

# Kamenicko – ikonické modely odhalují nenápadnou realitu

Kolejka, J., Ruda, A.: Kamenicko Area – Iconic Models Reveal Inconspicuous Reality. *Životné prostredie*, 2017, 51, 1, p. 28–31.

*This paper focuses on geostatistical data processing, and illustrates iconic model procedures created for territorial distribution of industrial heritage in the Kamenice area in northern Bohemia in the Czech Republic. The following three methods distinguished contribution to visual interpretation: Focal statistics, the square analysis in a 100 m grid and Kernel regression. Focal statistics provided the best results; cogently identifying the Kamenice post-industrial landscape cores. Although this method overvalued post-industrial landscape peripheries, the cores were significantly delineated and it is important that these core areas are fully considered in future planning and decision making.*

*Key words: geostatistics, vizualisation, GIS, comparison, post-industrial landscape, local level*

Věda využívá širokou paletu metod, které podrobují získaná data účelovým analýzám, syntéze či integraci a následně maximálně možné objektivní interpretaci. Vizualizační postupy mohou správné interpretaci výsledků předchozího zpracování dat významně napomoci. Obzvláště kartografické výstupy teritoriálních analýz mohou být velmi komplikované a nepřehledné. Ovšem i ikonické modely vyžadují testování za účelem výběru nejvhodnějšího z nich, který co nejlépe vystihne podstatu zkoumané problematiky. Tento příspěvek demonstruje možnosti netradiční vizualizace výsledků analýzy stejných dat za účelem výběru optimálního výsledku na příkladu postindustriální krajiny Kamenicka na jižních sklonech Jizerských hor na severu Čech.

## Postindustriální krajina Kamenicka

Zájmové území zahrnuje jednu z více než sta postindustriálních krajin zjištěných během celostátního výzkumu na bázi projektu *Osud české postindustriální krajiny* řešeného v letech 2009 – 2011 (Kolejka a kol., 2012). Pro identifikaci takových krajin byla využita dostupná data národních databází spravovaných českými ministerstvy, vysokými školami a dalšími státem řízenými organizacemi. Pro přechod z národní na místní úroveň poznání problematiky postindustriální krajiny bylo využito detailního mapování využití krajiny na Kamenicku s ohledem na původ mapovaných objektů a ploch (Kolejka, 2014). Z celkem 87 typů mapovaných forem využití krajiny vzniklo v období existence průmyslové společnosti (cca od 1840 po 1990) 37 z těchto typů (počínaje brownfieldy přes dělnickou činžákovou a panelovou zástavbu po vytěžené plochy). Příkladem jsou průmyslové areály se změněným účelem, staré skladové areály, brownfieldy, devastované plochy, garážové ko-

lonie, hráze, chalupy, kostely, kulturní domy, železniční nádraží, vodní nádrže, nemocnice, parky, staré činžovní domy, zemědělské statky (opuštěné), školy (s jiným současným využitím), areály tradičních zděných rodinných domků, vily, zámky majitelů továren, autobusová nádraží, socialistická velkobloková zástavba, skládky odpadů atd. Zájmové území tak má podobu obdélníku 8 x 7 km protaženého v rovnoběžkovém směru. Vyskytují se zde čtyři města: Lučany nad Nisou (včetně části Horní Maxov), Smržovka, Tanvald a Desná, a tři obce: Josefův Důl (včetně části Antonínov a Dolní Maxov), Albrechtice v Jizerských horách (včetně části Mariánská Hora) a Jiřetín pod Bukovou. Vyjma Horního Maxova a Albrechtic jsou vesměs situována na dnech a svazích horských údolí a jsou téměř urbanizačně srostlá. V severovýchodním cípu území je vodní nádrž Souš postavená na počátku první světové války (obr. 1).

