalit = (Zlín a Otrokovice) ( $D_{ab}$ ) 10 km

$$H \approx 3,33 \quad \frac{10}{\sqrt{1+4}}$$

Hraniční bod spádové oblasti **b** (Otrokovice) leží asi 3,3 km od místa **b** (Otrokovice) směrem na místo **a** (Zlín). Určení hraničních bodů ve všech směrech ke konkurenčním lokalitám (nákupním místům) umožňuje určit hranice spádové oblasti a to propojením těchto bodů. Na druhou stranu považujeme za nutné zdůraznit přibližnost takto vymezené hranice a závislost např. nákupu zboží na jejich frekvenci, tedy doplnit výpočet hraničního bodu o dotazníkové šetření a analýzu dopravních podmínek.

Pravděpodobností modely částečně odstraňují zaměřenost výše uvedených ekonometrických metod výhradně na vzdálenost a počet obyvatel a počítají i s charakteristikami prodejních jednotek. Jednou z pravděpodobnostních metod, ke které lze získat jednoduchým způsobem vstupní hodnoty je **Huffův pravděpodobnostní model**. Vypočívá se podle vzorce:

$$P_{ij} = \frac{C_{ij} S_j}{\sum_{j=1}^n C_{ij} S_j}$$

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



$a$

$$\sum_{j=1}^n T_{ij} \sum_a$$

Kde

$P(C_{ij})$  – pravděpodobnost, že zákazník z místa  $i$  navštíví místo  $j$

$S_j$  – atraktivita místa  $j$  daná prodejní plochou v místě  $j$   $T_{ij}$ .-.

vzdálenost mezi místem  $i$  a místem  $j$   $n$  – počet možných míst

nákupu  $j$  v okolí místa  $i$   $a$  – frekvence poptávky po daném

sortimentu např. během týdne

Daný model ozřejmí jednoduchý příklad:

$S_1$  – 1000 m<sup>2</sup> prodejní plochy

$S_2$  – 1500 m<sup>2</sup> prodejní plochy  $S_3$

– 2000 m<sup>2</sup> prodejní plochy

$T_{i1}$ .-.2 km

$T_{i2}$ .-.3 km

$T_{i3}$ .-.4 km

$a$  – například pro nákup sýrů = 2, odvodíme na základě dotazníkového šetření mezi obyvateli nebo zákazníky vybrané prodejní jednotky

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$P[C_i] = \frac{\frac{1000}{2^2}}{\frac{1000}{2^2} + \frac{1500}{3^2} + \frac{2000}{4^2}} = 0,46$$

Pravděpodobnost, že obyvatel místa **i** (navštíví nákupní místo **1** 0,46, tedy 46 %.

Pravděpodobnost, že zákazník z místa **i** navštíví místo **2**, resp. místo **3**, se vypočítá následujícími postupy:

$$P[C_i] = \frac{\frac{1500}{3^2}}{\frac{1000}{2^2} + \frac{1500}{3^2} + \frac{2000}{4^2}} = 0,31$$

$$P[C_i] = \frac{\frac{2000}{4^2}}{\frac{1000}{2^2} + \frac{1500}{3^2} + \frac{2000}{4^2}} = 0,23$$

Ověřovací otázka:

- Uveďte rozdíl při hodnocení gravitační síly (spádovosti) mezi metodami ekonometrickými a pravděpodobnostními.

Ukázkou současné praktické aplikace modelování regionální poptávky a tržních zón je využití metody geografických informačních systémů (GIS). Výhodou těchto systémů je především

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prostorová vizualizace spádových oblastí, tedy oblastí poptávky. Vždy však záleží na dostupnosti vhodných dat a přes grafické znázornění je vhodné tento doplnit o kvalitativní popis jednotlivých lokalit nejen z pohledu frekvence návštěvnosti, ale kvality místa z pohledu jejího image a sociální struktury obyvatel okolí. V rámci GIS dochází k zanášení prostorových dat do mapy. Může se jednat ať o lokalizaci prodejní jednotky nebo pracoviště veřejné správy či poskytovatele jiných veřejných služeb (zdravotnictví, školství atp.). Zároveň mohou být do mapy zanášeny přesné adresní body nebo geometrické středy polygonů (ploch) reprezentovaných oblastmi vymezenými na základě PSČ (následně vhodné ve vztahu k rozesílání propagačních materiálů) či jiných prostorových úrovních – kraje, města, katastrální území, či základní sídelní jednotky.

### Ověřovací otázka

- Uved'te výhody geografických informačních systémů při hodnocení gravitační síly (spádovosti).

### Ověřovací otázka:

- Představte dva způsoby nástrojů pro hodnocení gravitační síly (spádovosti) za pomoci geografických informačních systémů.

Za příklady programového software v České republice pro vymezení spádových oblastí, se kterými se můžete setkat v rámci Vaší práce jak v komerčním tak veřejném sektoru jsou nejčastěji využívány dva produkty a to ArcGIS a Regiograph, které jsou oba vybaveny datovou základnou (polohopis, dopravní infrastruktura, hranice regionálních jednotek) na úrovni České republiky pro aplikaci vlastních dat.

### Shrnující cvičební otázky:

- Na čem je závislá gravitační síla mezi regiony?
- Jsou vždy veřejné služby plánovány s ohledem na spádovost?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

#### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Jaké údaje si je nutné pořídit za účelem výpočtu gravitační síly podle Reillyho zákona a podle Huffova pravděpodobnostního modelu?
- Jakou základní bázi dat by měl obsahovat geografický informační systém, aby jste jej mohli využít k výpočtu gravitační síly.
- U kterého způsobu prezentace modelování spádovosti byste mohli použít vyjma zpracování podkladové mapy tabulkového procesoru (MS Excel, Open Office) ke znázornění

#### Samostatné úkoly:

- Rozhodněte a zdůvodněte, zdali má v současné době smysl využití Reillyho zákona v oblasti analýzy nákupního spádu nákupního centra Centro Zlín ve vztahu k obyvatelům měst Otrokovice a Zlín
- Promyslete využití Reillyho zákona v případě rozložení zdravotnických služeb na území města Zlína, popř. jiného města v ČR nad 20 000 obyvatel, ke kterému máte vztah.

#### Zajímavosti:

- Prohlédněte si využití Huffova modelu z pohledu dopravy, kde je hodnoceno, s jakou pravděpodobností se [obyvatel města Brna](#) rozhodne cestovat prostřednictvím drah do jiného krajského města v ČR. Rozhodněte, zdali užití tohoto příkladu má i praktický význam.
- Na stránkách společnosti ESRI si prohlédněte [způsob grafického zobrazení výsledků Huffova modelu do mapy](#) s využitím geografického systému.

#### Korespondenční úkol:

- Vypočtete pomocí Huffova pravděpodobnostního modelu pravděpodobnost návštěvy Nákupního centra Čepkov, hypermarketu Kaufland na Vršavě a

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Nákupního centra Centro Zlín za předpokladu, že kupující bydlí v prvním segmentu na sídlišti Jižní Svahy I ve Zlíně. Prodejní plochy a vzdálenosti určete prostřednictvím aplikace Google maps.

## Shrnutí:

Gravitační modely poskytují základní odpověď na otázku spádovosti, respektive atraktivity měst a především zařízení služeb. Jejich základ je postaven na předpokladu větší atraktivity místa s vyšší koncentrací služeb či populace ve vztahu k vzdálenosti. Nejčastěji užívanými jednoduchými postupy jsou tzv. Reillyho model hodnotící hraniční body mezi dvěma oblastmi. Tento model je dosti zjednodušující, a proto byly zavedeny další modely založené například na pravděpodobnosti návštěvy zákazníka v dané lokalitě, především prodejní jednotce, či obecně zařízení služeb (Huffův pravděpodobnostní model). Další gravitační modely jsou např. založeny na geografických informačních systémech či na relativní vzdálenosti dvou míst, kdy do úvahy připadá také dojezdová vzdálenost.

## Zdroje:

ČADIL, J. *Regionální ekonomie. Teorie a aplikace*. Praha: C.H.BECK, 2010.

HRUŠKA, M. Aplikace Huffova modelu v praxi na příkladu cesty z Brna vlakem.

*Blog.iDNES.cz*. 20.6.2012. Dostupné z:

<http://miroslavhruska.blog.idnes.cz/c/276182/Aplikace-Huffova-modelu-v-praxi-na-prikladucesty-z-Brna-vlakem.html>

HUFF, D.; MCCALLUM, B. M. *Calibrating the Huff Model Using ArcGIS Business Analyst*.

Redlands, CA: ESRI. An ESRI White Paper. Dostupné z:

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/calibrating-huff-model.pdf>

PRAŽSKÁ, L.; JINDRA, J. et al. *Obchodní podnikání: retail management*. 2. přepracované vydání. Praha: Management Press, 2006

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## 5 Prostorově difúzní modely sociálně-ekonomických jevů

### Průvodce studiem

*S difúzními modely se setkáváme prakticky denně při přijímání informací z novin, časopisů, televize, rádia. Vždy je jeden klíčový zdroj, od kterého se šíří informace dále. V tomto ohledu se informace může šířit volnou expanzí do prostoru, podobně jako se rozlévá voda po zemi, nebo se může rozšiřovat prostřednictvím globálních sítí a to hierarchicky skrze světová města. Takto se například šíří inovace, tedy od velkých měst směrem k těm menším. Na druhou stranu ale mohou existovat inovace, které se rozšiřují výhradně jen u vybraných měst, například výroba luxusních oděvů dle posledního módního stylu. Specifické je šíření nemocí, které je vázáno na kontakt mezi obyvateli určitého území, což se projevuje i na jeho intenzitě výskytu, popřípadě může mít charakter podobným šíření inovací v důsledku letecké dopravy. Proto se podívejme, jaké existují typy difúzních modelů a představme si i jeden případ jeho stanovení.*

Představa o fenoménu šíření prostřednictvím geografickém prostoru je sledována v mnoha různých oborech, jako je rozšíření infekčních nemocí, růst městského centra, šíření požárů, šíření inovací, vlnové efekty v přírodním světě. A přesto, důkladné porozumění mechanismům šíření stále uniká. "Dynamika, kterou jev původně umístěný na jednom místě, se převádí do jiné, je otázka, na kterou je těžké odpovědět, protože je snadno představitelná" (Cliff et al, 1981). Naše současné informační systémy a nástroje nejsou schopny reprezentovat dynamický proces, jako je prostorové šíření. Za klíčovou pomůcku proto volíme geografické informační systémy (GIS).

Na druhou stranu pro hodnocení difúze existují již v současné době příslušné koncepty, viz např. obrázek 3. Koncepční modely difúzních procesů tvoří základ pro rozvoj výpočetních modelů, na kterých jsou postaveny geografické informační systémy. Koncepční model musí odrážet prostorové modely šíření, a přesto se musí také zabývat tím, jak různé skupiny uživatelů vnímají a chápou daný proces. Například, jednotlivec může podnikat kroky, aby se zabránilo šíření nakažlivé nemoci tím, že se drží dál od infikovaného jedince, zatímco epidemiolog se

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nezabývá jednotlivými případy, nýbrž má zájem na popisu celkového rozložení nemocí v oblasti tak, aby bylo možné lépe plánovat opatření jako např. řízení očkovacích programů. Tyto názory mohou být zachyceny v koncepčních schématech a poskytují důležitý základ pro implementace v GIS.

Ověřovací otázka:

☐ Podejte příklad difúzního procesu.

Prostorová difúze se rozděluje na čtyři základní kategorie, které představují vlastnosti šíření. Tato kategorizace do tříd pochází z obeznámenosti s územním rozšiřováním z výsledků výzkumu týkajících se šíří jevy. Za prvé, rozšíření difúze je termín daný pro tuto skupinu šíření kde šířící fenomén má zdroj a šíří směrem ven do nových oblastí. Šíření požáru nebo šíření inovace jsou příklady rozšíření rozšiřování. Za druhé, přemístění difúze popisuje rozšíření, ke kterému dochází, když se šířící fenomén přestěhuje do nových oblastí, ale zanechává svého původu nebo zdroje. Běžným příkladem přemístění difúze je migrace, například volný pohyb osob z venkovských oblastí do měst. Třetí kategorie je to nakažlivé šíření. Šíření infekčních onemocnění, jako jsou spalničky, která vyžaduje přímý kontakt mezi jednotlivci pro infekce nastat, je běžně uváděna jako příklad tohoto typu šíření. Konečně, může být prostorové šíření také dosáhnout i objednané sekvence tříd nebo míst, a může být popsán jako hierarchické difúze. Například Gould et al. (1991) popisuje šíření AIDS od velkých městských center do menších měst v USA jako příklad hierarchické difúze.

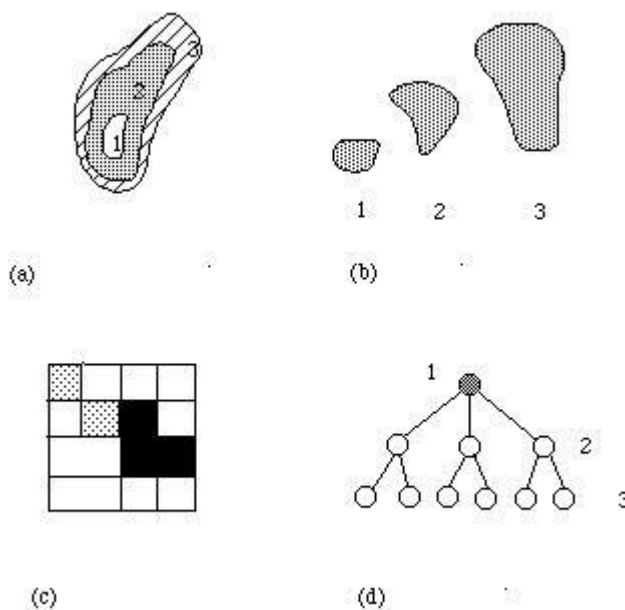
Obrázek 3 znázorňuje tyto čtyři kategorie prostorové difúze.

Metody modelace difúzních procesů představují proces, který v rámci geografického prostoru umožňuje nahlédnout do různých úhlů pohledu s ohledem na proces difúze. Bylo zjištěno, že většina studií spadá do jedné z následujících čtyř kategorií: (1) studie, které využívají statistických či matematických metod k odhadování nebo popisu šíření; (2) mapování prostorové a časové rozdělení účetní jednotky, (3) buňky na bázi simulace šíření, a (4) síťové přístupy k zastupování šíření.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek 3 Typy prostorové difúze: (a) expanzivní difúze, (b) přemísťovací difúze, (c) nakažlivá difúze, (d) hierarchická difúze.



Zdroj: HORNSBY [b.v.]

Například ve studiích, kdy se jedná o nakažlivé difúze, mnozí badatelé vybrali simulaci procesu šíření s cílem zachytit dynamickou povahu interakce mezi sousedními buňkami.

Na druhé straně existují studie, které se snaží osvětlit prostorové rozložení daného jevu, či se zaměřují na zmapování jeho hranic nebo rozsahu.

Ověřovací otázka:

- Představte způsoby modelace difúzních procesů.

Abstrakcí z dané domény šíření infekčních nemocí musíme uvažovat, že nakažlivé šíření vyžaduje populaci "citlivých" subjektů, která je zdrojem infekce, a přímý kontakt mezi subjekty, které se uskutečňují šíření. Těžištěm této třídy difuze jsou jednotlivé jednotky, a interakce je koncipována jako uskutečněná vazba mezi subjekty.

Ověřovací otázka:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Uved'te specifika šíření nemocí prostřednictvím modelování prostorové difúze.

Myšlenku modelu prostorové difúze je možné doložit na příkladu prostorového šíření 248 migrantů v regionu Asby ve Švédsku (Hägerstrand, 1957). Simulace se skládá z následujících kroků:

1. Území regionu přeložíme čtvercovou sítí o 5 řádcích a 5 sloupcích, kde osy jsou označeny pomocí čísel a písmen. Prostřední buňka C3 je zdrojovým místem migrace.
2. Vypočteme vzdálenost středů jednotlivých buněk od středu buňky C3 a hodnotu zaneseme dovnitř buňky.
3. Vypočteme očekávaný počet migrantů např. pomocí gravitačního modelu se zohledněním snižování počtu migrantů s rostoucí vzdáleností a hodnotu zaneseme dovnitř buňky.
4. Vydělením očekávaného počtu migrantů celkovým počtem migrantů vytvoříme síť hodnot známou jako MIF udávající pravděpodobnost migrace do dané buňky.
5. Vybereme decimální bázi vyšší než počet migrantů (např. 1.000 nebo 10.000).
6. Každé buňce přiřadíme čísla v intervalu o délce odpovídající hodnotě pravděpodobnosti buňky a to vzhledem k vybrané decimální bázi. Číslování pro 1. buňku začíná hodnotou 1 a končí hodnotou pravděpodobnosti  $n$ , číslování pro 2. buňku začíná hodnotou  $n+1$  atd.
7. Náhodně vybereme 248 čísel odpovídajících počtu migrantů.
8. Lokalizujeme náhodně generovaná čísla podle hodnot přiřazeným jednotlivým buňkám.
9. Vytvoříme výslednou mapu migračních toků.

Příklad lze dále rozšířit následujícím způsobem. Předpokládejme 1 podnik ve střední buňce regionu, který vyvinul novou inovaci. Podnik je schopen realizovat v časové periodě celkem 20 kontaktů, kterými předává inovaci dále. Aplikací výše popsaného postupu je možné generovat šíření inovace v regionu pomocí uvedených 20 kontaktů. Tímto bude ukončena



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. časová perioda, po které existuje celkem 20 podniků znalých dané inovace. Po skončení 1. časové periody přepočteme počty podniků znalých inovace v jednotlivých buňkách a simulaci opakujeme v 2. časové periodě. V tomto případě však řešíme již několik úloh vždy s jinou počáteční buňkou obsahující aspoň jeden podnik ználý inovace a počtem generovaných kontaktů odpovídajícím celkovému počtu kontaktů všech podniků v buňce.

Celý postup je možné opakovat pro předem daný počet časových period a celkově tak simulovat šíření jevu prostorem.

Ověřovací otázka:

- Popište způsob hodnocení prostorové difúze v příkladě migrace obyvatel.

Další možnosti úprav difúzních modelů pak zahrnují:

- Zohlednění různé náchylnosti člověka k tomu přijímat nové podněty řešené náhodným přiřazením minimálního počtu kontaktů pravděpodobnostním číslem, které jsou nutné, aby osoby těmito čísly reprezentované jev přijali.
- Zohlednění existence bariér šíření jevu do dané buňky řešené potřebou generovat více kontaktů, aby se jeden z nich do dané buňky dostal.
- Změna podoby a tvaru MIF.

Celkově model prostorové difúze umožňuje vytvořit silně deterministický, obecný model bez nutnosti se zabývat chováním jedince. Model umožňuje vytvářet cenné simulace např. v oblasti krizového řízení. Příkladem tohoto druhu může být spád prachu po výbuchu sopky, kdy na základě existujících informací o převažujícím směru a rychlosti větru je možné modelovat, které oblasti jsou v tomto směru nejvíce ohrožené. Další možné oblasti aplikace modelu jsou např. v prevenci šíření infekčních nemocí apod.

Shrnující cvičební otázky:

- Vypište nejméně tři příklady prostorové difúze.
- Který informační nástroj nejčastěji používáme k hodnocení prostorové difúze.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Definujte, kdy je vhodné použít metodu prostorové difúze.
- Vypište možnosti úprav difúzních modelů.

### Samostatné úkoly:

- Na základě obrázku 3 promyslete a připište k jednotlivým typům difúze vlastní příklady.
- Zvažte, jaké nedostatky má model migrace obyvatel uvedený v textu.
- Podívejte se prostřednictvím anglické verze Wikipedie na podíl migrantů na populaci např. v aglomeraci Toronta nebo Londýna a dále měst v Anglii jako například Luton, nebo Eastbourne. Diskutujte vhodnost využití výše uvedeného modelu ze Švédska k modelování těchto příkladů.

### Zajímavosti:

- Prohlédněte si [jednoduchý model difúze](#) rozvoje sítě prodejen sítě Penny Market v ČR a vyhodnoťte, o jaký typ modelu z obrázku 3 se jedná.
- Prostřednictvím bakalářské práce [DIFÚZE PRODEJEN MALOOBCHODNÍHO ŘETĚZCE V ČESKÉ REPUBLICE](#) si prohlédněte kombinaci výše uvedeného bodu s uplatněním Reillyho zákona.

### Korespondenční úkol

- Zpracujte esej na téma: „Difúzní procesy ve veřejné správě v ČR“ a postupujte na příkladu z Vaší praxe.

### Shrnutí:

Difúzní modely představovaly zásadní inovaci v regionální analýze, kdy šlo o modelování šíření vybraného ať již z hlediska minulosti nebo jeho předpovědi do budoucna. Podobně jako v jiných typech regionální analýzy jejich rozvoj byl podpořen možnostmi geografických informačních systémů. Klíčová je z našeho pohledu typologie difúzních procesů, která nám umožňuje lépe

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

pochopit jednotlivé jeho varianty ve vztahu k praxi i k modelování. Jinak se bude šířit nemoc (nakažlivá expanze) a jinak inovace a migrace imigrantů (přes hierarchii center). Hodnocení stávajícího nebo již ukončeného difúzního procesu nám umožňuje lépe se připravit na jeho další výskyt spolu s přijetím příslušných opatření. Modelování a předpověď difúzního procesu je však složitým procesem vyžadujícím značný matematický aparát a odpovídající programové vybavení, zejména GIS.

Zdroje:

CLIFF, A.; ORD, J. *Spatial Processes: Models and Applications*. London: Pion, 1981.

GOULD P. *Modeling the AIDS Epidemic for Educational Intervention*. In Ulack, R. a Skinner, W. (eds.) *AIDS and the Social Sciences: Common Threads*. University of Kentucky: Lexington, 1991.

HORNSBY, K. *Spatial Diffusion: Conceptualizations and Formalizations*. Orono, ME: University of Maine. Dostupné z [[http://www.spatial.maine.edu/~max/KEH\\_i21.html](http://www.spatial.maine.edu/~max/KEH_i21.html)]

MORRILL, R. et al. *Spatial diffusion*. Newbury Park: Sage Publication, 1988.

SZCZYRBA, Z., KUNC, J.; KLAPKA, P. a TONEV, P. Difúzní procesy v prostředí českého maloobchodu. *Regionální studia*. 2007, roč. 1, č. 1. s. 8-12.

ŠKODA, F. *Difúze prodejen maloobchodního řetězce v České republice*. Olomouc, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 6 Metody hodnocení demografických trendů v regionální analýze

### *Průvodce studiem*

*Charakteristika obyvatelstva náleží k jednomu ze základních hodnotících prvků nejen v demografii, nýbrž také v regionální analýze. Na tomto místě je vhodné připomenout, že právě lidé a jejich aktivity představují klíčový prvek poznání regionální analýzy. Proto také musíme tomuto fenoménu věnovat příslušný prostor i v rámci našeho studia. V tomto ohledu se zaměříme nikoliv na popisné charakteristiky populace, ale na způsob analýzy jeho vývoje do budoucna. Podobně jako v předchozích případech je nutné si uvědomit, že se jedná o modely budované na současném poznání situace, který do jisté míry prodlužuje minulé trendy, a těžko může odhadnout náhlé změny v sociálních, ekonomických, politických nebo přírodních podmínkách. Vzpomeňme, jaké byly demografické charakteristiky z pohledu porodnosti před rokem 1989 a dnes. Změnu podmínek tušil jen málokdo. Nastalé změněné podmínky pak přinesly zásadní odlišnosti od předchozího stavu a současná populace se ubírá zcela jiným směrem jak z pohledu přirozené, tak mechanické změny (tj. migrace) obyvatelstva. Proto se pojďme společně podívat, jakým způsobem je možno alespoň z pohledu regionální analýzy provést modelaci vývoje počtu obyvatel v regionu.*

Pod pojmem prognózování rozumíme souhrnný proces, který zahrnuje soubor činností vedoucí k vytvoření prognózy v její logické posloupnosti. V případě tvorby populačních prognóz je rozsah tohoto souboru dán obecnou složitostí reálných systémů, v nichž se reprodukce demografických struktur odehrává. Nezbytným předpokladem prognózování vývoje složitých systémů je abstrakce. Uplatnit princip abstrakce znamená odhlédnout od nepodstatných nebo méně podstatných vlastností a souvislostí vývoje sledovaného objektu, a přejít tak od reálného systému k jeho modelu. Přejít od reálného systému k modelu a od modelu zpět k realitě označujeme za modelování. Metoda modelování reprezentuje základní metodu studia a prognózování vývoje reálných systémů. Její aplikace lze rozdělit do několika etap.