Přírodní poměry odpovídají poloze na jižních svazích Jizerských hor budovaných granity v rozmezí nadmořských výšek od 430 m (u výtoku řeky Desné pod soutokem s Kamenicí ze zájmového území) do 908 m (na desenském hřebeni). Klima je poměrně drsné. Průměrné roční teploty vzduchu se pohybují mezi 4 – 7 °C, zatímco roční srážky mezi 1 000 – 1 200 mm. Osou území je údolí řeky Kamenice od Josefova Dolu přes Jiřetín po Tanvald. Rovněž chudé půdy podzolového a kambizemního typu zemědělství nepřály, takže až do počátku 19. století bylo území silně zalesněno. Naděje do rozvoje území přinesla průmyslová revoluce na počátku 19. století, kdy se dosavadní drobné hutní sklářství přeměnilo na velkovýrobu na bázi vodního pohonu. Parní stroje a s nimi moderní průmysl se však objevil až po roce 1845. Během následujících 150 let zde vzniklo velké množství podniků textilní, sklářské, porcelánové, strojírenské, elektrotechnické a dřevařské výroby, což bylo

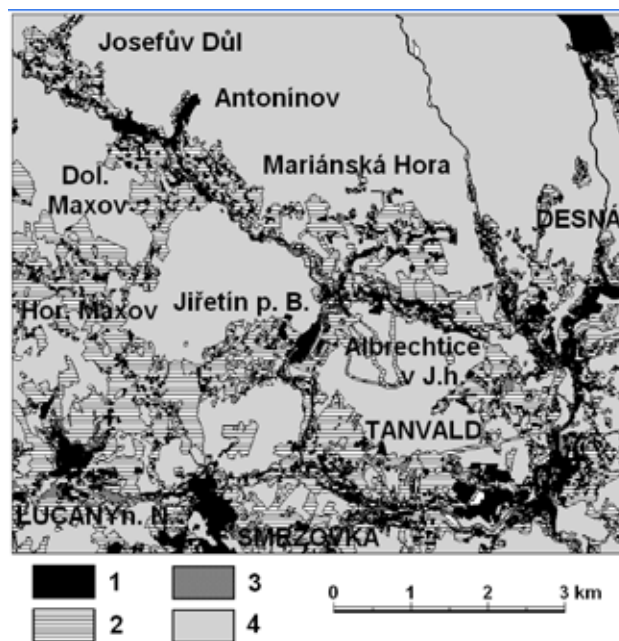
doprovázeno mohutnou urbanizací (zejména po napojení na železniční síť v roce 1875) jak v údolních polohách v sousedství podniků movitějšími zaměstnanci a vlastníky, tak po údolních svazích a rozvodích dělnictvem s částečným samozásobitelským zemědělstvím. Od konce 19. století vznikaly početné objekty sloužící cestovnímu ruchu. Území postihla výměna obyvatelstva po vysídlení německé většiny v roce 1946 a následující další industrializace ve sféře elektrotechniky, textilu, strojírenství a zpracování dřeva. Socialistické období přidalo panelová sídliště a zpevněné silnice. Období průmyslové společnosti ukončily sociálně-politické změny po roce 1990, doprovázené uzavíráním průmyslových podniků, významným posílením terciárního sektoru a další rozvojem služeb pro rekreaci.

### Data a metody jejich zpracování

Účelem sběru a zpracování dat z území postindustriální krajiny Kamenicka bylo sestavení modelu vnitřní diference krajiny, nezbytného pro vytvoření představy o rozdílném zastoupení dědictví průmyslové společnosti v tomto území. To je nepostradatelné pro eventuelní rozhodování o další budoucnosti Kamenicka.

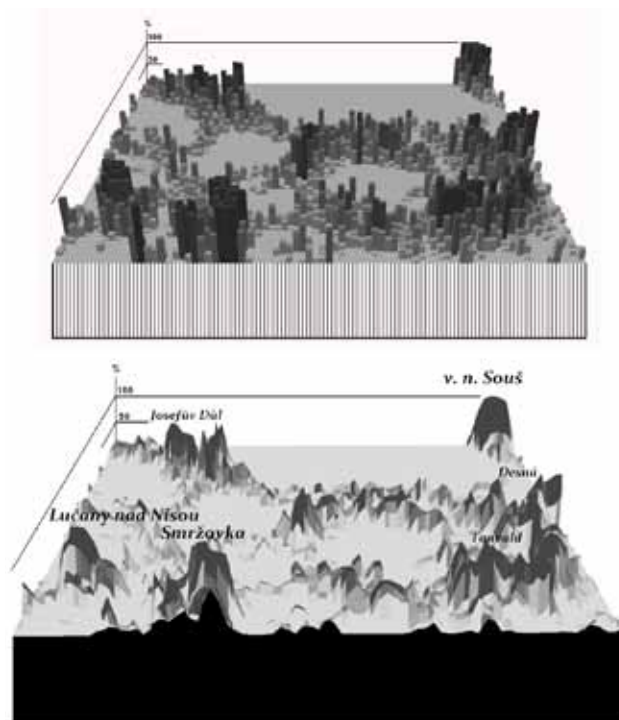
Detailní mapování využití ploch, provedené v letech 2009 – 2010 s rozlišením odpovídajícím měřítku 1 : 10 000, poskytlo jak přehled o jednotlivých formách využití krajiny k danému období, tak zásadní podklady o zařazení jednotlivých objektů a ploch do tří základních historických období: předindustriálního (konvenčně před rokem 1840), industriálního (pro léta 1840 – 1990) a postindustriálního (po roce 1990). V terénu sesbírané podklady byly vektorizovány v geografickém informačním systému (GIS). Další výzkumná pozornost se soustředila na industriální období, resp. na plochy a objekty pocházející z této periody, formují faktické existující dědictví průmyslové společnosti. Bez ohledu na to, o jaké formy využití ploch z tohoto období šlo, všechny byly soustředěny do jediné datové vrstvy *dědictví průmyslové společnosti*. S touto datovou vrstvou pak byly provedeny procedury za účelem vizualizace plošných rozdílů v zastoupení objektů a ploch tohoto dědictví v krajině Kamenicka.

Jedním z mnoha úkolů spojených se studiem interiéru již vymezené postindustriální krajiny je poznání její vnitřní struktury. Zde se nabízí řada možností jak si tuto vlastnost představovat. Lze studovat půdorys objektů a areálů v rámci takové krajiny, teritoriální rozmístění jednotlivých forem využití ploch, jejich kombinací a kumulací. S problematikou kumulace objektů a ploch dědictví průmyslové společnosti je spojena zonace postindustriální krajiny podle intenzity jevu dědictví v území. Je zřejmé, že objekty a plochy dědictví průmyslové společnosti jsou představovány nespojitými plochami, nehledě na možnost sousedství stejných nebo odlišných forem využití ploch náležejících do kategorie tohoto *dědictví*.



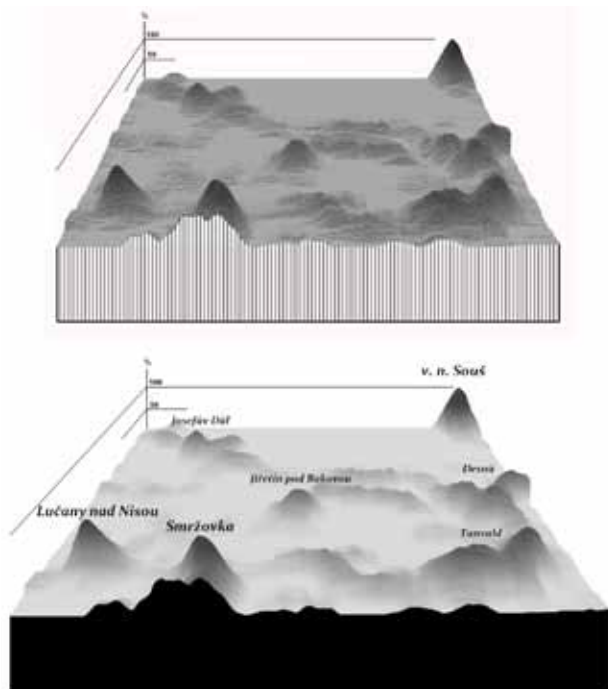
Obr. 1. Postindustriální krajina Kamenicko – využití krajiny v letech 2009 – 2010

Vysvětlivky: 1 – formy využití krajiny řazené k dědictví průmyslové společnosti, 2 – otevřené plochy bez stromové vegetace a zástavby, 3 – ostatní zástavba, 4 – lesy



Obr. 2. Kamenicko – ikonické modely zpracování dat ve čtvercové síti 100 x 100 m v podobě 3D histogramu (nahore) a „falešného“ reliéfu (dole)