Ověřovací otázky:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Definujte pojem prognózování.
- Jaký je význam abstrakce při hodnocení demografického vývoje?

### Schéma tvorby populačních prognóz

1. etapa vymezení systému, v jehož rámci vývoj objektu určeného zadáním budeme prognózovat. Řešení tohoto problému spočívá v identifikaci podstatných prvků a vazeb systému tak, aby byl co nejlépe vystižen mechanismus a souvislosti sledovaného vývoje.
2. etapa popis a analýza vymezeného systému s cílem získat a významově utřídit informace o dosavadním vývoji prognózovaného objektu. Přitom se hledají prvky stability, případně kauzální struktury, které ji ovlivňují. Smyslem analýzy je jednak ověření správného vymezení systému a jednak vytvoření vhodných informačních podmínek pro určení parametru modelu.
3. etapa konstrukce projekčního modelu. Vycházíme z finálního vymezení systému, s nímž by měl použitý model být identický.
4. etapa prognóza hodnot parametrů modelu. Tato činnost představuje vlastní jádro prognózování populačního vývoje
5. etapa: provedení projekčních výpočtů, které vedou k ucelenému popisu budoucího vývoje vymezeného systému a jeho prostřednictvím také k analogickému popisu vývoje určeného objektu. Tato etapa prognózování je zakončena dokumentací získaných výsledků.
6. etapa: zde řešíme problém výběru informací pro prezentaci prognózy a způsobu jejich zprostředkování uživatelům.
7. etapa hodnocení prognózy, spočívající v popisu a analýze zjištěných rozdílů, přičemž součástí analýzy má být také posouzení míry vědeckosti celého procesu sestavení prognózy ve smyslu naplnění jejich shora uvedených atributů. Závěry hodnocení by měly sloužit při aktualizaci platné nebo tvorbě zcela nové prognózy vývoje daného systému.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ověřovací otázka:

□ Popište stručně postup tvorby demografické prognózy.

Vývoj přístupů a metod populačního prognózování můžeme rozdělit do 4 vzájemně se prolínajících etap. V první etapě se na základě kohortně komponentního přístupu ke studiu reprodukce lidských populací postupně utvářela klasická, kohortně komponentní metoda populačních projekcí, druhá byla ve znamení formování metodiky prognóz dílčích komponent reprodukčního procesu, ve třetí došlo k zobecněním klasického projekčního modelu a ve čtvrté, současné etapě, se vytváří kompaktní široké pojetí metodologie prognózování populačního vývoje.

O existenci moderní metodologie populačního prognózování můžeme hovořit teprve v posledních přibližně 20 letech v souvislosti s rozvojem obecné prognostiky jako vědního oboru. Přitom se však jednotlivé její segmenty objevily již před mnoha desítkami let a v některých příkladech i ve vzdálenější minulosti.

Přestože v demografii byla úmrtnost a plodnost studovány téměř vždy odděleně, nahlíželo se v počátcích populačního prognózování na populační vývoj jako na jednoduchý, vnitřně nediferencovaný vývojový proces. Tento přístup se udržel v popředí zájmu demografů i počátkem 20. století.

Novodobá historie tvorby populačních prognóz je spojena s kohortně komponentní projekční metodou vycházející z pojetí populačního vývoje jako souhrnného procesu, jehož jednotlivými složkami jsou úmrtnost, porodnost a případně také migrace (šlo zejm. o takové metodické kroky jako je rozlišení jednotlivých komponent dílčích procesů a jejich dezagregace podle věku a pohlaví). Základem klasické kohortně komponentní projekční metody se stal model růstu stabilní populace.

Ve druhé etapě se pozornost soustředila na metodiku prognóz jednotlivých složek vývoje. S přechodem od konstatních intenzit dílčích procesů k reálnějším, proměnným hodnotám vzrostl zájem o extrapolační techniky a následně také o metody analýzy časových řad.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Uvědomění si skutečnosti, že budoucí vývoj nelze odvodit pouze na základě extrapolace dosavadních vývojových trendů, přivedlo prognostiky k metodám kauzální analýzy a k regresním modelům.

Třetí etapa vývoje metodologie populačního prognózování je spojena se jménem amerického geografa a demografa A. Rogerse. Jeho snaha o zahrnutí migrace jakožto rovnocenné složky populačního vývoje vyústila ve druhé polovině 60. let do zobecnění klasického projekčního modelu v koncepci multiregionálního populačního růstu, jejímž finálním vyjádřením se stal multiregionální projekční model. Tato koncepce cestou dalšího zobecnění základních principů přerostla do koncepce vícestavového populačního vývoje.

Poslední čtvrtá etapa představuje odklon od tradičního úzkého pojetí prognózování, které soustředilo hlavní pozornost na techniku vlastního sestavení souhrnné prognózy. V nové koncepci založené na obecných principech systémového přístupu je prognózování populačního vývoje chápáno jako speciální vědecký výzkum zahrnující veškerou činnost, která souvisí s tvorbou prognózy. Klíčové postavení zde zaujímá prognóza parametrů projekčního modelu.

Ověřovací otázka:

☐ Popište stručně jednotlivé etapy vývoje přístupů k tvorbě populačních prognóz.

Populačními odhady v širokém slova smyslu chápeme veškeré odhady počtu obyvatel a jeho struktur do budoucnosti i do minulosti, tj. ty které nejsou přímým výsledkem statistického šetření. Patří se nejen odhady celkového počtu obyvatel, ale také jeho pohlavní, věkové, národnostní struktury, resp. odhady velikosti různých ekonomických a sociálních skupin (zejména počty ekonomicky aktivních obyvatel, dětí, důchodců).

Z časového hlediska můžeme populační odhady uvažovat do minulosti, kdy obvykle jde o intercenzální odhady pomocí interpolace, nebo do budoucnosti, kdy počítáme demografické projekce, většinou extrapolací současných populačních trendů. Pod pojmem demografické projekce rozumíme souhrn výpočtů, kterými odhadujeme další vývoj populace.

Ověřovací otázka:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Představte populační odhady z hlediska jejich časové předpovědi.

Demografické projekce mohou, ale také nemusí sloužit k předpovědím budoucího populačního vývoje. Někdy je smyslem pouze analýza současného stavu populační reprodukce s upozorněním např. když bude vývoj probíhat za určité úrovně plodnosti, úmrtnosti, migrací, může se stát (někdy je označujeme za varovné prognózy - např. růst světového obyvatelstva v souvislosti se zdroji obživy).

Pouze populační projekce, které předpovídají budoucí demografický vývoj, označujeme za populační prognózy.

Při sestavování populačních prognóz řešíme 2 okruhy problémů.

- formulace hypotéz budoucího vývoje reprodukce obyvatelstva
- vlastní metodologie, technický charakter výpočtů projekce

Intercenzální odhady jsou veškeré odhady počtu obyvatel a jeho struktur mezi sčítáními, v praxi provádíme většinou jen odhad celkového počtu obyvatel a odhad jeho věkového složení. Nejčastější metodou je zde matematická interpolace, jejíž podstatou je nalezení takové funkce, která by procházela známými uzlovými body, v našem případě počty obyvatel v daných okamžicích sčítání. Obvykle se používá funkce polynomů  $n$ -tého stupně (např. Lagrangeův interpolační polynom (polynom = mnohočlen jedné proměnné  $x$  stupně  $n$  = , kde jsou daná reálná čísla,  $n$  - přirozené číslo od 0)).

Nejjednodušším případem jsou intercenzální odhady mezi sčítáními. Zde používáme metodu lineární interpolace (konst. přírůstek), méně pak geometrické interpolace (geometrický růst populace). Intercenzální odhady struktury obyvatelstva podle některého znaku jsou již složitou záležitostí (různé úmrtnostní tabulky).

Ověřovací otázka:

- Rozeberte problematiku intercenzálních odhadů populace.

Populační projekce můžeme dělit podle stupně regionální podrobnosti na:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- celostátní (republikové)
- regionální (okresní) a nadregionální
- městský
- celosvětový

Podle období, na jaké jsou vypočteny:

- krátkodobé (do 10 let)
- střednědobé (10 - 25 let)
- dlouhodobé (25 a více let, tj. více než doba 1 generace = strategické plánování)

Podle použití metody výpočtu:

- formální extrapolace celkového počtu obyvatel a extrapolace doplněná odhadem věkové struktury
- komponentní metoda (též demografická) bez uvažování migrace
- komponentní metoda s uvažováním budoucí migrace

Algoritmus populačních projekcí na rok 2020 pro příklad pětiletých věkových skupin a výchozí rok 2010 je možné shrnout takto:

### 1. Sběr dat o základních proměnných projekce

V rámci prvního kroku algoritmu jsou sbírána data o následujících proměnných:

- Specifická plodnost žen v pětiletých věkových skupinách v reprodukčním věku 15-49 let v roce 2010 daná jako podíl počtu narozených dětí za víceleté období (např. roky 2009, 2010, 2011) a celkového počtu žen v dané věkové kategorii
- Počet osob a počet zemřelých jednotlivých kohort podle věku a pohlaví v roce 2010

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Údaje o migraci, pokud jsou k dispozici podle jednotlivých kohort v roce 2010

## 2. Výpočet počtu osob z roku 2010, kteří se v roce 2020 dostali do vyšší věkové skupiny

Ve druhém kroku je proveden výpočet počtu osob, kteří přežijí pětileté období a dostanou se tak do vyšší věkové skupiny. Tento krok je založen na součinu počtu osob dané věkové skupiny v roce 2010 a pravděpodobnosti přežití jako podílu počtu zemřelých a počtu obyvatel téže věkové skupiny.

## 3. Výpočet počtu dětí v roce 2020

Třetí krok výpočtu vychází z hodnot specifické plodnosti žen v reprodukčním věku. Pro každou věkovou skupinu je specifická plodnost vynásobena počtem žen a takto je získána hodnota počtu narozených dětí ženám dané věkové skupiny v roce. Součet těchto hodnot vynásobený pěti lety dává počet narozených dětí do roku 2020. Následně je tento počet dětí rozdělen mezi muže a ženy např. pomocí tradičního poměru 0,51:0,49 a tyto hodnoty vynásobeny pravděpodobností přežití skupiny dětí do 4 let v souladu s krokem 2. Teprve tato hodnota je vstupní pro projekci.

## 4. Výpočet migračního poměru v roce 2010

Existuje celá řada postupů k výpočtu migračního poměru. Jedním z nich je metoda založená na změnách celkového počtu obyvatel daných věkových skupin oproti změnám očekávaným. Rozdíl je pak připisován migraci pro výpočet tzv. migračního poměru. Postup této metody je následující. Vychází se z hodnot počtu obyvatel z cenzu v roce 2001. Tato hodnota je vynásobena pravděpodobností přežití a takto je získána očekávaná hodnota počtu obyvatel dané věkové skupiny v roce 2010. Tato hodnota je srovnána se skutečnou hodnotou v roce 2010 a rozdíl je připsán migraci.

Podíl tohoto rozdílu a očekávané populace pak vytváří hodnotu migračního poměru.

## 5. Projekce počtu osob jednotlivých kohort v roce 2020



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V posledním kroku je vypočten odhadovaný počet osob jednotlivých kohort podle pohlaví a věku pomocí vzorce:

Počet obyvatel v roce 2010 věkové kohorty o stupeň nižší x Pravděpodobnost přežití + Počet přeživších osob kohorty v roce 2020 x migrační poměr.

Ověřovací otázka:

- Rozeberte charakteristiku jednotlivých kroků postupu výpočtu demografické prognózy.

Shrnující cvičební otázky:

- Co je nutným předpokladem výpočtu demografické prognózy?
- K jakém hledisku se nejčastěji počítá demografická prognóza na celosvětové úrovni.
- Která etapa ze všeobecného schématu demografického prognózování je nejdůležitější a co je jejím základním obsahem?
- S vývojem jaké vědy souvisí rozvoj demografických předpovědí ve 20. letech 20. století?
- Jaký je metodický přístup k současným metodám demografických prognóz?
- Definujte pojem intercenzální odhad.

Samostatné úkoly:

- Na základě dodaného souboru zpracujte pomocí MS Excel nebo Open Office demografickou prognózu příslušného města pomocí kohortně komponentní metody do roku 2030
- Na základě výše zpracované prognózy se zamyslete nad dopady tohoto demografického vývoje na strukturu a financování sociálních, školských a zdravotní služeb.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Zajímavosti:

- Prohlédněte si demografickou prognózu města Zlína do roku 2035 prostřednictvím dokumentu [Strategie rozvoje statutárního města Zlína do roku 2020 - ZLÍN 2020](#).
- Seznamte se s [demografickou prognózou města Hradec Králové](#) (viz závěrečný soubor ve formátu \*.pdf) a porovnejte metody a závěry s demografickou prognózou města Zlína.
- Seznamte se s [populační prognózou České republiky do roku 2050](#) a posuďte dopady na strukturu a financování sociálních, školských a zdravotní služeb.

### Korespondenční úkol:

- Vyberte si okres v České republice a zpracujte pro něj demografickou prognózu pomocí komponentně kohortní metody bez započtení migrace. K vypracování využijte [úmrtností tabulky ČSÚ](#) a [demografické ročenky okresů ČSÚ](#).

### Shrnutí:

Demografické prognózy představují širokou paletu metod s různou mírou přesnosti předpovědi nejen počtu budoucí populace ale i její struktury. Nejsložitější otázkou v daných typech demografických prognóz je otázka migrace a započítání jejího vlivu na vývoj populace, jeho struktury a přirozený přírůstek. Demografické prognózování prošlo dlouhodobým vývojem a v současnosti je kladen důraz na kvalitu a vstupní hodnoty parametrů. Nejčastěji užívanou metodou je kohortně komponentní metoda ať již s nebo bez započtení migrace. Demografické prognózy jsou počítány pro různé úrovně prostorově hierarchických jednotek a též pro různá časová období. V kontextu domácí plánovací praxe jsou dlouhodobé předpovědi realizovány národní úrovni Českým statistickým úřadem, střednědobé pak při realizaci strategických dokumentů krajů a obcí. Výhodou je i dostupnost datové základny až na úroveň okresů z pohledu naděje na dožití včetně fertility a migrační saldo dosažitelné na úrovni obcí.

### Zdroje:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



#### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Demografické ročenky okresů. Praha, 2014. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/p/130056-14> ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Populační prognóza ČR do r. 2050. Praha, 2004. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2004edicniplan.nsf/p/4025-04>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Úmrtnostní tabulky. Praha, 2014. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky)

HÁJEK, O. a kol. *Strategie rozvoje statutárního města Zlína do roku 2020: ZLÍN 2020*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012. Dostupné z: <http://www.zlin.eu/strategie-rozvojestatutarniho-mesta-zlina-do-roku-2020-zlin-2020-cl-750.html>

KATEDRA DEMOGRAFIE. *Prognóza vývoje obyvatelstva Hradce Králové do roku 2040* [online]. Praha: Fakulty informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze, 2008. Dostupné z: <http://www.hradeckralove.org/file/3175>

LANGHAMROVÁ, J. *Demografie: materiály ke cvičením*. Praha: Oeconomica, 2008.

VYSTOUPIL, J. *Prognózy a modely v regionálním rozvoji: pracovní texty*. Brno: Masarykova univerzita. 2003.

## 7 Měření vazeb ekonomických aktivit v území

### *Průvodce studiem*

*Již jsme se zabývali otázkami měření koncentrace ekonomických aktivit v území. Otázkou je tuto stránku dále rozšířit. Zajisté všichni vnímáme, že mezi jednotlivými ekonomickými subjekty probíhají vazby ve smyslu dodavatel, odběratel. Na této bázi však nemusíme hodnotit jen podniky, nýbrž i celé regiony. Proto je otázkou jaké metody a jaká data lze k tomuto hodnocení použít. V našem případě převedeme dodavatelsko-odběratelské vztahy na úroveň výstupu a vstupu. Na tomto základě však musíme vzhledem k regionální charakteristice jevu připojit i otázku veřejných financí a také exportu z regionu. Tímto se stává úkol poněkud těžším, nutno však upozornit, že na úrovni České republiky se více méně dostáváme na úroveň krajů. Rozhodně jednodušší úvahu pak poskytuje měření výstupu regionálního festivalu, kdy do hry vstupují pouze námi získané údaje vztahované k celonárodní úrovni. Jak se následně dozvíte, k těmto aplikacím již existují i elektronická počítačidla, která nám usnadní získání výsledku bez dlouhých a složitých výpočtů. Zájmem této kapitoly je přestavit danou metodu tak, abyste byly schopni pochopit její výsledky a na lokální úrovni definovat její výstupy za účelem zpracování externími subjekty.*

Představte si situaci, kdy se vláda rozhodne přesunout výdaje ze sociální sféry do oblasti armády nebo kdy nová firma lokalizuje v regionu svou pobočku a vytvoří 2 000 pracovních míst. Jaký bude komplexní dopad těchto událostí na ekonomiku regionu? Odpovědět tuto otázku sledováním všech aktérů v ekonomice je pochopitelně nereálné, a takto vzniká potřeba vytvořit model, který by umožnil dopady analyzovat, byť s částečnou obětí přesného vystižení reality. Právě v tomto směru jsou orientovány input/output (I/O) modely, jejichž hlavním cílem je předpovědět dopady podobných ekonomických změn na celou ekonomiku.

Regionální I/O analýza je založena na třech krocích.

Ověřovací otázka

- Co je základním cílem měření ekonomických vazeb v území?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Sběr dat v ekonomických subjektech regionální ekonomiky o celkových nákupech, celkových prodejkách a návratnosti kapitálu (zisk, dividendy, daně) a to vzhledem k jednotlivým ekonomickým odvětvím a s rozlišením toků uvnitř regionu a vně region. Vlastní sběr dat v sobě skrývá řadu otázek k řešení jako je např. počet odvětví ke sledování a dále že sběr tohoto typu je finančně velmi nákladný.<sup>1</sup>

Ověřovací otázka:

- Co je základním stavebním kamenem (základní zdroje dat) pro měření ekonomických vazeb v území?

Vytvoření I/O tabulky pro region, který ve své podstatě představuje účetnický systém ekonomiky sledující:

- interakce regionálních odvětví mezi sebou,
- interakce mimo region (export, import),
- interakce v rámci konečné poptávky.

Základní součástí I/O tabulky jsou:

1. Matice vnitroregionálních transakcí, kde řádek vyjadřuje hodnotu prodeje daného odvětví dalším odvětvím regionu a sloupec vyjadřuje hodnotu nákupu daného odvětví od dalších odvětví regionu (např. prodej uhlí železárnám, prodej karosérie automobilce).  
Není zde zahrnuta finální spotřeba.
2. Matice celkové poptávky, která vyjadřuje hodnotu:

---

<sup>1</sup> Sběr dat tohoto typu se nejčastěji provádí na národní úrovni, kde jsou k dispozici tabulky vztahů mezi jednotlivými odvětvími, struktury výdajů domácností apod. Na regionální úrovni je tento sběr omezenější a problém nedostatku dat se řeší:

- ☐ Převzetím I/O tabulek národní úrovně pro potřeby regionů
- ☐ Úpravou I/O tabulek národní úrovně vybraných koeficientem, kterým může být lokalizační kvocient případně informace z vlastního částečného průzkumu firem vzhledem k jejich nákupům a prodeji v regionu

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- spotřeby
- vládních výdajů,
- výdajů za jiné investiční zboží (např. strojní zařízení s možností odpisu),
- spotřeby firem mimo region (export),

a uvádí se ve sloupcích.

3. Míra přidané hodnoty, která se uvádí v řádcích a obsahuje dvě základní položky: □  
návratnost ke kapitálu (zisk, dividendy),  
□ výdaje na pracovní sílu (mzdy).
4. Hodnota importu, která se uvádí v řádcích.
5. Netržní transfery identifikují zejména transfery mezi domácnostmi, transfery mezi vládami, obchodní bilanci, platby vlád za zaměstnance, daně placené domácnostmi úspory domácnosti, spotřebu domácností za importované zboží a prodej domácností na export, nákupy a prodej vlád v zahraničí.

Ověřovací otázka:

- Podejte stručný přehled základních součástí I/O tabulky.

I/O tabulky se čtou následujícím způsobem:

- Řádek informuje, v jaké hodnotě jsou prodávány produkty daného odvětví či spotřebitele a to buď jinému odvětví, nebo konečnému spotřebiteli. Souhrnně řádek vyjadřuje output daného odvětví či spotřebitele.
- Sloupec informuje o rozložení plateb daného odvětví či spotřebitele mezi další odvětví a spotřebitele. Souhrnně řádek vyjadřuje input daného odvětví či spotřebitele.

Ověřovací otázka:

- Představte způsob čtení I/O tabulek.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V I/O tabulkách platí, že input a output jednoho odvětví je shodný, což je zajištěno informacemi o zisku daného odvětví. Současně struktura informací I/O tabulek souhrnně poskytují údaje o hrubém domácím/regionálním produktu (spotřeba, vládní výdaje, investice, obchodní bilance). Hodnocení změn v regionální ekonomice prostřednictvím I/O modelu vychází z I/O tabulek, přičemž model lze charakterizovat takto:

1. Výběr endogenních aktivit v rámci ekonomiky, který zahrnuje matici vnitroregionálních transakcí a podle rozhodnutí tvůrce modelu i jinak exogenní aktivity v podobě domácností (spotřeba a mzdy) nebo vládních výdajů<sup>2</sup>.

2. V I/O tabulce platí:  $z_i = \sum_j x_{ij} + y_i$ , kde  $z_i$  je celkový output odvětví  $i$  v řádku,  $x_{ij}$  je prodej v rámci odvětví  $i$  pro

$j$  odvětví  $j$  a  $y_i$  je finální poptávka v odvětví  $i$ .  $q_j = \sum_i x_{ij} + v_j + m_j$ , kde  $q_j$  je celkový input odvětví  $j$  ve sloupci,  $x_{ij}$  je prodej v rámci odvětví  $i$  pro odvětví  $j$ ,  $y_j$  je přidaná hodnota v odvětví  $i$  a  $m_j$  je import odvětví  $j$ .

3. Pro aplikaci I/O modelu jsou využity následující podmínky:

a) zavedení koeficientů  $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{q_j}$ , který vyjadřuje podíl odvětví  $i$  na celkové input hodnotě odvětví  $j$ . Za předpokladu stabilních vztahů v ekonomice pak platí  $x_{ij} = a_{ij} q_j$ . Pro I/O model jsou tyto koeficienty zásadní, protože charakterizují strukturu ekonomických aktivit mezi odvětvími.

b) Rovnost hodnot input a output odvětví, která je motivována tendencí ekonomiky směřovat k rovnováze.

4. Prostřednictvím substitucí je možné I/O hodnotu změny odvětví o jednotku (např. 1 Kč) spočítat takto:

$$q_i = \sum_j a_{ij} q_j + y_i = q + Aq + y = y + q + Aq + y = (I + A)q + q + (I + A)^{-1}y$$

<sup>2</sup> Rozhodnutí závisí na významu těchto sektorů pro ekonomiku.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

j

Výraz  $(I - A)^{-1}$  tzv. Leontiefova inverzní matice, vyjadřuje, jaká je hodnota vstupů odvětví v řádku v případě, že se o jednotku zvýší poptávka po odvětví v sloupci. Součet hodnot v sloupci pak udává celkovou hodnotu multiplikačního efektu pro odvětví ve sloupci.

Ověřovací otázka:

- Podejte význam Leontiefovy inverzní matice.

Intuitivně lze koncept multiplikátorů vysvětlit prostřednictvím tzv. „kol útrat“:

- Předpokládejme, že je zvýšena celková poptávka ve výrobním sektoru o 1000 Kč. V nultém kole útrat vstupuje těchto 1000 Kč do regionální ekonomiky přímo ve výrobním sektoru.
- Produkce ve výrobním sektoru vyžaduje vstupy z dalších sektorů. Jejich hodnoty jsou dány prostřednictvím koeficientů  $a_{ij}$ . Takto např. hodnota tohoto koeficientu 0,01 znamená požadavek vstupu o hodnotě 10 Kč pro výrobní poptávku. Obdobně pro další sektory v rámci prvního kola útrat.
- První kolo útrat indukuje další poptávku v odvětvích dodávajících vstupy do dalších sektorů. V závislosti na koeficientech  $a_{ij}$  se vytváří druhé kolo útrat.
- Celý proces se iterativně opakuje, přičemž 6 kol útrat je schopno zohlednit cca 97 % všech toků v ekonomice. Platí přitom, že celková hodnota útrat konverguje k nule s tím, jak jsou peníze odsávány na import a přidanou hodnotu.

I/O model pracuje s několika typy multiplikátorů, mezi které patří:

### 1. Output multiplikátory

Output multiplikátor zahrnuje:

- Přímý multiplikátor, který je roven hodnotě 1 a odpovídá přímému prodeji odvětví
- Multiplikátor celkových produkčních aktivit

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Multiplikátor celkových produkčních aktivit a aktivit domácností

Na poslední typ multiplikátoru se klade důraz v současných I/O studiích.

## 2. Multiplikátor příjmů

Multiplikátor příjmů vyjadřuje, k jakému zvýšení dojde v oblasti mezd zaměstnanců při jednotkovém zvýšení poptávky. Jeho výpočet vychází z Leontievy inverzní matice a to s následujícími postupnými kroky:

- Stanovení podílu příjmu zaměstnanců (mezd) v odvětví na celkovém I/O
- Vynásobení hodnot příslušného podílu a koeficientu Leontievy inverzní matice pro sledované odvětví.
- Součet hodnot pro dané odvětví.

Ověřovací otázka:

- Popište multiplikátor příjmů včetně obecného postupu jeho výpočtu.

Multiplikátor je pak možné rovněž vyjádřit jako podíl takto vypočteného multiplikátoru k hodnotě příslušného koeficientu Leontievy inverzní matice (jiný typ příjmového multiplikátoru).

## 3. Multiplikátor zaměstnanosti

Multiplikátor zaměstnanosti se tvoří analogicky k multiplikátoru příjmů, přičemž vstupní hodnotu příjmů zaměstnanců nahrazuje podíl celkové zaměstnanosti k celkovému I/O (stanoveno na základě ekonomických informací).

Regionální I/O model se používá zejména ve dvou modelových situacích:

- Zhodnocení dopadů strukturálních změn (např. změna technologií)

Tento typ příkladů vede ke změnám koeficientů  $a_{ij}$ , což vyžaduje přepočtení inverzní matice a srovnání výsledků s výsledky původního modelu.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

#### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Zhodnocená dopadů změny ve finální poptávce (např. zvýšení exportu, zvýšení vládních výdajů, zvýšení příjmů domácností snížením daní)

Ověřovací otázka:

- Představte způsob užití regionálních I/O modelů.

Tento typ příkladů je možné řešit přímo prostřednictvím Leontievy inverzní matice. Konečně poznamenejme, že I/O model lze dále rozšířit na vztahy mezi více regiony, které jsou spolu propojeny prostřednictvím exportu a importu.

Shrnující cvičební otázky:

- Vysvětlíte zkratku I/O.
- Představte hlavní cíl I/O.
- Co obsahuje regionální I/O tabulka?
- Co reprezentuje matice vnitroregionálních transakcí?
- Vyjadřuje sloupec v I/O tabulce input daného odvětví či spotřebitele?
- Vyjmenujte tři typy multiplikátorů.
- Které prvky zahrnuje output multiplikátor.

Samostatné úkoly:

- Zamyslete se a stanovte jaké regionální či lokální dopady na zaměstnanost a příjmy firem může mít pořádání rockového festivalu, uspořádání koncertu vážné hudby.
- Vysvětlíte výsledky u Vámi vybraných odvětví (nejméně tři) u I/O tabulky národního hospodářství za Českou republiku za rok 2010 viz data [ČSÚ](#).

Zajímavosti:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Seznamte s jedním z prvních automatizovaných online výpočtů pro hodnocení dopadu ekonomických aktivit na region prostřednictvím nástroje [Kulkal](#), měřícího dopady kulturních akcí či organizací na ekonomiku regionu či města. Vlastní metodika je pak k dispozici na <http://www.pq.cz/res/data/336/035271.pdf>
- Pro zhodnocení vyhodnocení vývoje Kraje Vysočina a Jihomoravského kraje včetně metodiky si prostudujte dokument prostřednictvím odkazu <http://www.asociacekraju.cz/files/files/temata/Vyhodnoceni-vyvoje-ceskeekonomiky-a-vybranych-regionu-prostrednictvim-input-output-analyzy.pdf>

### Korespondenční úkol:

- Na základě dat [ČSÚ](#) proveďte analýzu vztahu jednotlivých odvětví národní ekonomiky v roce 2009.

### Shrnutí:

Měření ekonomických vazeb v území představuje jednu z zásadních možností pohledu na hodnocení vstupu finančních prostředků do regionu a jejich promítnutí do ostatních odvětví z pohledu finančního i počtu zaměstnanců. Problémem tohoto přístupu v regionální analýze je nedostatek vhodných údajů na regionální úrovni, kdy tento problém se řeší buďto převzetím symetrických input output tabulek mezi jednotlivými odvětvími na národní úrovni či se hodnoty z národní úrovně transformují např. prostřednictvím lokalizačních kvocientů. Input output tabulky jako nástroj měření ekonomických vazeb v území obsahují nejen interakce v rámci regionu, ale i vztahy mimo něj, jako například export a import. Input output tabulky se snaží zachytit všechny finanční toky v regionu. Klíčovým je výpočet Leontiefovy inverzní matice, vyjadřující jaká je hodnota vstupů odvětví v řádku tabulky v případě, že se o jednotku zvýší poptávka po odvětví v sloupci. Součet hodnot v sloupci pak udává celkovou hodnotu multiplikačního efektu pro odvětví ve sloupci. Zásadním pro hodnocení I/O tabulky je pak

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

hodnocení multiplikačního efektu na zaměstnanost a příjmy v regionu. Nyní jsou pak postupně na národní úrovni rozvíjeny metody k hodnocení tohoto efektu u kulturních akcí.

Zdroje:

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Databáze národních účtů: Tabulky dodávek a užití. Praha, 2014. Dostupné z: [http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod\\_uziti?mylang=CZ](http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod_uziti?mylang=CZ)

INSTITUT UMĚNÍ-DIVADELNÍ ÚSTAV. Online aplikace pro výpočet ekonomických dopadů kulturní organizace či akce. Praha Dostupné z: <http://www.kulkal.cz/jak-to-funguje>

ISARD, W. et al. *Methods of interregional and regional analysis*. Aldershote: Ashgate, 1998.

SCHAFFER, W. A. *Regional impact models*. Morgantown: West Virginia University, 1999.

industries: the design sub-sector. *Creative industries journal*, Vol. 2, No. 2, 191-201.

## 8 Testování hypotéz

### *Průvodce studiem*

*Testování statistických hypotéz představuje jeden ze základních úkonů v oblasti regionální analýzy, kterým ověřujeme naše předpoklady vůči příslušnému teoretickému rozdělení četností, tedy frekvence prvků. Testování pak ukazuje především na přijetí či nepřijetí našich výchozích stanovisek, které o našem souboru dat máme. Především se jedná například o shodu rozptylu dat či porovnání střední hodnoty, v našem případě nejčastěji aritmetického průměru. Především pak je nutné v regionální analýze nastavit parametry tak, abychom si stanovili určitou hranici toho, co už je nebo není významný rozdíl v datech. Tedy, zdali rozdíl v průměru např. nezaměstnanosti mezi obcemi ve dvou krajích s hodnotou 1,5 máme na základě daných dat považovat za významný z hlediska stanovení odlišností obou regionů. Zároveň těmito hypotézami se snažíme dokázat např. disparity mezi regiony z pohledu dotací, investic atp. Proto se pozorně začtěte do úvodu následující kapitoly, abyste pak zjistili, že pokud si osvojíte pravidla testování, je jejich provádění a interpretace za využití statistických software dostupnou záležitostí pro každého z Vás.*

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





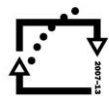
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Testování statistických hypotéz je jedním z nejpoužívanějších a nejdůležitějších postupů matematické statistiky. Umožňuje se stanovenou pravděpodobností testovat, zda můžeme považovat různé vlastnosti základního souboru (na základě znalosti hodnot a vlastností výběrového souboru) za platné (existující) či nikoliv.

Statistická hypotéza je určitá domněnka (předpoklad) o vlastnostech základního souboru.

Test statistické hypotézy je pravidlo (kritérium), které na základě výsledků zjištěných z náhodného výběru objektivně předepisuje rozhodnutí, má-li být ověřovaná hypotéza zamítnuta či nikoliv.

Ověřovací otázka:

- Vysvětlíte základní účel statistických hypotéz.

Vzhledem k tomu, že při testování usuzujeme na vlastnosti základního souboru pouze z údajů výběru a tedy pracujeme s neúplnou informací o základním souboru, rozhodnutí testu není nikdy „jisté“, vždy činíme závěry pouze s jistou pravděpodobností. Problém spočívá v tom, že „skutečnost“, „pravdu“, tj. zda testovaná hypotéza v základním souboru skutečně platí nebo neplatí, neznáme. Proto se v každém, jakkoli technicky správně provedeném testu, „dopouštíme“ dvou druhů „chyb“, tj. možných chybných rozhodnutí testu:

- testovaná nulová hypotéza je chybně zamítnuta – ve „skutečnosti“ hypotéza platí, ale test ji zamítne - tato chyba se nazývá chyba I. druhu a její pravděpodobnost je určena pravděpodobností  $\alpha$ ;
- testovaná nulová hypotéza je chybně nezamítnuta – ve „skutečnosti“ hypotéza neplatí, ale test ji nezamítne - tato chyba se nazývá chyba II. druhu a její pravděpodobnost se označuje  $\beta$ .

Ověřovací otázka:

- Představte problém chyby I. a II. druhu u statistických hypotéz.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Z těchto chyb vychází další důležitý pojem testování hypotéz – síla testu ( $S$ ). Je definována jako  $S = 1 - \beta$ , tj. jako pravděpodobnost, že test správně zamítne hypotézu, která ve skutečnosti neplatí.

Velikost chyby I. a II. druhu a síly testu je spolu úzce provázána. Pokud vzrůstá velikost jedné chyby, klesá velikost druhé a naopak. Dále je jejich vzájemný vztah ovlivněn velikostí výběru a velikostí efektu. Síla testu závisí na následujících faktorech: odchylka mezi hodnotou testovaného parametru v nulové hypotéze a skutečnou hodnotou parametru (velikost efektu – značeno  $ES$  – effect size) - čím je tato odchylka větší, tím je síla testu vyšší variabilitě (směrodatné odchylce) základního souboru ( $\sigma$ ) – čím je variabilita menší, tím je vyšší síla testu – tato variabilita musí být odhadnuta na základě výběru na velikosti výběrového souboru ( $n$ ) – čím je výběrový soubor větší, tím je vyšší síla testu (máme více informací o základním souboru) na velikosti chyby I. druhu  $\alpha$  - čím je vyšší pravděpodobnost chyby I. druhu), tím je vyšší síla testu (protože klesá  $\beta$ ).

Ověřovací otázka:

☐ Na jakých faktorech závisí síla testu?

Převedeno na jednoduchý vztah, faktory ovlivňující sílu testu je možné vyjádřit takto:

$$S = \frac{ES^2}{\sigma^2 \sqrt{n}}$$

Z tohoto přehledu plyne, že sílu testu můžeme ovlivnit velikostí výběru, stanovením hodnoty  $\alpha$  nebo  $\beta$  a také určením nulové a alternativní hypotézy, tedy velikostí efektu. (variabilita se ovlivnit nedá, je určena základním souborem, „skutečností“).

Obecný postup testování:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Zvolíme hladinu významnosti (označujeme ji  $p$ , hladina významnosti je vlastně pravděpodobnost, že náhodná odchylka překročí danou hodnotu – tzv. *kritickou hodnotu*, snažíme se ji volit co nejnižší, zpravidla  $p = 0,05$  (5 %), nebo  $p = 0,01$  (1 %), přičemž odchylky, které se vyskytují s pravděpodobností menší, než je hladina významnosti, označujeme za statisticky významné na zvolené hladině významnosti)
2. Formulujeme nulovou hypotézu (statistickou hypotézou rozumíme každý předpoklad o neznámé vlastnosti základního souboru, zatímco nulová hypotéza ( $H_0$ ), neboli prověřovaná hypotéza, je „speciální hypotézou“ o charakteristikách základního souboru, nulová hypotéza je zpravidla negací pracovní hypotézy, pro jejíž ověření byl daný pokus (nebo pozorování) uspořádán).
3. Zvolíme vhodné testovací kritérium (závisí na povaze řešeného problému, každé testovací kritérium má své určité rozdělení (t-rozdělení, „chí kvadrát“ rozdělení, Frozdělení).
4. Vypočteme velikost testovacího kritéria
5. Porovnáme tuto hodnotu s kritickou hodnotou (ve statistických tabulkách jsou uvedeny kritické hodnoty testovacích kritérií pro nejčastěji používané hladiny významnosti a pro různé rozsahy výběru (tzv. stupně volnosti). V případě výpočtu pomocí realizovaného statistického software viz např. SPSS tento provádí za nás.
6. Vyslovíme závěr (O platnosti testované hypotézy rozhodneme po porovnání vypočtené hodnoty testovacího kritéria s kritickou hodnotou z tabulek, tzn. je-li vypočtené kritérium větší než kritická hodnota, obecně nastává případ, který jsme očekávali s nepatrnou pravděpodobností (tzn. 5 nebo 1 %). Usuzujeme, že takový případ je téměř nemožný a že testovaná odchylka nemá charakter náhodný. Zamítáme nulovou hypotézu a vyslovujeme závěr, že na zvolené hladině významnosti je rozdíl mezi testovanými charakteristikami statisticky významný. Je-li vypočtené testovací kritérium menší než tabulková kritická hodnota, nastal případ, který očekáváme s pravděpodobností  $1 - p$  (tedy s pravděpodobností 95 nebo 99 %), tedy s takovou

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

pravděpodobností, že jeho výskyt můžeme považovat za téměř jistý. Usuzujeme, že rozdíl mezi testovanými charakteristikami není a nezamítáme nulovou hypotézu. Na zvolené hladině významnosti není rozdíl statisticky významný.

Ověřovací otázka:

□ Popište postup testování statistických hypotéz.

Vybrané typy testů

F - test

Pomocí tohoto testu zjišťujeme významnost rozdílu mezi dvěma rozptyly. Za testové kritérium uvažujeme poměr odhadů dvou rozptylů základního souboru:

$$F = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2}$$

t - test

Posledním typem testu, který si ukážeme je t-test. Je založen na podobném principu jako předchozí F-test a používáme ho k testování rozdílu výběrového průměru a známého průměru základního souboru, nebo k testování významnosti rozdílu dvou výběrových průměrů, a to v případě, jestliže F-testem jsme ověřili rovnost rozptylů, a t-test můžeme použít i k testování rozdílu dvou výběrových průměrů, jestliže jsme F-testem ověřili nerovnost rozptylů.

Ověřovací otázka:

□ Uveďte rozdíly v použití F-testu a t-testu.

Testové kritérium počet stupňů volnosti je dán vztahem  $v = n - 1$  ):



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu| \cdot \sqrt{n-1}}{s}$$

Testové kritérium k testování významnosti rozdílu dvou výběrových průměrů je dáno vztahem (počet stupňů volnosti je v tomto případě  $s = n_1 + n_2 - 2$ ):

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}}$$

Postup při použití tohoto testu je opět podobný s obecným postupem testování statistických hypotéz, nejdříve zvolíme hladinu významnosti  $p$ , poté vypočítáme aritmetické průměry a směrodatné odchylky obou souborů, ověříme nulovou hypotézu F-testem, vypočítáme hodnotu testového kritéria, určíme počet stupňů volnosti  $v$  a najdeme pro ně příslušnou kritickou hodnotu  $t_p$ , porovnáme ji s hodnotou  $t$  a vyslovíme závěr, tzn. je-li  $t > t_p$  zamítáme nulovou hypotézu a tvrdíme, že rozdíl průměrů je statisticky významný na zvolené hladině významnosti (popř. že se výběrový průměr na zvolené hladině významnosti významně liší od známé hodnoty aritmetického průměru základního souboru), v opačném případě nulovou hypotézu nezamítáme a považujeme rozdíl průměrů za nevýznamný.

Ověřovací otázka:

□ Popište obecně výsledek t-testu.

V případě, že F-testem zjistíme, že mezi rozptyly je statisticky významný rozdíl, testové kritérium k testování významnosti rozdílu dvou průměrů bude mít tuto podobu:

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}}$$

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

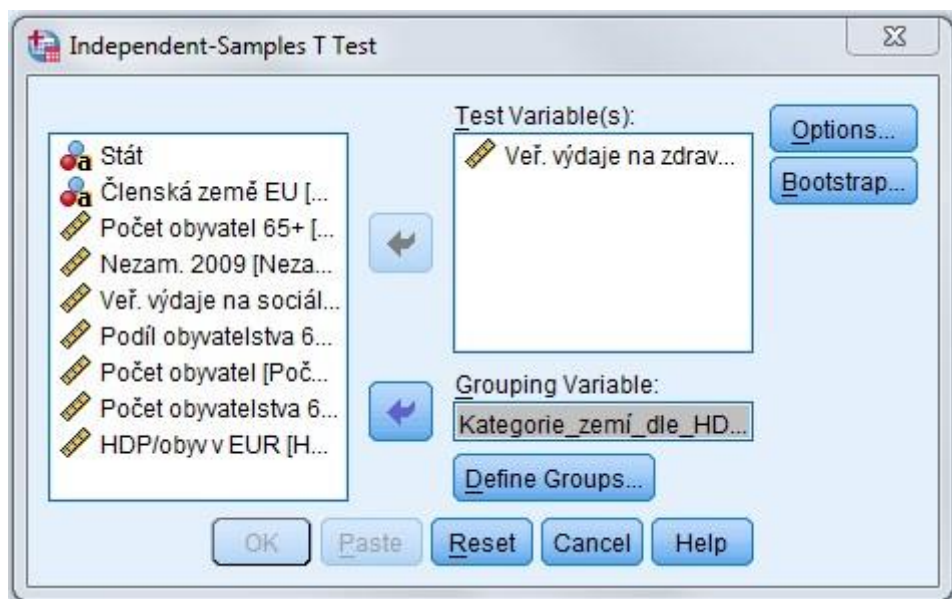
Hodnotu testového kritéria v tomto případě nebudeme porovnávat s kritickou hodnotou s tabulek, ale s hodnotou  $t_p^+$ , kterou vypočítáme podle vzorce:

$$t_p^+ = \frac{t_p' \frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1} t_p''}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}$$

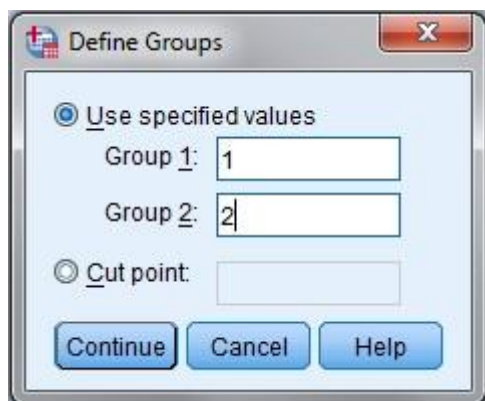
kde  $t_p'$  a  $t_p''$  jsou tabulkové hodnoty pro  $v_1$  a  $v_2$  stupňů volnosti, či bude vypočtena automaticky, v případě užití specializovaného statistického software.

Pomocí t-testu lze také testovat soubory, které vzniknou měřením ukazatelů dvakrát, pokaždé za jiných podmínek (pak se jedná o tzv. t-test pro párové hodnoty), který má své vlastní testové kritérium, založené na rozdílech jednotlivých párových hodnot.

F test společně s oběma variantami t-testu s ohledem analýzu rozptylu provedeme v programovém balíčku IBM SPSS Statistics následujícím způsobem. Nejprve zadáme data do analýzy prostřednictvím výběru „Analyze“ – „Compare Means“ – Independent samples Ttest.



Následně vybereme pomocí tlačítka „Define Groups“ dvě kategorie dané proměnné, které jsou určeny k porovnání prostřednictvím průměrů.



Shrnující cvičební otázky:

- Je statistická hypotéza předpokladem o základním souboru?
- Jaký dvou chyb se dopouštíme při užití testování statistických hypotéz?
- Jaký je vztah mezi chybami při užití testování statistických hypotéz?
- Co představuje pojem „hladina významnosti“?





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Co představuje pojem „kritická hladina“, lze její mez stanovit např. na hodnotě 0,1?
- Který test použijeme pro ověření normálního rozdělení dat?
- Jaký typ t-testu použijeme pro hodnocení rozdílů průměru hodnot nezaměstnanosti mezi obcemi kraje v letech 2010 a 2012?

### Samostatné úkoly:

- Na základě předložených dat vypočítejte ve statistickém software IBM SPSS Statistics:
- F test pro hodnocení rozptylu mezi jednotlivými kraji z hlediska jejich nezaměstnanosti
- t-test pro hodnocení průměrů nezaměstnanosti mezi katastrálními územími města Ostravy
- párový t-test pro hodnocení průměru podílu obyvatel s vysokoškolským vzděláním u katastrálních území města Ostravy pro rok 1991 a 2001.

### Zajímavosti:

- Prostudujte si hodnocení determinantů rozvoje malého a středního podnikání za užití dalšího z testů a to chí-kvadrát testu prostřednictvím [podnikatelů Jihomoravského kraje](#). Zamyslete se a zhodnoťte, zdali byste podobné výsledky očekávali u podnikatelů ve Zlínském kraji.

### Korespondenční úkol:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

#### INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Na základě dat za základní sídelní jednotky města Ostravy si samostatně vyberte vhodný ukazatel ke zpracování chí-kvadrát testu, F-testu a t-testu pro jejich komparaci. Vaše výsledky popište slovně dle vzoru v učebním textu.