Vysvětlivky: čím je reliéf špičatější, tím je reálné soustředění ploch a objektů *dědictví* na jednotku plochy 100 x 100 m vyšší a zaujímá v ní větší podíl (v %); odstíny šedé barvy odlišují šest intervalů procentuálního zastoupení *dědictví* v elementu referenční plochy 100 x 100 m



Obr. 3. Kamenicko – ikonické modely zpracování dat postupem booleovské logiky v síti pixelů o straně 30 m a vyhlazením metodou *Focal Statistics* pohyblivým oknem o hraně 15 pixelů v podobě 3D histogramu (nahore) a „falešného“ reliéfu (dole)

Vysvětlivky: čím je reliéf špičatější, tím je soustředění ploch a objektů *dědictví* na jednotku plochy 30 x 30 m vyšší a zaujímá v ní větší podíl; přírůstek intenzity šedé barvy odpovídá rostoucímu podílu *dědictví* v referenční plošce

Intenzitu jevu *dědictví průmyslové společnosti* (jež je reprezentováno individuálními objekty a plochami) nutno tedy vztáhnout k jednotným referenčním plochám, jež jednak umožní výpočet míry dané intenzity a jednak tím umožní vzájemné srovnávání ploch, které tak bude možné zařadit do příslušné zóny podle intenzity sledovaného jevu. Technologie GIS nabízí řadu nástrojů, které jsou schopny nad diskretními daty (zde jednotlivé objekty a areály *dědictví* a rovněž jejich průměty a přepočty do srovnatelných referenčních ploch) sestavovat modely, které daný jev vystihnou, a to opět buď v diskretní anebo kontinuální podobě.

Posloupnost úkolů v GIS začíná vytvořením sítě rovnicových referenčních ploch. Nástroj *Create Fishnet* v programovém prostředí *ArcGIS for Desktop 10.1* umožňuje vytvoření sítě čtvercových referenčních ploch o stanovené velikosti strany. Experimentováním s velikostí čtverců lze dospět k nalezení optimálního rozměru referenční plošky, byť, samozřejmě, jde o záležitost vysoce subjektivní. Těžištěm těchto čtverců lze pak přiřadit absolutní nebo relativní hodnoty té proměnné, jejíž datová vrstva je touto sítí překryta a plošné zastoupení dané proměnné v elementu sítě vypočteno. Pro území postindustriální krajiny Kamenicka

byla pro účely testování vhodných ikonických modelů krajiny finálně použita čtvercová síť 100 x 100 m ve skutečnosti. Překrytím s datovou vrstvou *dědictví průmyslové společnosti* byly získány absolutní i relativní hodnoty zastoupení *dědictví* na ploše čtverce. Jejich vizualizace je dána ikonickými modely 3D histogramu (obr. 2 nahoře), kdy intenzita jevu – míra zastoupení *dědictví* v ploše referenčního čtverce – je zobrazena sloupcem příslušné výšky a barvy (sloupce všech kategorií mají, samozřejmě, stejnou šířku strany 100 m). Výsledný „mrakodrapový“ model dobře informuje o teritoriálním rozložení čtverců s odlišným zastoupením *dědictví*. Jsou-li stejné výsledky výpočtů vizualizovány nepravým 3D „horským“ modelem (ve skutečnosti tzv. 2,5D modelem, výšková souřadnice „z“ je účelově navýšena pro zvýraznění estetického dojmu), virtuální „svahy“ se počítají mezi „kótami“ přiřazenými středům čtverců (obr. 2 dole) vhodnou interpolační metodou (Burrough, McDonnell, 2000). Společným nedostatkem těchto modelů je praktická absence (postupných) přechodových zón mezi jednotlivými podíly zastoupení *dědictví* na ploše čtverce. Intenzita jevu je v modelu zvýrazněna více než nutno, avšak gradace jevu v zónách je „dramatickým“ vzhledem modelu prakticky zakryta. Otázkou zůstává, zda by menší „převýšení“ modelu vyhledání přechodových zón usnadnilo. Model v obou verzích – diskretní i spojitě – dobře poukazuje na skutečná jádra postindustriální krajiny a na kvalitativní rozdíly mezi nimi (dány výškou sloupců a „pseudoštitů“), a to na bázi skutečných naměřených, resp. vypočtených údajů.