#### Shrnutí:

Testování statistických hypotéz představuje jednu ze základních metod regionální analýzy v kontextu inferencí statistiky. Obecným kritériem je hodnocení předem daných hypotéz na pěti či jednoprocentní hladině významnosti. Tento ukazatel nám sice pomáhá při hodnocení našich hypotéz, nicméně v praxi je nutné zvažovat i další stránky daného jevu. Důležitým poznatkem je, že při testování hypotéz se dopouštíme dvou chyb, tj. chyby I. a II. druhu. Velikost chyby I. a II. druhu a síly testu je spolu úzce provázána. Pokud vzrůstá velikost jedné chyby, klesá velikost druhé a naopak. Dále je jejich vzájemný vztah ovlivněn velikostí výběru a velikostí efektu. Síla testu závisí na následujících faktorech: odchylka mezi hodnotou testovaného parametru v nulové hypotéze a skutečnou hodnotou parametru. Za základní metody testování hypotéz můžeme stanovit hodnocení rozdílu dvou průměrů prostřednictvím t-testu spolu s hodnocením rovnosti či nerovnosti rozptylu pomocí F testu. F test je nám nejen nápomocen při rozhodnutí o typu výpočtu t-testu, ale je velice užitečným nástrojem při hodnocení rozptylu v případě shody dvou průměrů (viz například stejná hodnota průměru míry registrované nezaměstnanosti za obce u dvou vybraných krajů, kde kraj s vyšším rozptylem hodnot představuje vyšší míru vnitro-krajských disparit.

#### Zdroje:

BUMBEROVÁ, V.; ROSENBERG, J. Pilotní studie determinantů rozvoje MSP v Jihomoravském kraji: velikostní a odvětvová specifika. *Trendy ekonomiky a managementu*. roč. 8, 17 - Speciální číslo.

MCGREW, J. C.; MONROE, C. B. *An Introduction to Statistical Problem Solving in Geography*. Long Grove, IL: Waveland Press, 2009.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

MAZZOCHI, M. *Statistics for marketing and consumer research*. Newbury Park: Sage Publications, 2008.

## 9 Analýza závislosti v regionální analýze

### *Průvodce studiem*

*Analýza závislosti náleží k rozhodujícím metodám pro hodnocení vztahu dvou a více proměnných, resp. regionálních ukazatelů. Těmito metodami se snažíme ukázat, které proměnné spolu souvisí a to v jakém směru, tedy zdali se jedná o nepřímou či přímou úměru, a zároveň jakou silou. Složitější postupy využívají metod regresní analýzy, která již pracuje s více proměnnými, které si již rozdělujeme na závislou proměnnou a nezávislé proměnné. Tedy například bychom chtěli zjistit, které faktory ovlivňují výši HDP v jednotlivých zemích. V tomto ohledu můžeme také určit, které jednotlivé faktory jsou významnější a které méně. Analýzou závislosti také můžeme stanovit efektivitu vybraných procesů. V případě veřejné správy například míru výdajů na investice do zdravotnictví a počet pořízených lůžek. Na druhou stranu tento přístup může být také ošidný a to z důvodu, že více financí dodáváme do zdravotnictví stran přístrojového vybavení, tím více jsme schopni nemoci diagnostikovat, ale také zároveň léčit. Tedy výše uvedené nás upozorňuje na fakt, že si musíme vždy být vědomi logiky daného stavu a podle toho hodnotit vztahy mezi proměnnými. Tedy, pusťme se do hodnocení vztahů z pohledu regionální analýzy. Výzvou pro Vás bude vždy vymyslet a prokázat smysluplný vztah, neb korelovat se dá vše ze vším.*

Vedle základní popisné statistiky a analýzy významnosti výsledků popisné statistiky pomocí testů je dalším stěžejním zájmem regionální analýzy studium vztahů a závislosti proměnných.

K tématům studií, které se těmito otázkami zabývaly, patří např.:

- Význam charakteristik bydlení pro výslednou cenu bytové jednotky
- Závislost ekonomických proměnných na celkové intenzitě meziregionální migrace

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Problematikou vztahů a závislosti proměnných se blíže zabývá korelační a regresní analýza

Pojmem korelace tradičně rozumíme stupeň asociace (dvou) proměnných, kdy v případě existence takové korelace určité hodnoty jedné proměnné mají tendenci vyskytovat se současně s určitými hodnotami jiné proměnné.<sup>3</sup> Z praktického hlediska se stupeň korelace počítá prostřednictvím tzv. korelačních koeficientů, kde následující dva je možné považovat za tradiční:

Ověřovací otázka:

- Definujte, co rozumíme pod pojmem korelace.

Pearsonův korelační koeficient

Výpočet Pearsonova korelačního koeficientu vychází z hodnot aritmetického průměru a směrodatných odchylek proměnných. Jeho výpočet je založen na vztahu:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

kde  $s_x$  a  $s_y$  jsou směrodatné

odchylky proměnných.

Pearsonův korelační koeficient může nabývat hodnot od -1 do 1, které naznačují nejsilnější lineární asociaci proměnných, v případě kladného znaménka v pozitivním směru a v případě záporného znaménka v inverzním směru.<sup>4</sup> Současně je možné využít následující klasifikaci síly asociace:

- Malá v případě hodnoty koeficientu mezi 0,1 a 0,3
- Střední v případě hodnoty koeficientu mezi 0,3 a 0,7

<sup>3</sup> Tyto vztahy jsou přirozeně sledovány pouze tam, kde mají smysl. Je nesmyslné sledovat např. vztah mezi podílem mužů a podílem žen v populaci, neboť zde jde čistě o dopočet do sta.

<sup>4</sup> Pearsonův koeficient nabývá hodnotu 1 v případě dokonalého lineárního vztahu.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Velká v případě hodnoty koeficientu mezi 0,7 a 1,0

Konečně pomocí Pearsonova korelačního koeficientu lze vypočítat rovněž sílu asociace mezi jednou závislou proměnnou a vyšším počtem proměnných nezávislých (tzv. mnohonásobný koeficient korelace). Pearsonův koeficient korelace není vhodný pro zachycení nelineárních vztahů.

Spearmanův korelační koeficient pořadí

Spearmanův korelační koeficient stanovuje sílu vztahu na základě pořadí hodnot obou proměnných s myšlenkou, že čím menší jsou odchylky v pořadí proměnných pro jednotlivé uspořádané hodnoty pozorování, tím silnější je mezi proměnnými vztah. Výpočet je proveden na základě vztahu:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (D_i)^2}{n(n^2 - 1)}$$

kde  $D_i$  je rozdíl v pořadí hodnot  $x_i$  a  $y_i$  obou proměnných, které jsou seřazeny podle velikosti<sup>5</sup>. Spearmanův korelační koeficient pořadí opět nabývá hodnot mezi -1 a 1 se stejným významem jako u předchozího korelačního koeficientu. Na rozdíl od Pearsonova korelačního koeficientu dokáže Spearmanův korelační koeficient lépe zachytit sílu vztahu u monotónních nelineárních rozložení a při existenci odlehklých hodnot.

Ověrovací otázka:

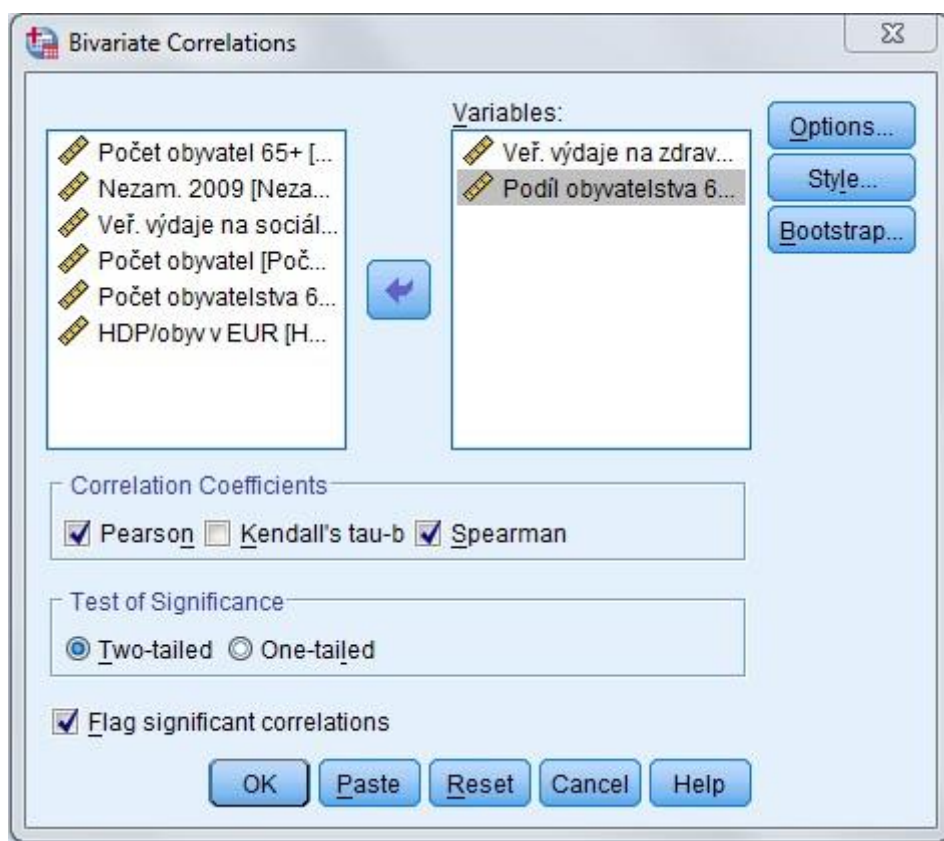
- Popište základní rozdíly v použití Pearsonova a Spearmanova korelačního koeficientu.
- Jak řešíme stejné hodnoty pořadí u Spearmanova korelačního koeficientu?

---

<sup>5</sup> U stejných hodnot se stanoví průměr jejich pořadí, tj. pro pořadí 6 a 7 se přiřadí hodnota 6,5.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

V programovém balíčku IBM SPSS Statistics je zadání výpočtu velmi jednoduché, jak ukazuje následující obrázek a je zde k dispozici zobrazení statisticky významných korelací na pěti nebo jednoprocentní hladině významnosti.



Regresní analýza popisuje tvar vztahu mezi proměnnými  $Y$  (závisle proměnná) a  $X_i$  (nezávisle proměnné) a to prostřednictvím matematického modelu ve tvaru tzv. regresní funkce. Z praktického hlediska je možné regresní funkci využít pro předpověď hodnot závisle proměnné pomocí hodnot nezávisle proměnných. Příkladem nejjednodušší regresní funkce je lineární funkce dvou proměnných, která závislost vyjadřuje prostřednictvím lineárního vztahu. Úkolem tedy je najít takovou přímku, která nejlépe vystihuje rozložení bodů. Intuitivně toto udělá každý jinak, a proto se využívají nejrůznější postupy určení takové přímky, přičemž nejběžnější je metoda nejmenších čtverců. Cílem této metody je najít takovou rovnici přímky, která minimalizuje součet druhé mocniny vzdáleností skutečných hodnot  $y_i$  od odpovídajících hodnot  $y$  na přímce ve směru kolmém na osu  $x$ .

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Ověřovací otázka:

- Představte cíle lineární regrese.

Pomocí jednoduché lineární regrese popisujeme vztah dvou kvantitativních proměnných  $X$  a  $Y$  definováním přímky, která nejlépe vystihuje průběh jejich závislosti. V bodovém diagramu si ji lze představit jako přímku, která je nejbližší všem bodům.

Předpokládáme, že proměnná  $Y$  je závislá na  $X$  a ne naopak,  $X$  se nazývá nezávislá (vysvětlující) proměnná,  $Y$  se nazývá závislá (vysvětlovaná) proměnná. Hodnoty  $X$  předpokládáme jako měřené bez chyby. Proměnná  $Y$  je naproti tomu náhodná proměnná, která je předmětem zkoumání. Rozptyl závisle proměnné  $Y$  je pro každou hodnotu nezávisle proměnné  $X$  konstantní (tzv. homoskedasticita) Pozorování jsou nezávislá.

Ověřovací otázka:

- Popište význam termínu homoskedascita.

Závislost  $Y$  na  $X$  můžeme popsat pomocí tzv. regresní přímky

$Y = a + bX$ , kde  $a$ ,  $b$  jsou neznámé parametry přímky.

Konstanta  $a$  určuje vzdálenost průsečíku regresní přímky s osou  $y$  od počátku souřadnic (hodnota regresní funkce pro  $x=0$ ).

Konstanta  $b$  určuje sklon úhlu, který regresní přímka svírá s osou  $x$  (jde vlastně o tangens tohoto úhlu).

Ověřovací otázka:

- Co určuje konstanta „ $a$ “ a co konstanta „ $b$ “ v lineární regresi.

Vhodné odhady parametrů se získávají metodou nejmenších čtverců, která je založena na minimalizaci tzv. reziduálního součtu čtverců  $S = \sum (y_i - y_i')^2$ , tj. součtu čtverců rozdílů pozorovaných hodnot  $y_i$  od hodnot  $y_i'$  teoreticky vypočtených

$y_i' = a + bx_i$ .

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozdíl mezi hodnotou skutečně naměřenou a vypočtenou se nazývá reziduum.

Výše popsaná metoda vede k následujícím výsledkům

$$b = r \frac{s_y}{s_x}, \quad a = \bar{y} - b \bar{x}, \quad s_x \text{ kde } r \text{ je korelační koeficient a } s_x \text{ a } s_y \text{ jsou směrodatné odchylky.}$$
  
Parametr  $b$  se nazývá regresní koeficient. Udává, o kolik se změni závisle proměnná veličina, zvětší-li se hodnota nezávisle proměnné o jednotku.

Ověřovací otázka:

□ Jakým způsobem se získávají odhady parametrů lineární regrese.

V případě, že vztahy mezi veličinami  $X$  a  $Y$  nejsou lineární, lze někdy vztah linearizovat použitím vhodných transformací (např. logaritmické) pro jednu nebo obě proměnné.

Základním výpočtem při testování regresního modelu a regresních koeficientů je výpočet rozptylu reziduí. Výpočty jsou založeny na předpokladu rozdělení rozptylu do dvou složek:

- rozptyl vysvětlený regresí,
- reziduální rozptyl (není vysvětlen regresní funkcí).

Postupem ověření, zda je přímka dobrým vysvětlením daného vztahu je zjištění podílu celkového rozptylu, který je touto přímkou vysvětlen. Tento podíl se nazývá koeficient determinace  $R^2$ . Je počítán jako podíl součtu čtverců (rozptylu) vysvětleného regresí ke celkové sumě součtu čtverců (rozptylu). Je to tedy podíl rozptylu dat vyčerpaný regresním modelem. V případě lineární regrese je roven druhé mocnině korelačního koeficientu.

Ověřovací otázka:

- Definujte pojem koeficient determinace.

Zaměřujeme se na testování regresního parametru  $b$ . Ten určuje, zda závislost existuje nebo neexistuje. O závislosti nelze mluvit v případě, že je regresní přímka rovnoběžná s osou  $x$ , tj. v případě, že regresní koeficient  $b = 0$ . Testujeme tedy  $H_0: b = 0$ .

Testové kritérium

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

$$r = \frac{s^{res}}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}},$$

kde  $s^{res}$  je směrodatná odchylka reziduí. Za platnosti  $H_0$  má statistika  $t$  rozdělení  $t$  s  $n-2$  stupni volnosti.

Způsob zadání lineární regrese v programovém balíčku IBM SPSS Statistics výpočtu ukazuje následující obrázek a i zde k dispozici zobrazení statisticky významných koeficientů na pěti nebo jednoprocenní hladině významnosti.



Shrnující cvičební otázky:

- Jakého rozmezí hodnot nabývají korelační koeficienty?
- Který korelační koeficient použijete v případě výskytu odlehlých hodnot.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Jakou metodu lze použít pro zamezení jejich výskytu?
- Jak označujeme závislou a nezávislou proměnnou v lineární regresi?
- Je koeficient determinace odmocninou koeficientu korelace?

### Samostatné úkoly:

- Na základě souboru „Regrese výdajů územních samospráv v zemích EU“ zpracujte pomocí u všech spojitých proměnných Pearsonův a Spearmanův koeficient korelace včetně lineárních regresí.
- Kategorizujte proměnnou „HDP na obyvatele“ a „Veřejné výdaje na sociální zabezpečení“ a vypočtete Spearmanův koeficient korelace.

### Zajímavosti:

- Prostudujte si možnosti [analýzy sociálně-ekonomické diferenciací obcí v ČR](#) a diskutujte možnosti korelací mezi jednotlivými proměnnými.

### Korespondenční úkol:

- Na základě dat za základní sídelní jednotky města Ostravy si samostatně vyberte vhodné ukazatele ke zpracování Pearsonova a Spearmanova korelačního koeficientu včetně lineární regrese. Vaše výsledky popište slovně dle vzoru v učebním textu.

### Shrnutí:

Korelační a regresní analýza představují pokročilé metody hodnocení v oblasti regionální analýzy. Zatímco v předchozí kapitole nám šlo především o hodnocení rozdílů mezi regiony. V této kapitole, až na prostorovou autokorelaci nám jde především o hodnocení vztahu mezi proměnnými. Pearsonův korelační koeficient a Spearmanův korelační koeficient představují varianty téhož, tedy hodnocení vztahu dvou proměnných, kdy záporné hodnoty představují negativní závislosti a kladné hodnoty pozitivní závislost. Pearsonův korelační koeficient

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

používáme především při hodnocení spojitých proměnných (např. podílů). Spearmanův koeficient korelace využíváme zejména při ordinálních hodnotách, především pořadí prostorových jednotek na základě vybraného ukazatele (např. hodnocení kvality péče o zeleň, připravenosti města na vstup zahraničních investorů či místu regenerace brownfields. Lineární regrese nám pak pomáhá modelovat vztah dvou nebo více proměnných, z nichž vždy jedna je závislou proměnnou, a ostatní proměnné jsou nezávislémi. Zároveň nám ukazuje i na význam jednotlivých nezávislých proměnných a umožňuje i predikování hodnot závislé proměnné při změně hodnot nezávislých proměnných. Klíčové je však vždy definovat vhodnost výběru proměnných pro daný vztah.

Zdroje:

MCGREW, J. C.; MONROE, C. B. *An Introduction to Statistical Problem Solving in Geography*. Long Grove, IL: Waveland Press, 2009.

MAZZOCHI, M. *Statistics for marketing and consumer research*. Newbury Park: Sage Publications, 2008.

OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J., POSPÍŠILOVÁ, L. EDS. (2011): *Atlas sociálně prostorové diferenciacie České republiky*. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, Praha. Dostupné z: <http://www.atlasobyvatelstva.cz/atlas-diferenciacie>

## 10 Multikriteriální metody rozhodování v regionální analýze

### **Průvodce studiem**

*V oblasti veřejné správy je nutné mnohdy učinit z prostorového hlediska zásadní rozhodnutí, např. ve vztahu k umístění veřejné infrastruktury v podobě dálnic, průmyslových zón, kulturních a zdravotnických zařízení, zařízení sociálních služeb. Naše myšlení však není tak komplexní, jak by se na první pohled zdálo. Proto byli vyvinuty metody, které nám tento nedostatek pomohou kompenzovat. Podobně jako v předchozích případech i zde existují různé metody, jak k optimálnímu výsledku dojít. V našem případě si představíme metody tak, abyste byli schopni ve*

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

*své praxi využít především jakožto jejich uživatelé. Tedy, abyste měli základních přehled o jejich možnostech a tyto poznatky pak byli následně schopni transformovat do požadavků pro specialisty. V následujících řádcích studijního textu se Vám však otevírají možnosti využití těchto metod i v komerční praxi, zejména při lokalizaci provozoven. Tudiž v tomto ohledu multikriteriální metody rozšiřují poznatky gravitačních metod na zcela jinou kvalitativní úroveň tím, že v sobě zahrnují množství kritérií. Jistou nevýhodou může i některých z nich subjektivní nastavení vah jednotlivých ukazatelů, to však nemění nic na jejich užitečnosti ve vztahu k praxi veřejné správy.*

Multikriteriální metody hodnocení představují velmi rozšířený nástroj na podporu rozhodování, přičemž vychází ze dvou základních pojmů:

- Alternativa – nabídka možností řešení určitého problému
- Kritérium (atribut) – určitá charakteristika alternativ

Cílem multikriteriálních metod rozhodování je vybrat na základě stanovených kritérií řešení problému. V tomto směru lze rozlišit několik druhů řešení z hlediska výběru. Ideální řešení je takové řešení, jehož hodnoty všech kritérií řešení jsou nejlepší možné. Takové řešení však v reálu většinou neexistuje, a proto je definováno tzv. funkčně-efektivní (PARETO) řešení. Pro takové řešení platí, že neexistuje alternativa, která by měla všechny atributy stejně dobré a nejméně jeden lepší. Konečně je možné se setkat rovněž s uspokojivým řešením, tj. řešením, které uspokojuje požadavky rozhodování, ale nemusí být funkčně-efektivní. Podobně jako existuje několik druhů řešení, existuje rovněž několik metod výběru řešení

Ověřovací otázka:

- Popište, co je cílem multikriteriální analýzy?

S problémy vícekritériálního rozhodování se velice často setkáváme v každodenním životě a většinou si ani neuvědomíme, že se jedná o tento typ úlohy. Přitom se nemusí hned jednat o rozhodování o problémech s celospolečenskými dopady (výběrové řízení státní instituce na důležitou a drahou zakázku), ale o rozhodovací problémy, které jsou nuceni řešit jednotliví lidé. Takovým rozhodnutím může například výběr počítače pro domácí použití, výběr bankovního

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

produktu pro uložení rodinných úspor, volba cestovní kanceláře pro zajištění dovolené a mnoho dalších, pro člověka více či méně důležitých, rozhodnutí.

Člověk, který není seznámen s oblastí vícekritériálního rozhodování, činí rozhodnutí intuitivně. Tento přístup je vhodný zejména u problémů, kdy realizací jiného než nejlepšího řešení nevznikne podstatná škoda. Jedná se obvykle o rozhodnutí krátkodobá, rozhodnutí o vynaložení méně významných částek, o rozhodnutí vratná, apod.

Naproti tomu existují rozhodnutí, která mají zásadní vliv na celý život člověka. Rozhodování o profesní dráze, výběr školy a směru vzdělání svých dětí, vynakládání významných částek (nákup auta, rodinného domu, apod.), ale i například již zmíněná volba způsobu uložení volných peněžních prostředků (v souvislosti s možnými krachy bank, záložen, firem, jejichž akcie bychom chtěli držet, atd.), to všechno jsou rozhodnutí, která musíme velice vážít, stejně jako ostatní rozhodnutí, jejichž případné špatné důsledky lze jen těžko napravit.

Samostatnou problematikou je manažerské rozhodování v podnicích, případně ve veřejných funkcích. Je jasné, že čím důležitější je rozhodnutí pro podnik nebo společnost, tím pečlivější analýzu vyžaduje. Zvláště aktuální je řešení problémů při zadávání veřejných zakázek. Byť je většina výběrových řízení zadána v souladu s platnými zákony, při důsledném respektování zákonitostí a přístupů vícekritériálního rozhodování by došlo k výraznému poklesu četnosti výskytu problémů při obhajobě rozhodnutí: minimálně by se zúžil prostor pro podávání protestů neúspěšných subjektů proti nekorektnosti výběrového řízení a odpovědní pracovníci by mohli účinněji čelit a vyvracet spekulace o korupci.

Modely vícekritériálního rozhodování tedy zobrazují rozhodovací problémy, v nichž se důsledky rozhodnutí posuzují podle více kritérií. Zohlednění více kritérií při hodnocení vnáší do řešení problémů obtíže, které vyplývají z obecné protichůdnosti kritérií. Kdyby totiž všechna kritéria ukazovala na stejné řešení, stačilo by pro volbu nejvhodnějšího rozhodnutí jediné z nich. Účelem modelů v těchto situacích je buď nalezení “nejlepší” varianty podle všech uvažovaných hledisek, vyloučení neefektivních variant nebo uspořádání množiny variant.

Přístupy k vícekritériálnímu rozhodování se liší podle charakteru množiny variant či přípustných řešení. Podle způsobu jejího zadání lze rozlišit dvě skupiny těchto modelů.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Modely vícekritériálního hodnocení variant jsou zadány pomocí konečného seznamu variant a jejich ohodnocení podle jednotlivých kritérií.
- Modely vícekritériálního programování mají množinu variant s nekonečně mnoho prvky vyjádřenu pomocí omezujících podmínek a ohodnocení jednotlivých variant je dáno jednotlivými kritériálními funkcemi.
- Speciálními typy modelů jsou pak modely DEA (Data Envelopment Analysis – modely datových obalů) a modely vícekritériálního projektového řízení.

Ověřovací otázka:

- Představte jednotlivé přístupy k vícekritériálnímu rozhodování.

V modelech vícekritériální analýzy (či hodnocení) variant je dána konečná množina  $m$  variant, které jsou hodnoceny podle  $n$  kritérií. Cílem je najít variantu, která je podle všech kritérií celkově hodnocena co nejlépe (variantu “optimální” či kompromisní), případně seřadit varianty od nejlepší po nejhorší nebo vyloučit neefektivní varianty.

Máme-li hodnocení variant podle kritérií kvantifikováno, můžeme údaje uspořádat do kritériální matice. Její prvky obsahují hodnocení všech variant podle všech kritérií. Prvky této matice nemusí být čísla. Obecný ekvivalent kritériální matice by se dal označit termínem matice hodnot atributů variant.

Ověřovací otázka:

- Co představuje kritériální matice?

Kritéria, podle nichž je vybírána nejvýhodnější varianta, dělíme podle různých hledisek.

Podle povahy kritéria rozlišujeme na:

- kritéria maximalizační: při rozhodování vycházíme z toho, že nejlepší varianty podle tohoto kritéria mají nejvyšší hodnoty
- kritéria minimalizační: opak maximalizačního kritéria, nejlepší varianty mají nejnižší hodnoty podle tohoto kritéria.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





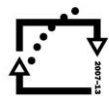
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Často je výhodné pracovat s kritériální maticí, v níž jsou všechna kritéria stejné povahy, buď všechna minimalizační, nebo častěji všechna maximalizační. Obvykle tomu na začátku řešení úlohy tak nebývá, proto je možné převést kritéria minimalizační na kritéria maximalizační.

Podle kvantifikovatelnosti kritéria rozlišujeme na:

- Kritéria kvantitativní: hodnoty variant podle takovýchto kritérií tvoří objektivně měřitelné údaje, proto se také tato kritéria nazývají objektivní.
- Kritéria kvalitativní: hodnoty variant podle těchto kritérií nelze objektivně změřit, velmi často jde o hodnoty subjektivně odhadnuté uživatelem (subjektivní kritéria). V těchto případech se používají různé bodovací stupnice nebo relativní hodnocení variant (jedna varianta je zvolena jako základ a uživatel odhaduje procentní vyjádření ostatních variant).

Ověřovací otázka:

- V čem spočívá rozdíl mezi kvantitativními a kvalitativními kritérii?

Pro řešení problému je velmi důležité, zda je některé kritérium preferováno před jiným.

Preference kritérií může být vyjádřena různým způsobem, mohou být stanoveny:

- aspirační úrovně kritérií
- pořadí kritérií (ordinální informace o kritériích)
- váhy jednotlivých kritérií (kardinální informace o kritériích)
- způsob kompenzace kritériálních hodnot.

Lexikografické metody a metoda eliminace aspektů

Lexikografické metody vychází ze stanovení pořadí atributů podle významnosti. Pokud existuje jediná alternativa, která má lepší hodnocení než ostatní podle nejdůležitějšího atributu, je označena za nejlepší. Pokud existuje více alternativ s nejvyšším ohodnocením podle nejdůležitějšího kritéria, jsou tyto srovnávány podle druhého nejvýznamnějšího atributu za stejných podmínek. Takto lze dospět k jednomu nebo množině nejlepších řešení. I tento postup

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nezohledňuje kompenzaci. Možná obměna spočívá ve stanovení minimálního rozdílu, který je pro srovnání alternativ k danému kritériu nepodstatný.

Metoda eliminace aspektů stanovuje požadovanou hladinu požadavků a pořadí významnosti všech atributů. Následně dochází k postupné eliminaci alternativ podle významnosti atributů, které nesplňují jejich požadavky (spojení lexikografické metody a rozhodování při dané hladině požadavků).

Ověřovací otázka:

☐ V čem spočívá lexikografická metoda a v čem metoda eliminace?

AHP metoda je již podle svého názvu složena ze tří základních částí:

1. Analýza – tj. výběr všech podstatných kritérií a alternativ, přiřazení hodnot kritérií pro všechny alternativy a konečně převedení těchto hodnot na srovnatelné číselné vyjádření (např. použití standardizace dat, vzdálenost od optimálního bodu)
2. Hierarchie – tj. vytvoření systému různých úrovní atributů, kdy nižší úroveň ovlivňuje vyšší a elementy stejné úrovně se neovlivňují<sup>6</sup> a přiřazení váhy jednotlivým atributům se zohledněním segmentace celé hierarchie
3. Proces – tj. rozhodnutí spojené s vývojem problému v čase prostřednictvím aditivního iteračního postupu násobení váhy a hodnoty kritéria pro každou alternativu s následným výběrem řešení s nejvyšší hodnotou užitku

Ověřovací otázka:

- Popište jednotlivé etapy AHP metody v rámci multikriteriální analýzy.

Shrnující cvičební otázky:

- Definujte dva základní pojmy multikriteriální analýzy

---

<sup>6</sup> Myšlenka hierarchie atributů vychází z omezené schopnosti člověka vidět věci komplexně. Významem hierarchie je pak problém zjednodušit.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Musí být prvky kritériální matice čísla?
- Je možné užít v kritériální matici kombinaci v níž jsou všechna kritéria rozdílná, např. některá jsou minimalizační, některá maximalizační.

### Samostatné úlohy:

- Rozhodněte a zdůvodněte, jakou multikritériální metodu byste vybrali pro hodnocení lokality v rámci projektu výstavby silničního obchvatu.
- Zpracujte projekt využití lexikografické metody pro výběr místa a typu hudebního festivalu ve Zlíně

### Zajímavosti:

- Projděte si naskenované části publikace „Hodnocení rozvojových předpokladů brownfields“ a rozhodněte, zdali a které z multikritériálních metod byla použita.
- Prostudujte si dokument „Multikritériální nástroj pro hodnocení a certifikaci renovací existujících budov a zvláště se věnujte hodnocení z pohledu památkové péče.

### Korespondenční úkol:

- Připravte metodiku hodnocení pomocí předložených projektů za pomoci vybrané multikritériální metody k realizaci veřejné zakázky na základě vlastního výběru tématu.

### Shrnutí:

Multikritériální metody představují efektivní nástroj řešení komplexní problému na základě více ukazatelů. Cílem multikritériálních metod rozhodování je vybrat na základě stanovených kritérií řešení problému. V tomto směru lze rozlišit několik druhů řešení z hlediska výběru.

Ideální řešení je takové řešení, jehož hodnoty všech kritérií řešení jsou nejlepší možné. Takové řešení však v reálu většinou neexistuje, a proto je definováno tzv. funkčně-efektivní (PARETO) řešení. Příkladem využití multikritériálních metod v regionální analýze může být např.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

hodnocení trasy dálnice v území či lokalizace objektu služeb či plánování dalšího rozvoje obce z hlediska rezidenčních funkcí. Navíc tyto metody umožňují podávat klasifikaci např. browfileds z různých úhlů pohledu, či kulturních akcí ve vztahu k vhodnosti veřejné podpory. Multikriteriální metody pak představují širokou paletu metod při zohlednění kvalitativních či kvantitativních kritérií.

Zdroje:

VOOGD, J. H. *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*. Delfsche Uitgevers Maatschappij B.V.: Delft, 1982



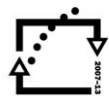
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## 11 Vizualizace prostorových disparit a vztahů v regionální analýze

### *Průvodce studiem*

*Grafické znázornění výsledků využití metod regionální analýzy se nemusí omezovat pouze na grafy, nýbrž také je možno tuto Vaši dovednost rozvíjet prostřednictvím map a to především těch tematických. Ty znázorňují především kvantitativní atributy prostorových prvků, v našem případě prostorových jednotek, tj. regionů, ale také například škol, průmyslových podniků a apod. Navíc už název našeho předmětu přímo vybízí ke znázornění charakteristik regionů přímo do mapy. Tematické mapy pak představují jednu z nejlepších metod, jak znázornit přehledně prostorové disparity a vztahy mezi jednotlivými sousedícími jednotkami. Zároveň mapy a jejich zpracování od Vás vyžadující i jistou míru estetického cítění, neb celková kompozice mapy musí být pro čtenáře dobře čitelná a srozumitelná. Proto si v této kapitole nejprve vymezíme základní pojmy a následně si ukážeme dva základní přístupy ke kartografickému zpracování prostorových dat za využití tematických map. Tedy, vzpomeňte si na Vaše školní léta a připravte se na snoubení matematiky a výtvarné výchovy.*

Vizualizace prostorových dat a tedy i disparit a vztahů v regionální analýze probíhá především prostřednictvím mapových výstupů, které se stávají stále dostupnější díky rozvoji geografických informačních systémů a ve specifických případech i dálkového průzkumu Země a to zejména v oblasti zemědělství či využití krajiny (land use). Užitím map dosahujeme prostorového pohledu na data, což nám lépe umožňuje pochopit vztahy v území nejen z pohledu vazeb socioekonomických struktur ale i fyzicko-geografických. Tj. například jaký má dopad tvar reliéfu na rozložení sídel, průmyslu, zemědělství.

Ověřovací otázka:

- K čemu slouží vizualizace prostorových vztahů v regionální analýze?

Jak uvádí Krtička a kol. (2012) geoinformační technologie jsou specifické informační

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

technologie určené pro získávání, ukládání, integraci, analýzu, interpretaci, distribuci, užívání a vizualizaci geodat (tedy reálně existujících prostorových dat) a geoinformací (tedy prostorových dat převedených do elektronického informačního systému). Mezi geoinformační technologie náleží několik typů, které znáte jako uživatelé, kdy první z nich (geografické informační systémy si definujeme později. S digitálními modely reliéfu se nejčastěji setkáte v při hodnocení povodní, sesuvů apod. Svou povahou patří především do hodnocení fyzickogeografické složky regionální analýzy. V našem kontextu se však zabýváme především socioekonomickými charakteristikami. Podobně můžeme hodnotit dálkový průzkum země, který slouží klimatologii, metrologii, zemědělství apod. a my jeho výsledky převádíme především ve formě podkladových polohopisných a obecně zeměpisných dat. Družicové systémy (GPS) pak slouží především k orientaci v prostoru a v rámci regionální analýzy je využíváme k zápisu bodů našeho zájmu (například lokalizace prodejen ve městě) do geografického informačního systému.

Geografický informační systém (GIS) jak popisuje Krtička a kol (2012) je jedna z geoinformačních technologií, která představuje funkční celek který je zaměřen na:

- záměrný sběr, ukládání, správu a prezentaci geodat
- popis, analýzu, modelování a simulace okolního světa
- s cílem získat nové informace potřebné pro racionální správu a využívání tohoto světa.

Tedy v tomto ohledu jsme si popsali všechny jeho tři funkce, kdy poslední dva body jsou předmětem našeho zájmu v kontextu provedení analýzy a její aplikace ve veřejné správě, tedy jako podklad pro rozhodování. Výstupem tohoto postupu nemusí být jen mapy v knihách a časopisech, ale také mapy územního plánu jako strategického dokumentu prostorového rozvoje měst a regionů, včetně tzv. specializovaných map s odborným obsahem, které popisují situaci na vybraném území a kdy její použití je následně definováno zpracovatelem a schváleno uživatelem, tedy příslušnými orgány státní správy, které je budou využívat.

Ověřovací otázka:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Představte funkce geografického informačního systému.

Při vizualizaci regionálních disparit a vztahů se opíráme o hodnocení prostřednictvím tematických map. Tematické mapy představují specifický typ map, které na topografickém podkladě přebíraném z vhodné výchozí (podkladové, základní) mapy podrobně zobrazují zájmové přírodní, socioekonomické a technické objekty a jevy a jejich základní vztahy.

Ověřovací otázka:

- Definujte, co představují tematické mapy?

Nejčastěji jsou k tvorbě tematických map využívána statistická data za příslušné územní jednotky administrativního členění (kraje, okresy, ORP, obce, obvody, ZSJ, apod.) a vrstvy sídel. Tvorba tematických mapových výstupů není možná bez geografických a statistických údajů. Mezi základní geografická data na území ČR patří ta, která obsahují administrativní členění, silniční síť, vodní toky, reliéf. Mezi ně řadíme ve vztahu k našim potřebám především následující

- ArcČR 500 - digitální vektorovou geografickou databázi pro území České republiky, která je zhotovená v měřítku 1 : 500 000, poskytovatelem je (ARCDATA PRAHA 2012), která poskytuje propojení polohových dat i atributových (např. počet obyvatel k SLBD)
- geografické produkty Českého statistického úřadu uvedené v Katalogu geografických produktů (ČSÚ 2012).

V následujícím přehledu se podíváme na několik základních zobrazovacích prostředků pro analýzu kvantitativních dat prostřednictvím tematických map.

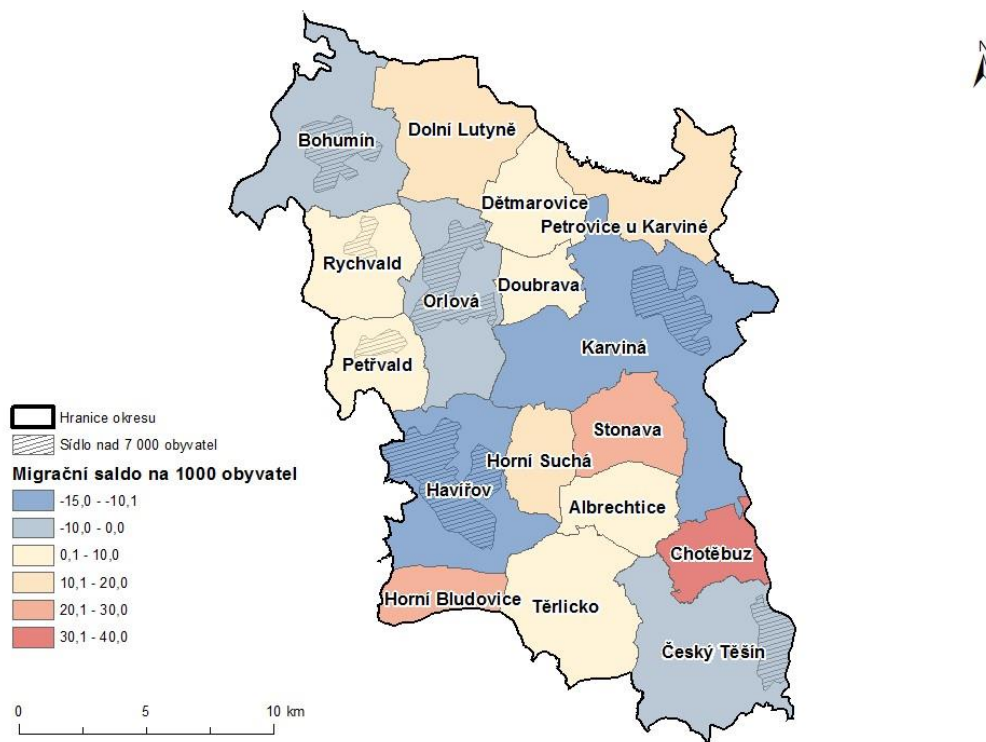
První z nich tvoří kartogram, příklad viz obrázek 4, ve kterém jsou hodnoty zobrazeny jako barevná či šrafovaná výplň vymezených hranic administrativních jednotek. Hodnoty pro kartogram jsou většinou relativizovány na podíly v % či přepočítány na jednotky intenzit (např. hustota obyvatelstva), popř. regresní rezidua. Při stanovení hranic intervalů je možné využít různých metod, které s Vámi byli probírány v již v bakalářském stupni studia. Výběr metody. Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

určení hranic intervalů musí být pečlivě zvažováno na základě rozdělení příslušných dat tak, aby docházelo k co nejmenšímu zkreslení, jelikož kartogram v sobě nenese informaci o počtu subjektů. Stanovení hranic intervalu by mělo být zvoleno tak, aby bylo dosaženo maximálního počtu 4-5 tříd, výjimečně 6 (např. při užití směrodatné odchylky). V opačné případě se již přestává lidské oko v mapě řádně orientovat vzhledem ke schopnostem jednoznačně rozlišit užitou barevnou škálu.

Obrázek 4 Migrační saldo v obcích okresu Karviná v roce 2013 na 1000 obyvatel



Zdroj: vlastní zpracování na základě ČSÚ 2013, podkladová data ArcDATA Praha 2012

### Ověřovací otázky

- Jaké jsou dva základní zdroje dat pro vyhotovení tematických map v ČR?
- Na jaké vlastnosti kartogramu si musíme dát pozor při jeho sestavování? Jak se lze s těmito problémy vypořádat?

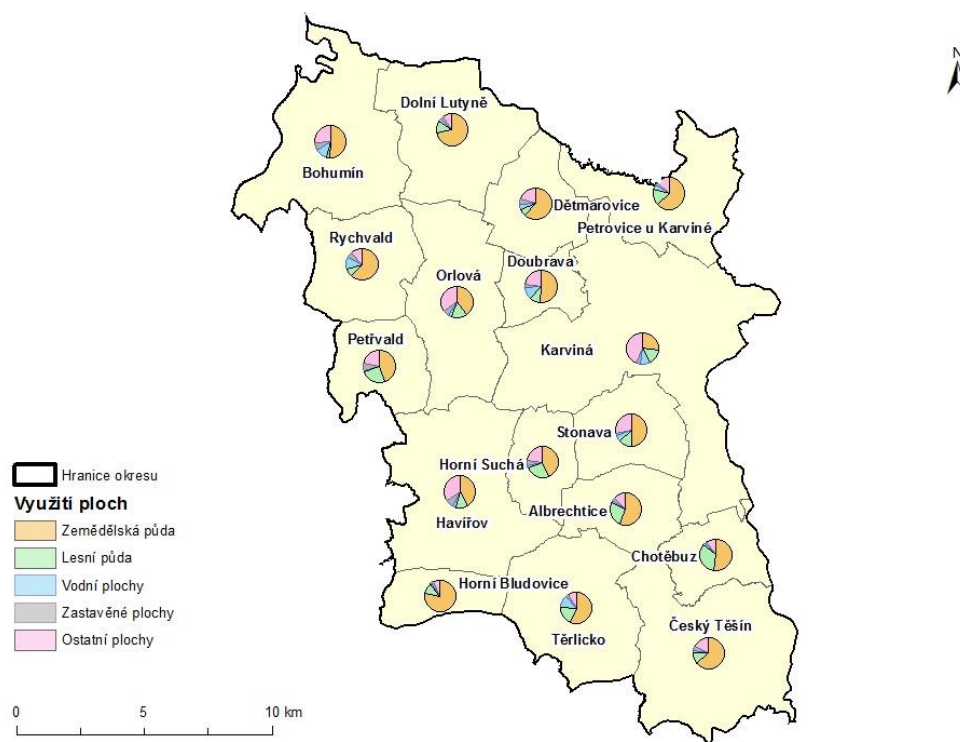
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kartodiagram, viz Obrázek 5, představuje jinou velice často užívanou metodu znázornění kvantitativních hodnot do mapy. Zde především zkoumáme strukturu jevu vyjádřenou v podílech např. zastoupení typů podniků, struktury poskytovaných služeb atp. Kartodiagram však může navíc ke znázornění struktury jevu přidat i složku velikostní, tj. celkový počet jednotek zkoumaných v dané prostorové jednotce. Z metodického pohledu kartodiagram představuje lokalizaci kruhového (strukturního) diagramu přibližně do středu vymezeného území tak, aby co nejnázorněji zdůraznil svou příslušnost k dotyčné prostorové jednotce.

Navíc kartodiagram lze kombinovat s kartogramem v jedné tematické mapě.

Obrázek 5 Využití ploch v obcích okresu Karviná v roce 2012



Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat ČSÚ 2012, podkladová data ArcDATA Praha 2012

Ověřovací otázka:

- Popište rozdíl a způsob užití kartodiagramu a kartogramu?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Shrnující cvičební otázky:

- Definujte pojem geografické informační systémy.
- Vypište tři příklady geoinformací.
- Vyjmenujte tři příklady tematických map.
- Stanovení hranic intervalu by mělo být zvoleno tak, aby bylo dosaženo maximálního počtu ... tříd, výjimečně ... (např. při užití směrodatné odchylky).
- Digitální vektorová geografická databáze pro území České republiky se nazývá ..... .
- Rozhodněte, zdali tvrzení: “Rozložení hustoty obyvatelstva v okresech ČR bychom nejlépe vyjádřili kartodiagramem“ je správné.

Samostatný úkol:

- Prostudujte si seznam poskytovaných datových vrstev prostřednictvím databáze digitální vektorové geografické databáze [ArcČR 500](#) a [Digitálního modelu reliéfu ČR](#), který je často využíván v praxi. Vypište si ty datové vrstvy, které byste podle Vašeho názoru nejvíce využili.

Zajímavosti

- Prostudujte si [seznam nástrojů prostorové statistiky](#) a zamyslete se, který nástroj a proč byste využili ve své praxi.
- Projděte si obrázky využití GIS prostřednictvím zadání klíčových slov „gis examples“, v Google a pokuste se najít a identifikovat námi probrané metody.