Jemnější vizualizaci diferencované intenzity jevu – míru kumulace *dědictví* nabízejí nástroje booleovské logiky. Metoda *Maximum Area* v *SW ArcGIS* umožňuje experimentování s rastrovými daty, kde lze jejich rozlišovací schopnost měnit stanovením velikosti pixelu. Nutno si však uvědomit, že tento postup již v prvním kroku – rozložením vrstvy *dědictví* do pixelů stanovené velikosti – pracuje pouze s černo-bílou datovou vrstvou. To znamená, že bez ohledu na velikost zastoupení *dědictví* v průmětu pixelu do reálného území, registruje pouze plochy s a bez *dědictví*. Tím jsou v první fázi zpracování značně nadhodnoceny areály s výskytem *dědictví*. Tento nedostatek je však v dalších krocích snižován použitím nástroje *Focal Statistics* (skupina nástrojů *Neighbourhood*), kdy byla aplikována metoda statického vyhlazování pomocí pohyblivého okna v rámci mapové algebry. Experimentováním s velikostí pixelů a velikostí pohyblivého okna bylo zjištěno, že optimální výstup reprezentují modely, kde součin velikosti datového pixelu a velikosti pohyblivého filtrujícího okna se pohybuje v rozmezí hodnot 300 – 450. Výsledky takové procedury je pak možné vizualizovat v podobě diskretního 3D obrazu „schodového“ modelu (obr. 3 nahoře). Jinou alternativou je vizualizace téhož výsledku namodelováním „falešného“ reliéfu na bázi procentuálních hodnot uve-

dených ve „schodovém“ modelu (obr. 3 dole). Zde jsou již postupné přechodové zóny zcela zřetelné a je možné je vhodně (a účelově) klasifikovat a barevně znázornit přímo v modelu. Rovněž dobře vynikají jaderné oblasti předindustriální krajiny, ostatní území je však podle *míry předindustriálnosti* nadhodnocené díky použití booleovské logiky.

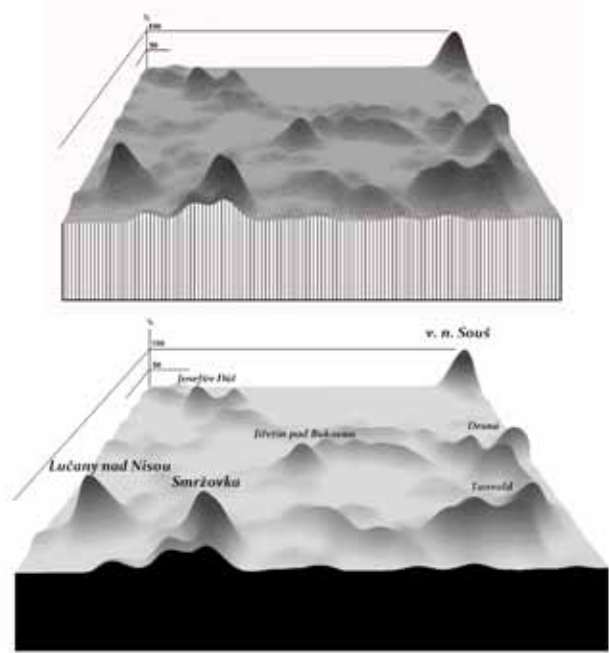
Kombinací jemnějšího modelování při současné práci s reálnými čísly umožňuje procedura kernelovské regrese neboli metoda jádrového odhadu (Silverman, 1986). Pro konstrukci příslušného ikonického modelu – vizualizaci výsledků vyhodnocení dat – byla použita datová sada procentuálního zastoupení *dědictví* ve čtvercích o hraně 100 m a tato byla přepočtena do pixelů á 20 m v průmětu na zemský povrch (z důvodu „zjemnění“ vzhledu ikonického modelu). V případě kernelovské regrese jde o polynomiální model, který slouží k vyhlazování křivek s využitím metody průměrných čtverců odchylek. Vyhlazování ovšem vede ke zkreslení a částečnému potlačení variability. Výsledkem je posílení agregace elementů sítě do nejvyšších hodnot a odliv z areálů nižších hodnot. Výsledný „schodový“ model (3D histogram; obr. 4 nahoře) je členitější a podobně model „falešného“ reliéfu se strmějšími vrcholy a nižšími a zaoblenějšími vrcholy ve srovnání s výsledky metody *Focal Statistics* (obr. 4 dole). V obou případech (obr. 4) jsou však výsledkem bezrozměrné údaje, které je ovšem možné snadno rozložit do číselné řady a vhodně označit procenty.