Korespondenční úkoly:

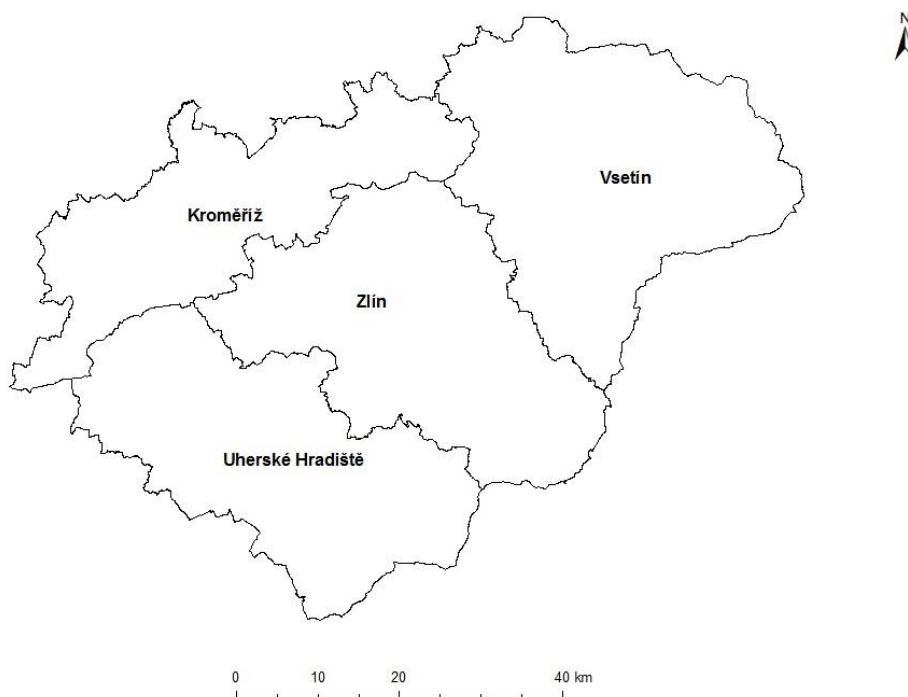
- Na základě Podkladové mapy č. 1 zpracujte za okresy Zlínského kraje kartogram na základě Vámi vhodně zvoleného indikátoru z datové základny [ČSÚ](#) za užití nástroje Malování v MS Windows

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

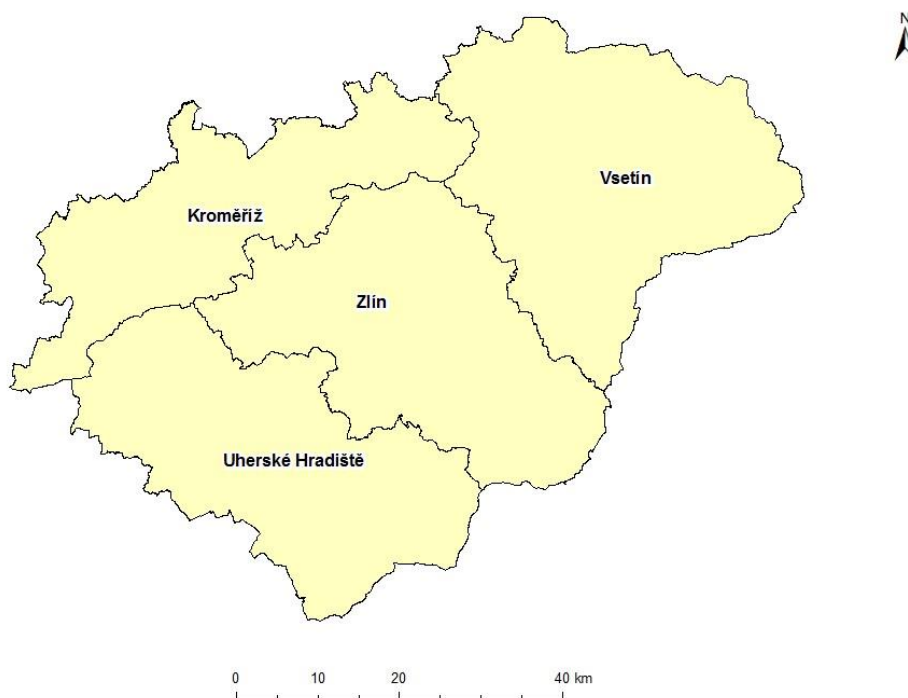
- Na základě Podkladové mapy č. 2 zpracujte za okresy Zlínského kraje kartodiagram na základě Vámi vhodně zvoleného indikátoru z datové základny [ČSÚ](#) za užití MS Word
- Na základě Podkladové mapy č. 2 zpracujte za okresy Zlínského kraje lokalizovaný diagram na základě Vámi vhodně zvoleného indikátoru z datové základny [ČSÚ](#) za užití MS Word.

Podkladová mapa č. 1



Podkladová mapa č. 2

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



### Shrnutí:

Vizualizace prostorových disparit prostřednictvím geografických informačních systémů představuje jeden z nejrychleji se šířících metod regionální analýzy jak vzhledem k vývoji příslušných programových balíčků, tak vzhledem k pokračující digitalizaci prostorových dat a jejich veřejné dostupnosti. V tomto ohledu je nutné zmínit relativní náskok České republiky oproti ostatním zemím Visegrádské čtyřky dané především postupujícím využitím těchto metod jak na úrovni krajské tak především statutárních měst základajících vlastní oddělení GIS. Podstatné pro uživatele je rozdělení typu prostorových dat na rastrová a vektorová, kdy k posledně jmenovaným může připojovat více atributů (počet obyvatel, podíl vysokoškolsky vzdělaného obyvatelstva) a postupně je kombinovat, navíc se tyto vyskytují v podobě bodové, liniové nebo plošné (polygony). GIS umožňují vizualizovat výsledky jiných metod regionální analýzy. Obecně tedy v regionální analýze promítáme především kvantitativní, ale i kvalitativní data do mapového výstupu, tedy využíváme metody tematické kartografie. Za nejčastěji Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

užívané metody považujeme kartogram, kartodiagram, kdy v případě získání vhodné podkladové mapy jsme tyto zhotovitelné i pomocí kombinace programů MS Office a Malování v rámci MS Windows.

## Zdroje:

ArcČR 500 - ARCDATA PRAHA. Digitální model reliéfu ČR. Praha, 2013. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/digitalni-model-reliefu-cr/>

ArcČR 500 - ARCDATA PRAHA. Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR® 500. Praha, 2013. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/arccr-500/>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. Okresy České republiky 2012. Praha, 2013. Dostupné z: [http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod\\_uziti?mylang=CZ](http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod_uziti?mylang=CZ)

ESRI. ArcGIS Help 10.1. Redland, CA, 2013. Dostupné z: [http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/An\\_overview\\_of\\_the\\_Spatial\\_Statistics\\_toolbox/005p00000002000000/](http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/An_overview_of_the_Spatial_Statistics_toolbox/005p00000002000000/)

KRTIČKA, L.; ADAMEC, M; BEDNÁŘ, P. Manuál pracovních postupů v GIS pro oblast sociálního výzkumu a sociální práci. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012.

VOŽENÍLEK, V. Geografické informační systémy I.- pojetí, historie, základní komponenty. Univerzita Palackého: Olomouc, 1998.

## 12 Měření regionální diverzifikace - I

### ***Průvodce studiem***

*Předchozí kapitola nám ukázala, jakým způsobem přehledně zpracovat kvantitativní data prostřednictvím mapových výstupů. Avšak je možné v regionální analýze využít i postupu v podobě kombinace výsledků dvou grafických výstupů. Pro tento účel bylo zvoleno představení seskupovací, nebo, jak se také lze v českém jazyce setkat, shlukové analýzy. Cílem této analýzy je*

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

*nalézt rozdíly mezi regiony na základě několika proměnných. Tedy naše otázka zde zní, jak jsou si podobné regiony či jiné územní jednotky na základě několika proměnných, tedy několika charakteristik. Výše uvedené například znamená využití srovnání několika regionů na základě proměnných zastupujících několik demografických charakteristik, např. z oblasti sociálního statusu – vzdělání, rodinného statusu – rodinný stav a demografického statusu – věk. Na tomto základě můžeme vymezit regiony s vyšším vzděláním a nižším věkem a popř. i svobodných nesezdaných párů ve vybraných částech měst či jejich předměstí a naopak obyvatelstvo s vyšším věkem, s nižší dosaženou úrovní vzdělání a žijících či žijících ve svazku manželském ve venkovských periferních oblastech. Tedy, neváhejme a pusťme se do dobrodružství zkoumání podobnosti, respektive nepodobnosti regionů na základě několika atributů.*

Za jednu z nejvíce užívaných metod měření regionální diverzifikace lze považovat seskupovací analýzu, která se snaží identifikovat homogenní (resp. podobné) skupiny případů, tj. v našem případě jakýchkoliv prostorových jednotek. Za ty budeme většinou považovat jakékoliv administrativně vymezené celky, tedy státy, regiony nebo obce či částí obcí. Seskupovací analýza nám umožňuje „seskupit“ jednotlivé prostorové jednotky na základě jejich podobnosti z pohledu různých charakteristik. Za tyto můžeme považovat například podíl obyvatel starších 18 let s vysokoškolským vzděláním a míru registrované nezaměstnanosti. V tomto kontextu budeme například očekávat, že budou vytvořeny nejméně dvě seskupení, kdy jedno bude zahrnovat regiony s vysokým podílem vysokoškolsky vzdělané dospělé populace a nízkou mírou nezaměstnanosti, a druhé naopak nízkým podílem vysokoškolsky vzdělané populace a vysokým podílem registrované zaměstnanosti. Následně nás ale nezajímá jen počet seskupení, ale i příslušnost jednotlivých regionů do seskupení. Na tomto základě pak podáváme diskusi členství jednotlivých zemí v seskupení a hledáme další možné příčiny rozdělení příslušných prostorových jednotek, tedy analyzujeme členství jednotlivých případů ve skupině. Naše závěry nám následně slouží k hledání dalších proměnných k vysvětlení rozdělení zemí do skupin a na tomto základě můžeme stanovovat další výzkumné hypotézy, které následně ověřujeme z pohledu kvantitativních metod prostřednictvím korelační nebo regresní analýzy.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



Ověřovací otázka:

☐ Jaká je úloha seskupovací analýzy?

Z matematického pohledu se seskupovací analýza snaží najít soubor seskupení s minimální vnitroskupinovým rozptylem hodnot a opačně s největším rozptylem hodnot mezi skupinami. Tedy, aby hodnoty v rámci jednotlivých seskupení byly co možná nejvíce podobné a mezi seskupeními co nejvíce odlišné.

Ověřovací otázka:

☐ Popište matematickou podstatu seskupovací analýzy.

V rámci tohoto studijního textu bude provedena pouze hierarchická seskupovací analýza, kdy představení dalších seskupovacích metod je součástí příručky pro využití programu IBM SPSS Statistic v regionální analýze. Výhodou hierarchické seskupovací analýzy, zejména pro začátečníky, jsou především grafické výstupy názorně dokumentující členství jednotlivých případů, prostorových jednotek, v seskupeních. Ovšem jako každá vícerozměrná statistická metoda, kam hierarchická seskupovací analýza náleží, je i splnění základních vstupních předpokladů pro její použití. Především tato seskupovací metoda je vhodná především pro menší výběry, resp. menší počet prostorových jednotek, tedy méně 250. Důvodem je nejenom matematická podstata metody, ale možnosti grafické prezentace výsledků hierarchického seskupení v praxi, a to i kdybychom náš výsledek prezentovali prostřednictvím přílohy, tj. 250 řádků. V rámci České republiky je tato metoda vhodná především pro hodnocení regionální diverzifikace regionů NUTS 2, tedy regionů soudržnosti, NUTS 3, tj. krajů, LAU 1, tj. okresů, a dále nižších administrativních jednotek v podobě obcí s rozšířenou působností a obcí s pověřeným obecním úřadem. Z pohledu obcí (LAU 2) je hierarchická seskupovací analýza využitelná především pro jejich hodnocení v rámci kraje a vybraných okresů či nižších administrativních jednotek. Dalším vhodným použitím této metody z pohledu obcí je i tvorba seskupení v rámci vlastních vymezených jednotek, jako např. aglomerace, konurbace a metropolitní regiony. Na úrovni měst je vhodná k seskupování městských čtvrtí, katastrálních

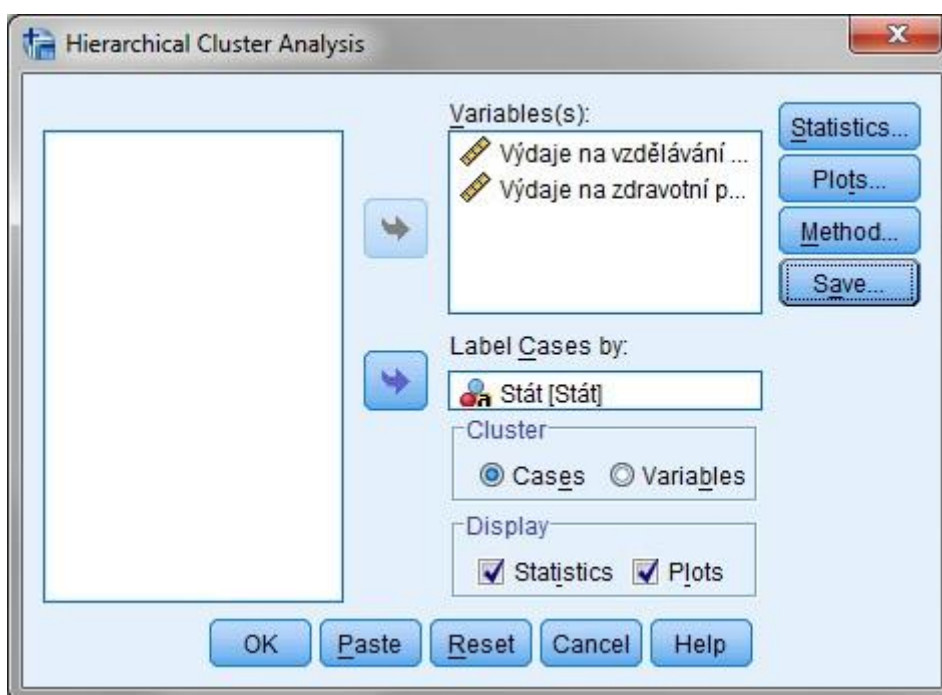
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

území a základních územích jednotek s počtem alespoň deset. Dalšími základními předpoklady užití této metody jsou spojitá data či pravé dichotomické proměnné (tj. s hodnotami Ano, Ne), nikoliv vytvořené na základě rozdělení ordinálních proměnných (např. hodnocení pod nebo nad určitou hodnotou) či jejich rozdělení na dílčí odpovědi (tj. např. hodnocení spokojenosti na stupni „spokojen“ s odpověďmi Ano, Ne). Případy by neměly na sobě záviset (například stáří obyvatel a jejich vzdělání vzhledem k omezeným možnostem v předchozích desetiletích dosáhnout například na vysokoškolská studia).

Ověřovací otázka:

- Popište výhody a omezení užití hierarchické seskupovací analýzy při tvorbě seskupení na různých hierarchických úrovních ČR.



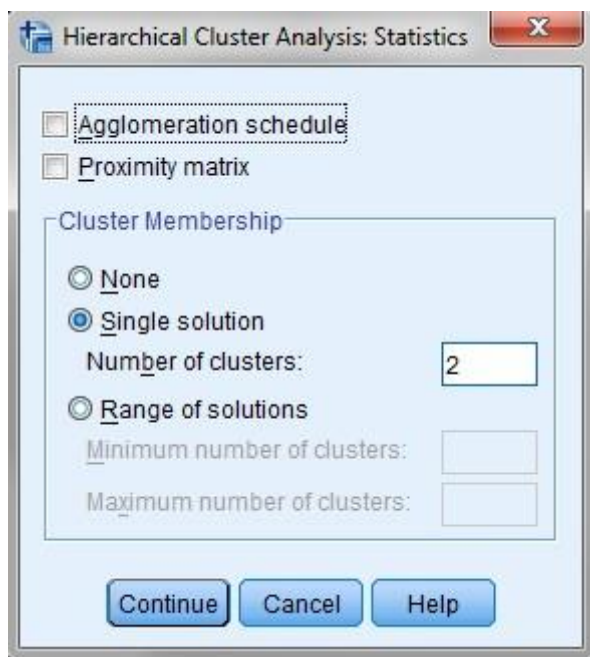
Z nabídky „Statistics“ vybíráme pro naše účely pouze položku „Single solution“, jejímž výstupem je tabulka podávající přehled příslušnosti jednotlivých případů ke skupinám.

Položku „Single solution“ vyplňujeme až po určení počtu skupin. Před tímto rozhodnutím v prvním kole analýzy zatrháváme položku „Range of solutions“, kde nastavujeme hodnoty 3-7 v závislosti na počtu případů, tj. velikosti výběru. Důvodem je nutnost v této

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

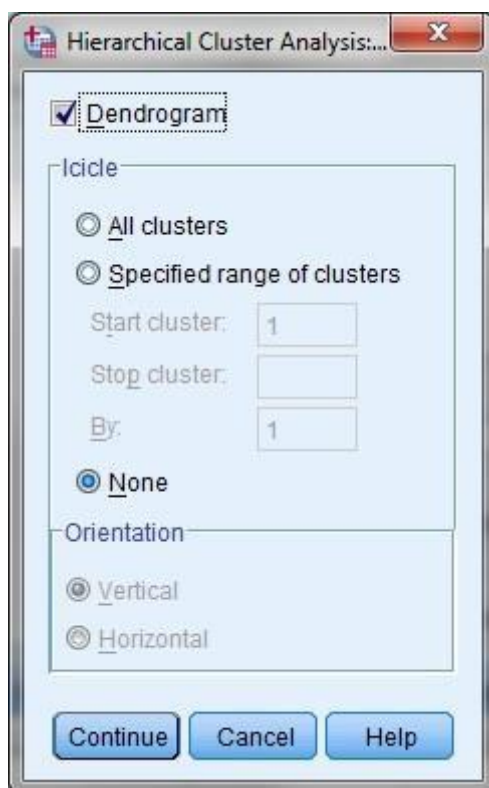
# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

nabídce jedno z polí vyjma „None“ tak, aby bylo možno pokračovat v nastavení hierarchické seskupovací analýzy. Tímto si zajistíme přehledovou tabulku znázorňující příslušnost jednotlivých prostorových jednotek k seskupení.

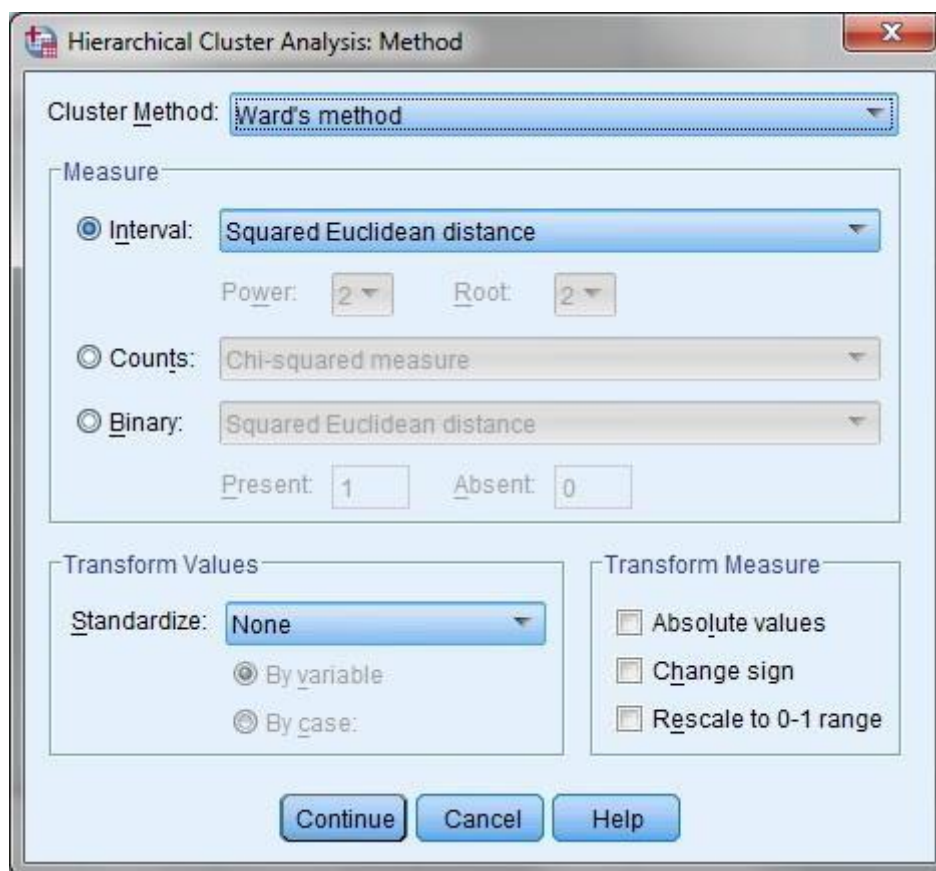


V nabídce „Plots“ zatrháváme položku „Dendogram“ (stromový graf) pro zobrazení členství jednotlivých případů ve skupinách. Tedy tímto výstupem získáme klíčový grafický výstup pro určení počtu seskupení, bez tohoto grafu je interpretace výsledů velice obtížná a museli bychom užít další, avšak pro pochopení mnohem náročnější metody.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Za seskupovací metodu volíme v oblasti prostorových dat nejčastěji metodu nejvzdálenějšího souseda („Furthest neighbor“), která je vhodná v případě odlehlých skupin (v ČR např. z pohledu podílu vysokoškolsky vzdělaných osob v Praze a v ostatních krajích), které se značně odlišují od jiných skupin. Druhou nejčastější metodou je Wardova metoda produkující malé skupiny s nižším počtem případů a omezující vznik skupin, tvořených jedním členem. Proto je tato metoda často vybírána, jelikož se relativně dobře vypořádá s typickým geografickým problémem, tj. nízký počet jednotek s vysokou hodnotou jevu, a velkým počtem jednotek s nízkou hodnotou jevu. Výběr měření vzdáleností („Measure“) se odvíjí od charakteru dat. V návaznosti na seskupovací metodu vybíráme v případě spojitých proměnných čtvercovou euklidovskou vzdálenost „Squared Euclidean Distance“.



Ověřovací otázka:

☐ Proč volíme nejčastěji Wardovu metodu pro určení počtu seskupení?

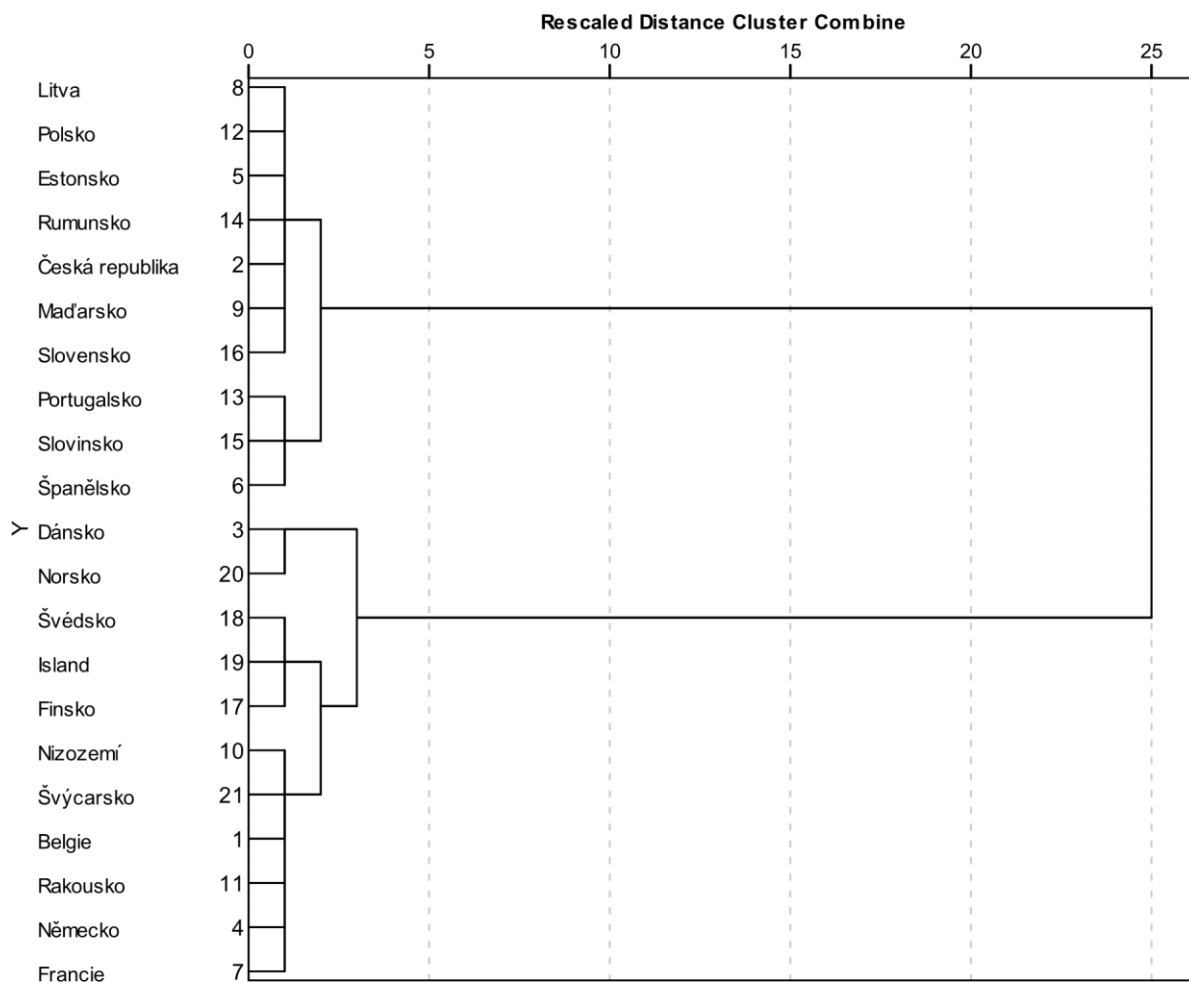
Pro uložení výsledku seskupení a jeho přenosu do prostředí GIS můžeme příslušnost jednotlivých krajů k seskupením v nabídce „Save“ přenést do mapové podoby prostřednictvím jejich barevného odlišení, kdy získáme vizuální přehled o příslušnosti obcí k seskupením a můžeme přitom hodnotit u vzájemné vztahy mezi kraji.

Z dendrogramu, viz obrázek 6, určíme výsledný počet skupin případů, který provádíme „stříhem osy y, tj. „Rescaled Distance Cluster Combine“ – přepočtené kombinované vzdálenosti mezi skupinami. Za minimální hodnoty vhodné ke „stříhu“ na ose y obecně volíme hodnoty větší než 5. Tedy platí pravidlo, čím vyšší hodnota vzdáleností mezi skupinami, tím vyšší je i nepodobnost seskupení a obráceně. Tzn., regiony, které jsou si nejvzdálenější, v sobě skrývají největší rozdíly, popřípadě disparity.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obrázek 6 Dendrogram seskupení na základě veřejných výdajů vybraných zemí Evropy v roce 2011



Zdroj: vlastní zpracování na základě Eurostat 2014

Výslednou příslušnost případů (tedy příslušnost jednotlivých vybraných zemí Evropy) ke skupinám z Obrázku 6 znázorňuje Tabulka 1.

Tabulka 1 Příslušnost vybraných zemí Evropy k seskupení na základě veřejných výdajů v roce 2011

| Cluster Membership |            |
|--------------------|------------|
| Case               | 2 Clusters |

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

|                   |   |
|-------------------|---|
| 1:Belgie          | 1 |
| 2:Česká republika | 2 |
| 3:Dánsko          | 1 |
| 4:Německo         | 1 |
| 5:Estonsko        | 2 |
| 6:Španělsko       | 2 |
| 7:Francie         | 1 |
| 8:Litva           | 2 |
| 9:Maďarsko        | 2 |
| 10:Nizozemí       | 1 |
| 11:Rakousko       | 1 |
| 12:Polsko         | 2 |
| 13:Portugalsko    | 2 |
| 14:Rumunsko       | 2 |
| 15:Slovinsko      | 2 |
| 16:Slovensko      | 2 |
| 17:Finsko         | 1 |
| 18:Švédsko        | 1 |
| 19:Island         | 1 |
| 20:Norsko         | 1 |
| 21:Švýcarsko      | 1 |

Zdroj: vlastní zpracování na základě Eurostat 2014

Shrnující cvičební otázky:

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Hodí se seskupovací analýza pro jakýkoliv počet prostorových jednotek?
- Uveďte dva druhy výsledku seskupovací analýzy, které jsou rozhodující pro její interpretaci.
- Jaký je rozptyl hodnot mezi seskupeními a uvnitř seskupení?
- Hierarchická seskupovací analýza je vhodná pro nejvýše ..... prostorových jednotek.
- Je pravdivé tvrzení „hierarchická seskupovací analýza nemůže pracovat s dichomickými proměnnými“?
- V ..... volíme za minimální hodnotu vhodnou ke „stříhu“ na ose y hodnoty vyšší než ... .

### Samostatné úkoly:

- Užitím souboru „Atraktivita obcí“ stanovte pomocí hierarchické seskupovací analýzy v programovacím balíčku IBM SPSS Statistics počet klastrů a přiřazení jednotlivých obcí k seskupení.
- V nabídce programu „Graphs“ v programu IBM SPSS Statistics naleznete nejvhodnější graf pro co nejúspornější a nejprůhlednější zpracování rozdílů hodnot mezi seskupeními z výše uvedeného příkladu tak, abyste prokázali předpoklad maximálních rozptylů mezi seskupeními u jednotlivých proměnných.

### Zajímavosti:

- Prostudujte si užití jiných typů seskupovací analýzy v rámci [modelování konkurenceschopnosti regionů](#) v článku „Modelování konkurenceschopnosti regionů v podmínkách globalizace“. Souhlasíte se závěry autorů?

### Korespondenční úkol

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Na základě dat za základní sídelní jednotky města Ostravy si samostatně vyberte vhodné ukazatele ke zpracování hierarchické seskupovací analýzy. Mějte na paměti doporučený počet prostorových jednotek k seskupení a vyřaďte z analýzy ty základní sídelní jednotky, které neobsahují žádná či individuální data.

## Shrnutí:

Seskupovací metody jsou jedním z nejvíce užívaných vícerozměrných exploračních statistických metod v regionální analýze. Poskytují pohled na podobnost prostorových jednotek na základě několika vzájemně proměnných. Otázkou je vždy smysl jejich výběru, což je jedna z nejtěžších otázek seskupovacích metod. V našem případě byla představena hierarchická seskupovací analýza, jejíž výhodou je především grafická prezentace výsledků, i když na druhou stranu nutno přiznat, jistou míru subjektivity stran určení počtu seskupení. Metoda vyžaduje spojitě proměnné (například počet postavených bytů) nebo proměnné dichotomické (s typem odpovědi ano, ne). Za nejvhodnější se pro tvorbu seskupení ukazuje užití Wardovy metody, které má tendenci vyvážet malé seskupení a tím omezit tvorbu seskupení s jedním členem s odlehlými hodnotami. Klíčovým je pak doporučení, že výsledný počet seskupení stanovujeme „stříhem osy y, tj. „Rescaled Distance Cluster Combine“ v dendrogramu, kdy za minimální hodnoty vhodné ke „stříhu“ na ose y obecně volíme hodnoty větší než 5.

## Zdroje:

GARSON, D. G. *Cluster analysis – Statnotes*, Informally published manuscript, Raleigh, NC: College of Humanities and Social Sciences, North Carolina State University, 2011  
<http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/cluster.htm>

KRTIČKA, L.; ADAMEC, M; BEDNÁŘ, P. Manuál pracovních postupů v GIS pro oblast sociálního výzkumu a sociální práci. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012.

PROVAZNÍKOVÁ, R., KŘUPKA, J.; KAŠPAROVÁ, M. Modelování konkurenceschopnosti regionů v podmínkách globalizace. *Scientific Papers of the University of Pardubice: Series D*. 2009, s. 113-124. Dostupné z: <http://www-demo.upce.cz/fes/veda-vyzkum/fakultnicasopisy/scipap/archiv/e-verze-sborniku/2009/scipap-c-se.pdf>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## 13 Měření regionální diverzifikace - II

### *Průvodce studiem*

*Na předchozí kapitolu navážeme představením další možnosti měření regionálních rozdílů, resp. disparit. Stále zůstaneme u srovnání několika proměnných v případě charakteristik jednotlivých regionů. Avšak náš pohled se změní a výsledkem této analýzy bude graf podobající se korelačnímu diagramu o dvou proměnných. Rozhodně jej ale za tento nemůžeme považovat, jelikož osy budou znázorňovat vzdálenosti jednotlivých bodů. Osy, zde zvané dimenze, pak určují proměnou, resp. proměnné, podle které se příslušné území jednotky rozčleňují. Právě určení jejich významu je nejtěžší otázkou této metody, kterou nazýváme mnohodimenzionální škálování. Pro naše potřeby použijeme její jednodušší variantu na interpretaci výsledků i zadání. Její výhodou je především možnost zpracování jakéhokoliv typu dat, tj. spojitě, ordinální i nominální. Výsledek této analýzy pak jednoznačně určuje ty regiony, které jsou nejvíce odlehlé, a tím i nejvíce rozdílné. Na rozdíl od seskupovací analýzy v předchozí kapitole zde nedochází k automatické tvorbě seskupení, ty si zde musíme určit sami na základě blízkosti jednotlivých bodů v grafu, tj. regionů. Tedy vzhůru za poznáním další metody pro poznání odlišností regionů.*

Metoda mnohodimenzionálního škálování nám přináší možnost převodu rozsáhlých tabulek s několika proměnnými do grafu. Tedy, jejím úkolem je z našeho pohledu redukce dimenzí a určení těch proměnných, které jsou klíčové pro variabilitu mezi jednotlivými objekty v našem případě, regiony, obce, či jiné prostorové jednotky. Zároveň tento grafický výstup umožňuje uživateli identifikovat shluky jednotek na základě jejich podobnosti, vyjádřené hodnotami proměnných. Souhrnně představuje mnohodimenzionální škálování „percepční mapu“ rozložení jednotlivých objektů v bodovém grafu s jednou až třemi dimenzemi, kdy jejich vzájemné vzdálenosti určují nejen polohu vůči ostatním objektům, ale také vyjadřují vztah k rozhodujícím proměnným z pohledu jejich rozptylu, které mají zásadní vliv na umístění jednotlivých objektů v percepční mapě. Mnohodimenzionální škálování využívá více způsobů

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

znázornění rozsáhlých tabulek, my se však zaměříme pouze na jednu z nich a tou je metoda ALSCAL, které znázorňuje rozložení objektů a z praktického i uživatelského hlediska náleží k jednodušším variantám tohoto přístupu k znázornění dat.

Ověřovací otázka:

- Definujte pojem percepční mapa.

Využití mnohodomenzionálního škálování se nabízí v regionální analýze hned několik. Předně můžeme zkoumat vzdálenosti jednotlivých měst, kdy tabulky jednotlivých vzdáleností jsou převedeny do grafu, z něhož je na první pohled viditelné, která města jsou si vzájemně nejbližší, a která nejdále. Tato analýza nám pak může sloužit pro optimalizaci výběru lokality ke zřízení logistických či distribučních center. Navíc nemusíme zůstat omezeni pouze na absolutní vzdálenosti dané např. v km, nýbrž lze použít i relativní vzdálenosti, zohledňující čas k překonání vzdáleností mezi městy. Další široké uplatnění mnohodomenzionálního škálování se nabízí prostřednictvím analýzy frekvenčních tabulek (tj. absolutních nebo relativních četností), popřípadě, jak si dále ukážeme i regresních reziduí. Tedy našim cílem je může být určení podobnosti jednotlivých zemí EU z pohledu struktury veřejných výdajů, tak jak bylo uvedeno v předchozí kapitole. Tedy, na základě těchto hodnot lze k dosažení stejného cíle, tj. nalezení podobných zemí EU, využít různé metody, kdy v tomto případě ale budeme určovat počet klastrů intuitivně, tudíž nebudeme mít k dispozici žádný předem stanovený počet klastrů s příslušným počtem subjektů, jako tomu je v případě seskupovací analýzy. Častým využitím je nalezení podobností prostorových jednotek v případě analýzy relativních četností určených např. k hodnocení zastoupení jednotlivých typů prodejních jednotek, odvětvové skladby hospodářství podle převažující ekonomické činnosti. Nejčastěji právě tento typ příkladu tvoří rozměrné kontingenční tabulky, které jsou pro běžného uživatele nepřehledné a i pro výzkumníka, regionalistu, představuje jejich analýza časově náročný problém. Další možností je sledování relativních četností za prostorové jednotky v čase, kdy můžeme sledovat nejen vzájemné rozložení jednotek v jednotlivých letech, ale i jejich posun v čase. Tedy, v kontextu regionalistiky ale i ekonomické geografie spojujeme jak pohled prostorový, tak pohled časový

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



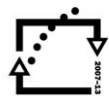
evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

do jednoho grafu. Při využití seskupovací analýzy pro tento typ úlohy bychom jen stěží názorně odhalili posun jednotlivých jednotek v čase, jelikož ty by se mohly nacházet v různých seskupeních. Poslední představenou možností využití je pak hodnocení regresních reziduí, kdy struktura těchto je v jistém smyslu podobná přechozím dvěma typům úloh, s tím rozdílem, že regresní rezidua nabízejí odstranění dvou zásadních problémů regionální analýzy a potažmo i ekonomické geografie a to zohlednění velikosti jednotek z pohledu počtu jejich obyvatel či počtu zaměstnanců, a dále potlačení vlivu malých jednotek, kdy v případě existence dvou firem v obci s různou převažující ekonomickou aktivitou je dosažení 50% podílu značně jednodušší než v případě obce se 100 tis. obyvateli s celkovým počtem 100 firem.

Ověřovací otázka:

- Jaké přednosti nabízí mnohodimenzionální škálování oproti seskupovací analýze?

Při pohledu na vlastní zpracování dat pomocí mnohodimenzionálního škálování metodou ALSCAL představuje jeho zásadní výhodu možnosti zpracování jakéhokoliv typu dat, tj. spojitých, ordinálních včetně nominálních. Navíc tato metoda nevyžaduje od uživatele ověření např. normálního rozložení hodnot.

Ověřovací otázka:

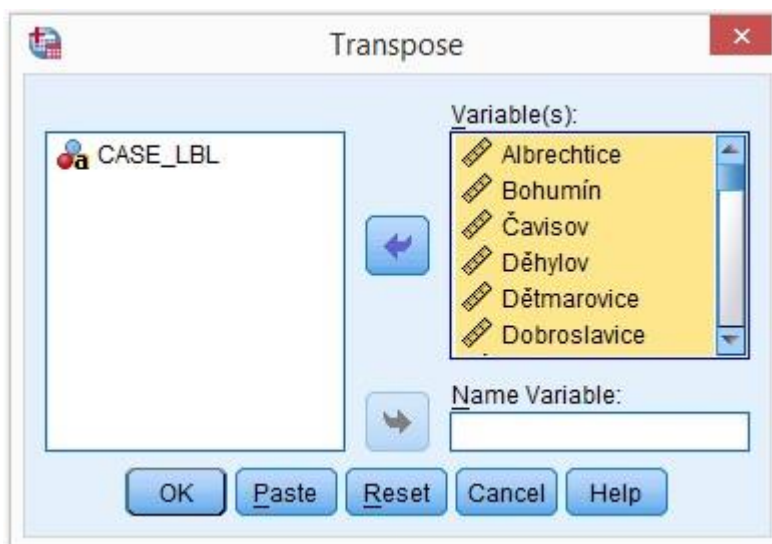
- Vyžaduje mnohodimenzionální škálování metodou ALSCAL vstupní předpoklady u zadávaných hodnot?

V rámci tvorby databází v regionální analýze pokládáme do sloupců názvy proměnných a do řádků názvy objektů, tj. v našem případě obcí, regionů apod. Pokud ale potřebujeme získat relevantní výstupy s označením (tj. popisky) názvů jednotlivých prostorových jednotek ve výsledném grafu je nutné nejprve naše hodnoty v databázi „*transponovat*“, tzn., přesunout sloupce do řádků a obráceně, tj. řádky do sloupců. K tomu nám v programovém balíčku IBM SPSS Statistics 22 slouží postup v cestě „Data“ – „Transpose“. Po vyvolání příslušného zadávacího okna využijeme k přesunu našich proměnných zadání. Nově vytvořenou datovou

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

sadu uložíme tak, abychom ji mohli dále použít k vlastní analýze či pozdějšímu opakování procedury.



Dále, pokud používáme data nevyjadřující míru nepodobnosti jednotek danou jejich vzdáleností, musíme před vlastní analýzou taková data transformovat na hodnoty vzdáleností, což provádíme přímo při zadávání analýzy v rámci programu IBM SPSS Statistic 22. Tedy, analýzu podobnosti jednotlivých prostorových jednotek pomocí mnohdimenzionálního škálování metodou ALSCAL vyvoláme pomocí kombinace příkazů „Analyze“ – „Scale“ – „Multidimensional Scaling (ALSCAL)“. V prvním příkladu budou jakožto datová báze použity údaje za migrační saldo a bytovou výstavbu v obcích ostravské aglomerace z let 2001-2005, kdy budou užity hodnoty „Počet nových bytů za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“ a „Migrační saldo za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“ za vybrané obce ostravské aglomerace. V návaznosti na hodnoty záporného migračního salda je nutné obě proměnné (tj. Počet nových bytů za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“ a „Migrační saldo za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“) standardizovat jakoukoliv nabízenou metodou, jelikož počet nově vystavěných bytů nemůže být záporný.

Ověřovací otázka:

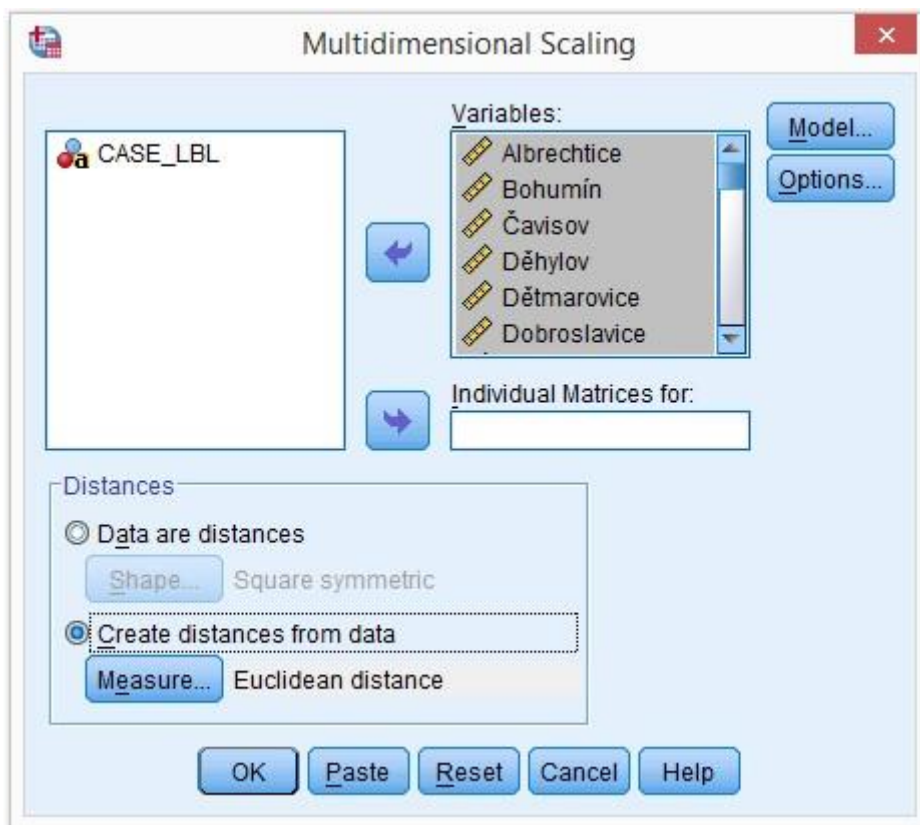


## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Uveďte důvody pro případnou standardizaci hodnot při využití mnohodimenzionálního škálování.

Způsob zadání údajů prostřednictvím mnohodimenzionálního škálování metodou ALSCAL v IBM SPSS Statistics 22, se děje způsobem, kdy za proměnné slouží transponované řádky sloupců, tedy jednotlivé obce. Jelikož za vstupní hodnoty nejsou dány vzdálenosti mezi jednotlivými obcemi, musíme v zadání označit možnost „Create distances from data“.

Pro následné úpravy dat z pohledu jejich standardizace, volíme další možnosti kliknutím na zvýrazněný odkaz „Measure“.

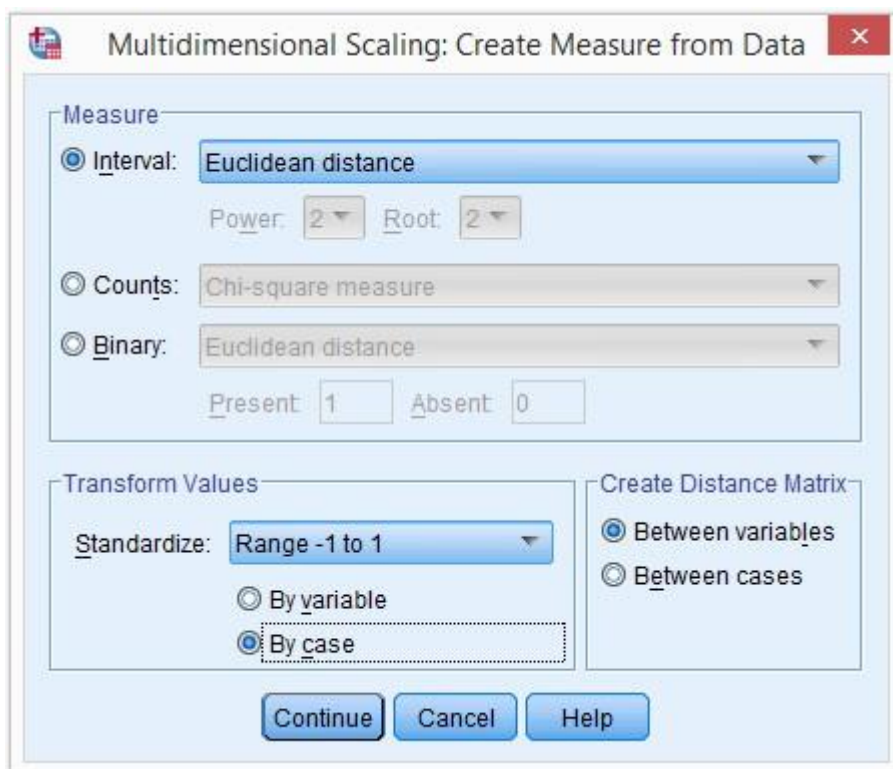


Zde ponecháváme vzhledem k povaze většiny regionálních dat jakožto spojitých proměnných označenou možnost „Interval“ včetně měření vzdáleností pomocí euklidovské metriky v kartézské soustavě souřadnic. Za účelem standardizace proměnných přistoupíme např. k metodě, kdy hodnoty v jednotlivých řádcích budou přepočteny na hodnoty v intervalu od -1 do



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

1. Důvodem tohoto postupu je právě ta skutečnost, že jsme původní sloupcové proměnné transponovali do řádků, tudíž právě ty je nutné standardizovat. Na druhou stranu však výslednou matici vzdáleností tvoříme z původních řádků tvořících prostorové jednotky, tedy obce, které jsou po jejich transpozici umístěny ve sloupcích.