\* \* \*

Použité technologie vedly k vytvoření většinou nekonvenčních ikonických modelů, které vizuálně dokumentují výsledky výpočtů v GIS, ale současně poskytují odpověď na otázku, které lokality vykazují nejvyšší koncentrace *dědictví* průmyslové společnosti na Kamenicku a tím zprostředkovaně i nejvyšší kvalitu těchto míst z hlediska zájmu (společenského, ochrannářského, urbanistického, rozvojového apod.).

Vzhledem k tomu, že předmětem maximální pozornosti byla jádra postindustriální krajiny, a nikoliv ostatní území, za nevhodnější lze považovat produkt zpracování dat pomocí booleovské logiky. Za jádra postindustriální krajiny Kamenicka lze tak považovat vrcholy dosahující „výšky“ kolem 90 % (obr. 3). Takto označená místa si zaslouží zvýšenou pozornost jak ze strany devizní sféry, tak široké veřejnosti, neboť v nich se nachází *dědictví* průmyslové společnosti a bylo by škodou o ně přijít při neuváženém rozhodování o jejich budoucnosti.

*Výsledky zde prezentované jsou součástí řešení projektu Osud české postindustriální krajiny číslo IAA 300860903 podporovaného Grantovou agenturou Akademie věd České republiky.*



**Obr. 4. Kamenicko – zpracování dat metodou kernelovské regrese nad daty čtvercové sítě 100 x 100 m konvertované do pixelů o hraně 20 m do podoby 3D histogramu (nahore) a „falešného“ reliéfu (dole)**

Vysvětlivky: čím je reliéf špičatější, tím je soustředění ploch a objektů *dědictví* na jednotku plochy 20 x 20 m vyšší a zaujímá v ní větší podíl; přírůstek intenzity šedé barvy odpovídá rostoucímu podílu *dědictví* v referenční plošce; v tomto případě je patrné nadhodnocení centrálních ploch jader postindustriální krajiny (vrcholky jsou vyšší a jejich tělesa „objemnější“), zatímco zřetelně ubylo „elevací“ v nejsvětlejších odstínech šedi (ve srovnání s obr. 3), krajina je tak pojmána kontrastněji, než aby to odpovídalo skutečnosti

## Literatura

- Burrough, P. A., McDonnell, R. A.: Principles of Geographical Information Systems. New York: Oxford University Press, 2000, 333 p.
- Kolejka, J.: Průmyslové dědictví – minulost a současnost postindustriální krajiny Kamenicka. *Životné prostredie*, 2014, 48, 4, s. 227 – 231.
- Kolejka, J., Hrádek, M., Kirchner, K., Klimánek, M., Klusáček, P., Krejčí, T., Lněnička, L., Martinát, S., Nováková, E., Ondráček, S., Plšek, V., Ruda, A., Svatoňová, H.: Postindustriální krajina Česka. Brno: Soliton, 2012, 296 s.
- Silverman, B. W.: Density Estimation for Statistics and Data Analysis. 1986, 22 p. (<https://ned.ipac.caltech.edu/level5/March02/Silverman/paper.pdf>)

**doc. RNDr. Jaromír Kolejka, CSc., [kolejka@geonika.cz](mailto:kolejka@geonika.cz)  
Ústav geoniky Akademie věd České republiky, v. v. i,  
Ostrava, oddělení environmentální geografie, Drobného 28, 602 00 Brno, Česká republika**

**doc. RNDr. Aleš Ruda, Ph.D., [ales.ruda@vske.cz](mailto:ales.ruda@vske.cz)  
Ústav informatiky Vysoké školy Karla Engliš, a. s.,  
Mezírka 775/1, 602 00 Brno, Česká republika**