**Multidimensional Scaling: Create Measure from Data**

**Measure**

☒ **I**nterval: Euclidean distance  
 Power: 2 Root: 2

☐ **C**ounts: Chi-square measure

☐ **B**inary: Euclidean distance  
 Present: 1 Absent: 0

**Transform Values**

Standardize: Range -1 to 1  
☐ By variable  
☒ By case

**Create Distance Matrix**

☒ Between variables  
☐ Between cases

Continue Cancel Help



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Multidimensional Scaling: Model**

**Level of Measurement**

☐ Ordinal:  
☐ Untie tied observations

☒ Interval

☐ Ratio

**Conditionality**

☒ Matrix

☐ Row

☐ Unconditional

**Dimensions**

Minimum:  Maximum:

**Scaling Model**

☒ Euclidean distance

☐ Individual differences Euclidean distance:  
☐ Allow negative subject weights

**Multidimensional Scaling: Options**

**Display**

☒ Group plots

☐ Individual subject plots

☐ Data matrix

☒ Model and options summary

**Criteria**

S-stress convergence:

Minimum s-stress value:

Maximum iterations:

Treat distances less than:  as missing

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

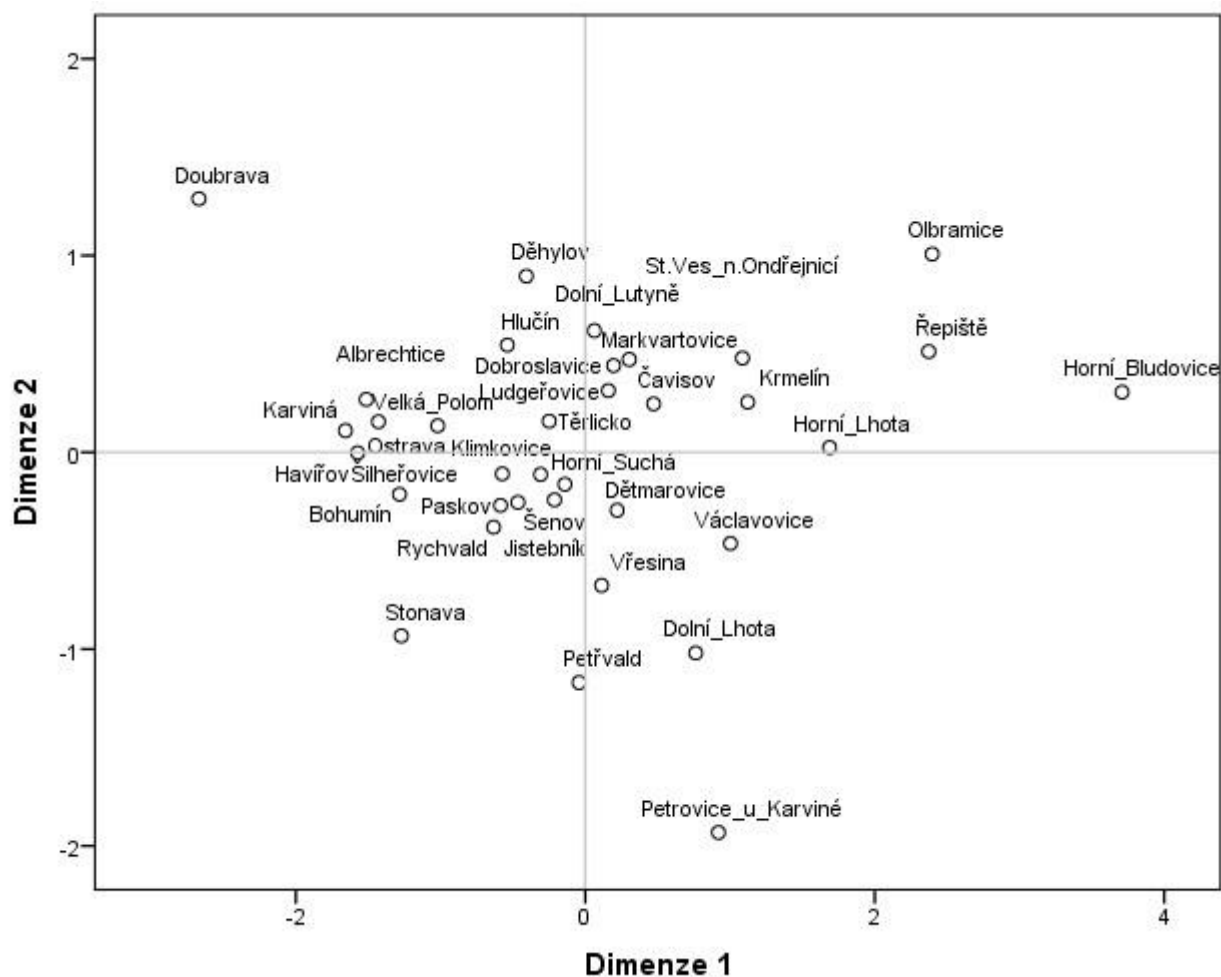
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tlačítko „Options“ nám umožňuje zadání výstupů, z nichž jeden je vlastním výstupem mnohorozměrného škálování a druhá slouží k hodnocení jeho kvality. Výsledek analýzy v podobě percepční mapy představuje obrázek 7.

Výsledkem je především shluk obcí kolem průniku hodnot 0,0. Tento průnik představuje „průměrné“ hodnoty. Z pohledu studia hodnot obou vstupních proměnných dimenze 1 reprezentuje proměnnou „Počet nových bytů za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“ a dimenze 2 proměnnou „Migrační saldo za období 2001-2005 na 1000 obyvatel“. Ve výsledku obce Horní Bludovice, Řepiště a Olbramice tvoří nejatraktivnější obce v ostravské aglomeraci, a to z důvodu značného kladného migračního salda a výstavby nových bytů. Petrovice u Karviné, pak disponují značným růstem obyvatel, ale nižší intenzitou výstavby a konečně Doubrava, představuje nejméně atraktivní lokalitu s téměř žádnou výstavbou a značným úbytkem obyvatel. Pro hodnocení kvality modelu mnohodimenzionálního škálování používáme hodnotu Kruskalova S-Stressu, kdy hodnoty do 0,10 považujeme za dobrý indikátor kvality modelu. V případě jeho hodnot nad 0,20 bychom však měli být na pochybách o jeho kvalitě.

Obrázek 7 Percepční mapa rezidenční atraktivity obcí v ostravské aglomeraci za období let 2001-2005

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Zdroj: vlastní zpracování na základě interní databáze ČSÚ (2008)

Shrnující cvičební otázky:

- Představte využití mnohodimenzionálního škálování v praxi.
- Rozhodněte, zdali pro využití mnohodimenzionálního škálování je možné použít relativní četnosti a regresní rezidua.
- K jakému účelu využíváme transpozici hodnot při užití mnohodimenzionálního škálování v prostředí SPSS Statistics 22? Je tato funkce dostupná i v MS Excel, popřípadě Open Office?

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Jakému grafu se podobá percepční mapa jako výstup mnohodomenzionálního škálování v případě dvou proměnných?
- Doplněte větu: „Pro hodnocení kvality modelu mnohodomenzionálního škálování používáme hodnotu Kruskalova S-Stressu, kdy hodnoty do ... považujeme za dobrý indikátor kvality modelu.

### Samostatný úkol:

- S dodaných dat samostatně vypracujte analýzu mnohodomenzionálního škálování pomocí metody ALSCAL za regresní rezidua koncentrace kreativních průmyslů u vybraných 50 největších českých měst a následně také za morfogenetické zóny města Ostravy z pohledu relativního zastoupení druhů maloobchodních jednotek.

### Zajímavosti:

- Na stránkách výuky předmětu na [vyuka.fame.utb.cz](http://vyuka.fame.utb.cz) si prostudujte článek „A Review of Multidimensional Scaling (MDS) and its Utility in Various Psychological Domains“ věnovaný rozdílům mezi městy USA v případě využití mnohodomenzionálního škálování v psychologii.

### Korespondenční úkol:

- Samostatně zpracujte analýzu dat pomocí mnohorozměrného škálování za země EU, popř. i ESVO za využití dat z Eurostatu. Vaše proměnné si vyberte samostatně, odvoďte jejich výběr. Odvážnější z Vás si mohou vyzkoušet provedení této analýzy za dva časové řezy např. za roky 2008 a 2012 dohromady.

### Shrnutí

Mnohodomenzionální škálování představuje odlišnou metodu pro hodnocení regionální diferenciace, nežli tomu bylo v případě seskupovací analýzy. Jejími hlavními výhodami jsou především jednoduchost zadání a práce s různými typy dat, tj. spojitá, ordinální nebo nominální.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Oproti seskupovací analýze rovněž umožňuje porovnání několika časových řezů dat za vybrané prostorové jednotky. Naopak její nevýhodou je omezenost jejich počtu a to vzhledem k přehlednosti výsledného grafu, kde dimenze představují ty proměnné, které nejvíce přispívají k odlišnosti od ostatních regionů. Tyto však mnohdy bývá obtížné určit, zejména v případě vzájemného prolínání vlivu těchto proměnných na polohu bodu v grafu. Přesto však metoda dokáže názorně předejít rozhodující rozdíly mezi prostorovými jednotkami, tedy dokáže názorně zobrazit extrémy. Při použití časových řezů můžeme porovnávat regiony i z hlediska vývoje a zvyšování či naopak snižování meziregionálních rozdílů. Hodnocení kvality modelu mnohdimenzionálního škálování pak provádíme prostřednictvím Kruskalova S-Stressu.

Zdroje:

GIGUÈRE, G. Collecting and analyzing data in multidimensional scaling experiments. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2006, roč. 2, č. 1, s. 26-37.

JAWORSKA, N.; CHUPETLOVSKA, ANASTASOVA, A. Review of Multidimensional Scaling (MDS) and its Utility in Various Psychological Domains. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2009, roč. 5, č. 1, s. 1-10.

MAZZOCHI, M. *Statistics for marketing and consumer research*. Newbury Park: Sage Publications, 2008.

## Kontrolní otázky ke studijnímu textu

### Průvodce studiem

Vážené studující, níže naleznete seznam typových otázek, které by se mohli vyskytnout v závěrečné písemné práci. Mějte, prosím na paměti, že se jedná pouze o jejich výběr, a dále, že Vaše písemná práce se skládá navíc z výpočtu příkladů i za využití specializovaného software. Přesto si tyto otázky pozorně projděte, a v případě, že na ně hned neodpovíte, vraťte se k jejich studiu zpět do textu. Přeji mnoho úspěchů při Vašem zkoušení i zkoušce.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Definujte rozdíly v pojetí definice regionální analýzy mezi Heřmanovou a Kutscherauerem.
- Jakou roli hraje analýza fyzicko-geografických podmínek v rozvoji regionů?
- Určete cíle výzkumu regionální analýzy.
- Podejte seznam současných trendů v regionální analýze.
- Vysvětlete pojmy intraspektivní analýza a interspektivní analýza.
- Rozhodněte a vysvětlete, zdali obě tyto analýzy lze použít v rámci zpracování jedné regionální strategie či koncepce.
- Představte alespoň dva typy regionální analýzy a připojte k nim příklad.
- Určete hlavní datové zdroje pro regionální analýzu.
- Co je cílem měření prostorové koncentrace jevů.
- Vysvětlete rozdíl mezi koncentrací a specializací.
- Vyberte si a popište způsob výpočtu a interpretace jednoho způsobu měření prostorové koncentrace.
- Co měří analýza sociálních sítí.
- Popište, jaké jsou rozdíly v zápisu dat v analýze sociálních sítí oproti konvenčním metodám.
- Představte klíčové pojmy nutné pro pochopení procesu jejího sestavení.
- Podejte podstatu měření regionálních rozdílů pomocí gravitačních metod.
- Uveďte omezení gravitačních metod z pohledu komplexnosti vysvětlení spádovosti.
- Vyberte si jeden model výpočtu spádovosti, popište jej a uveďte jeho výhody a nevýhody.
- Představte jednotlivé typy prostorové difúze a každé uveďte příklad.
- Popište schéma tvorby populačních prognóz.
- Vysvětlete podstatu input output analýzy a uveďte příklad jejího využití na makro i mikro úrovni.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- Definujte pojem multiplikátor.
- Podejte postup stanovení statické hypotézy.
- Vyberte si a představte jeden statistický test a dokumentujte na něm použití v praxi.
- Naznačte rozdíl mezi korelační a regresní analýzou.
- Vypište možnosti užití korelační a regresní analýzy v regionální analýze.
- Podejte rozdíly v charakteristikách a užití Pearsonova koeficientu korelace a Spearmanova koeficientu korelace.
- Uveďte účel použití multikriteriální analýzy.
- Vyberte si a stručně charakterizuje jednu z metod multikriteriální analýzy.
- Definujte pojem geografický informační systém a uveďte výhody jeho využití v regionální analýze.
- Představte a popište rozdíly v konstrukci a užití kartogramu a kartodiagramu.
- Podejte význam seskupovací analýzy pro měření regionálních disparit.
- Představte rozdíly v užití, výstupech a interpretaci mnohodimenzionálního škálování oproti seskupovací analýze.

**Doslov**

Vážení studující, na tomto místě Vám blahopřeji, neb jste došli na samý závěr tohoto studijního textu. Pravděpodobně některé kapitoly byly pro Vás složitější, než jste očekávali, ale, věřím, že jste jimi prošli, bez toho aniž by z Vaší strany zůstalo něco nepochopeno. Na druhou stranu nelze některé metody regionální analýzy zjednodušit do podoby, kdyby již utrpěl obsah předmětu. Tudiž snahou bylo podat sice komplexní, ale co nejvíce přístupný návod k poznání metod hodnocení prostorového rozmístění jevů a jejich vzájemných vztahů. Taktéž by měl tento studijní text lépe vybavit nejen z pohledu aktivních znalostí dané problematiky, ale také

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

upozornit na metody, které můžete jako jejich znalec využít v praxi. Tudiž existuje zde předpoklad, že budou z Vaší strany některé složitější metody zadány formou veřejné zakázky tak, aby posílila konkurenceschopnost a sociální soudržnost Vašeho regionu. Rozhodně ale vždy platí pravidlo, že každé použití metody je nutné důkladně zvážit z pohledu jejich přínosu a nákladů. Navíc neznamená, že čím složitější metoda bude použita, tím lepšího výsledku bude dosaženo. Proto v tomto kontextu na Vás znovu vyzývám k maximální uvážlivosti stran jejich užití. Na druhé straně věřím, že některé Vám přístupnější metody využijete i v případě Vaší diplomové práce, kterou tak výrazně metodicky obohatíte.

Přesto i v tomto případě raději konzultujte jejich využití s vedoucím Vaší diplomové práce.

Závěrem pro Vás mám přichystán poslední korespondenční úkol, avšak dobrovolný. Tímto jsou Vaše případné připomínky k textu, které by jej mohly vylepšit směrem k Vaším potřebám a možnostem. Navíc Vaše poznámky ukáží na Vaši schopnost kriticky myslet, a zároveň se trochu obětovat v prospěch budoucích studentů.

Na tomto místě mi dovoluji popřát Vám mnoho úspěchů ve Vašem osobním i profesním životě s tím, že budete nad Vašimi daty více přemýšlet, jakým způsobem je zpracovat, abyste dosáhli co nejlepších výsledků.

Pavel Bednář

### Použitá a doporučená literatura

ArcČR 500 - ARCDATA PRAHA. *Digitální model reliéfu ČR*. Praha, 2013. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/digitalni-model-reliefu-cr/>

ArcČR 500 - ARCDATA PRAHA. *Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR® 500*. Praha, 2013. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/geograficka-data/arccr-500/>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

BUMBEROVÁ, V.; ROSENBERG. J. Pilotní studie determinantů rozvoje MSP v Jihomoravském kraji: velikostní a odvětvová specifika. *Trendy ekonomiky a managementu*. roč. 8, 17 - Speciální číslo.

BUŠTIKOVÁ, L. Analýza sociálních sítí. *Sociologický časopis*, 1999, roč. 35, č. 2. 193-206.

CENTER FOR REGIONAL ANALYSIS. *Center for Regional Analysis: The Premier Source for Knowledge and Information about Greater Washington*. Arlington, VA: George Mason University, 2014. Dostupné z: <http://cra.gmu.edu/>

CHIN, A. *Herfindahl-Hirschman Index Calculator*. UNIVERSITY OF NORH CAROLINA. Chapel Hill, NC, 2010. Dostupné z: <http://www.unclaw.com/chin/teaching/antitrust/herfindahl.htm>

CLIFF, A.; ORD, J. *Spatial Processes: Models and Applications*. London: Pion, 1981.

ČADIL, J. *Regionální ekonomie. Teorie a aplikace*. Praha: C.H.BECK, 2010.

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Databáze národních účtů: Tabulky dodávek a užití*. Praha, 2014. Dostupné z: [http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod\\_uziti?mylang=CZ](http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod_uziti?mylang=CZ)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Demografické ročenky okresů*. Praha, 2014. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/p/130056-14>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Ekonomické subjekty podle odvětví (NACE) a počtu zaměstnanců*. Praha, 2014. Veřejná databáze ČSÚ. Dostupné z: [http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?page=strom&vo=tabulka&cislotab=ORG5021UU\\_KR&kapitola\\_id=6&voa=tabulka&go\\_zobraz=1&childsel0=2&cas\\_4\\_39=20131231&pro\\_2\\_43=CZ010](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?page=strom&vo=tabulka&cislotab=ORG5021UU_KR&kapitola_id=6&voa=tabulka&go_zobraz=1&childsel0=2&cas_4_39=20131231&pro_2_43=CZ010)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Populační prognóza ČR do r. 2050*. Praha, 2004. Dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2004edicniplan.nsf/p/4025-04>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Okresy České republiky 2012*. Praha, 2013. Dostupné z: [http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod\\_uziti?mylang=CZ](http://apl.czso.cz/pll/rocenka/rocenkaout.dod_uziti?mylang=CZ)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Stav obyvatel ve vybraném území - časová řada*. Praha,

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

# INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2014. Veřejná databáze ČSÚ. Dostupné z:

[http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=DEM1030CU&kapitola\\_id=368&voa=tabulka&go\\_zobraz=1&childsel0=2](http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=DEM1030CU&kapitola_id=368&voa=tabulka&go_zobraz=1&childsel0=2)

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Úmrtnostní tabulky*. Praha, 2014. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky)

ESRI. ArcGIS Help 10.1. Redland, CA, 2013. Dostupné z: [http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/An\\_overview\\_of\\_the\\_Spatial\\_Statistics\\_toolbox/005p00000002000000/](http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/An_overview_of_the_Spatial_Statistics_toolbox/005p00000002000000/)

GARSON, D. G. *Cluster analysis – Statnotes*, Informally published manuscript, Raleigh, NC: College of Humanities and Social Sciences, North Carolina State University, 2011 <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/cluster.htm>

GIGUÈRE, G. Collecting and analyzing data in multidimensional scaling experiments. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2006, roč. 2, č. 1, s. 26-37.

GOULD P. *Modeling the AIDS Epidemic for Educational Intervention*. In Ulack, R. a Skinner, W. (eds.) *AIDS and the Social Sciences: Common Threads*. University of Kentucky: Lexington, 1991.

HÁJEK, O. a kol. *Strategie rozvoje statutárního města Zlína do roku 2020: ZLÍN 2020*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012. Dostupné z: <http://www.zlin.eu/strategie-rozvojestatutarniho-mesta-zlina-do-roku-2020-zlin-2020-cl-750.html>

HANSEN, D., SCHNEIDER B., SMITH, M. A. *Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2010.

HORNSBY, K. *Spatial Diffusion: Conceptualizations and Formalizations*. Orono, ME: University of Maine. Dostupné z [[http://www.spatial.maine.edu/~max/KEH\\_i21.html](http://www.spatial.maine.edu/~max/KEH_i21.html)]

HRUŠKA, M. Aplikace Huffova modelu v praxi na příkladu cesty z Brna vlakem.

*Blog.iDNES.cz*. 20.6.2012. Dostupné z:

<http://miroslavhruska.blog.idnes.cz/c/276182/Aplikace-Huffova-modelu-v-praxi-na-prikladucesty-z-Brna-vlakem.html>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

HUFF, D.; MCCALLUM, B. M. *Calibrating the Huff Model Using ArcGIS Business Analyst*.

Redlands, CA: ESRI. An ESRI White Paper. Dostupné z:

<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/calibrating-huff-model.pdf>

Kolektiv autorů. *Úvod do regionálních věd a veřejné správy*. 2 vyd. Plzeň: Aleš Čeněk, 2008.

JARUŠEK, P. *Analýza sociální sítě organizátorů zážitkových akcí*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita.

KATEDRA DEMOGRAFIE. *Prognóza vývoje obyvatelstva Hradce Králové do roku 2040*.

Praha: Fakulty informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické v Praze, 2008. Dostupné z:

<http://www.hradeckralove.org/file/3175>

KRTIČKA, L.; ADAMEC, M; BEDNÁŘ, P. *Manuál pracovních postupů v GIS pro oblast sociálního výzkumu a sociální práci*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2012.

KUTSCHERAUER, A. *Analýza dat v regionalistice: Socioekonomické analýzy a prognózy na podporu regionálního rozvoje*. 2. doplněné vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava, 2014. Dostupné z: [http://alkut.cz/adr/texty/adr\\_studijni\\_opora.pdf](http://alkut.cz/adr/texty/adr_studijni_opora.pdf)

INSTITUT UMĚNÍ-DIVADELNÍ ÚSTAV. *Online aplikace pro výpočet ekonomických dopadů kulturní organizace či akce*. Praha Dostupné z: <http://www.kulka.cz/jak-to-funguje>

ISARD, W. et al. *Methods of interregional and regional analysis*. Aldershot: Ashgate, 1998.

JAWORSKA, N.; CHUPETLOVSKA, ANASTASOVA, A. Review of Multidimensional Scaling (MDS) and its Utility in Various Psychological Domains. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*. 2009, roč. 5, č. 1, s. 1-10.

LANGHAMROVÁ, J. *Demografie: materiály ke cvičením*. Praha: Oeconomica, 2008.

MAZZOCHI, M. *Statistics for marketing and consumer research*. Newbury Park: Sage Publications, 2008.

MCGREW, J. C.; MONROE, C. B. *An Introduction to Statistical Problem Solving in Geography*. Long Grove, IL: Waveland Press, 2009.

MORRILL, R. et al. *Spatial diffusion*. Newbury Park: Sage Publication, 1988.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

OUŘEDNÍČEK, M., TEMELOVÁ, J., POSPÍŠILOVÁ, L. EDS. (2011): Atlas sociálně prostorové diferenciacie České republiky. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, Praha. Dostupné z: <http://www.atlasobyvatelstva.cz/atlas-diferenciacie>

PAVELKOVÁ a kol. *Klastrové politiky a jejich vliv na výkonnost klastrů a klastrových organizací*. Praha: Linde, 2013.

PRAŽSKÁ, L.; JINDRA, J. et al. *Obchodní podnikání: retail management*. 2. přepracované vydání. Praha: Management Press, 2006

PROVAZNÍKOVÁ, R., KŘUPKA, J.; KAŠPAROVÁ, M. Modelování konkurenceschopnosti regionů v podmínkách globalizace. *Scientific Papers of the University of Pardubice: Series D*. 2009, s. 113-124. Dostupné z: <http://www-demo.upce.cz/fes/veda-vyzkum/fakultnicasopisy/scipap/archiv/e-verze-sborniku/2009/scipap-c-se.pdf>

SCHAFFER, W. A. *Regional impact models*. Morgantown: West Virginia University, 1999. industries: the design sub-sector. *Creative industries journal*, Vol. 2, No. 2, 191-201.

SCHMID, J. *SNA: Analýza skupinové dynamiky Vlády ČR*. Praha, 11.08.2010. Dostupné z: <http://www.nodeandtie.cz/news/sna-analyza-skupinove-dynamiky-vlady-cr/>

SLACH, O.; KOUTSKÝ, J.; NOVOTNÝ, J., ŽENKA, J. (2013). Creative Industries in the Czech Republic: a Spatial Perspective. *E+M Ekonomie a Management*. Roč. 16, č. 4, s. 14-29.

SZCZYRBA, Z., KUNC, J.; KLAPKA, P. a TONEV, P. Difúzní procesy v prostředí českého maloobchodu. *Regionální studia*. 2007, roč. 1, č. 1. s. 8-12.

ŠKODA, F. *Difúze prodejen maloobchodního řetězce v České republice*. Olomouc, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

VELÁT, J. *Analýza struktury vztahů mezi vědními disciplínami*. Praha, 11.08.2010. Dostupné z: <http://www.nodeandtie.cz/news/jan-velat-analyza-struktury-vztahu-mezivvednimidisciplinami/>

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VOOGD, J. H. *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*. Delfsche Uitgevers Maatschappij B.V.: Delft, 1982.

VOŽENÍLEK, V. *Geografické informační systémy I.- pojetí, historie, základní komponenty*. Univerzita Palackého: Olomouc, 1998.

VYSTOUPIL, J. *Prognózy a modely v regionálním rozvoji: pracovní texty*. Brno: Masarykova univerzita. 2003.

WONG, C. *Indicators for urban and regional planning: the interplay of policy and methods*. London and New York: Routledge, 2005.