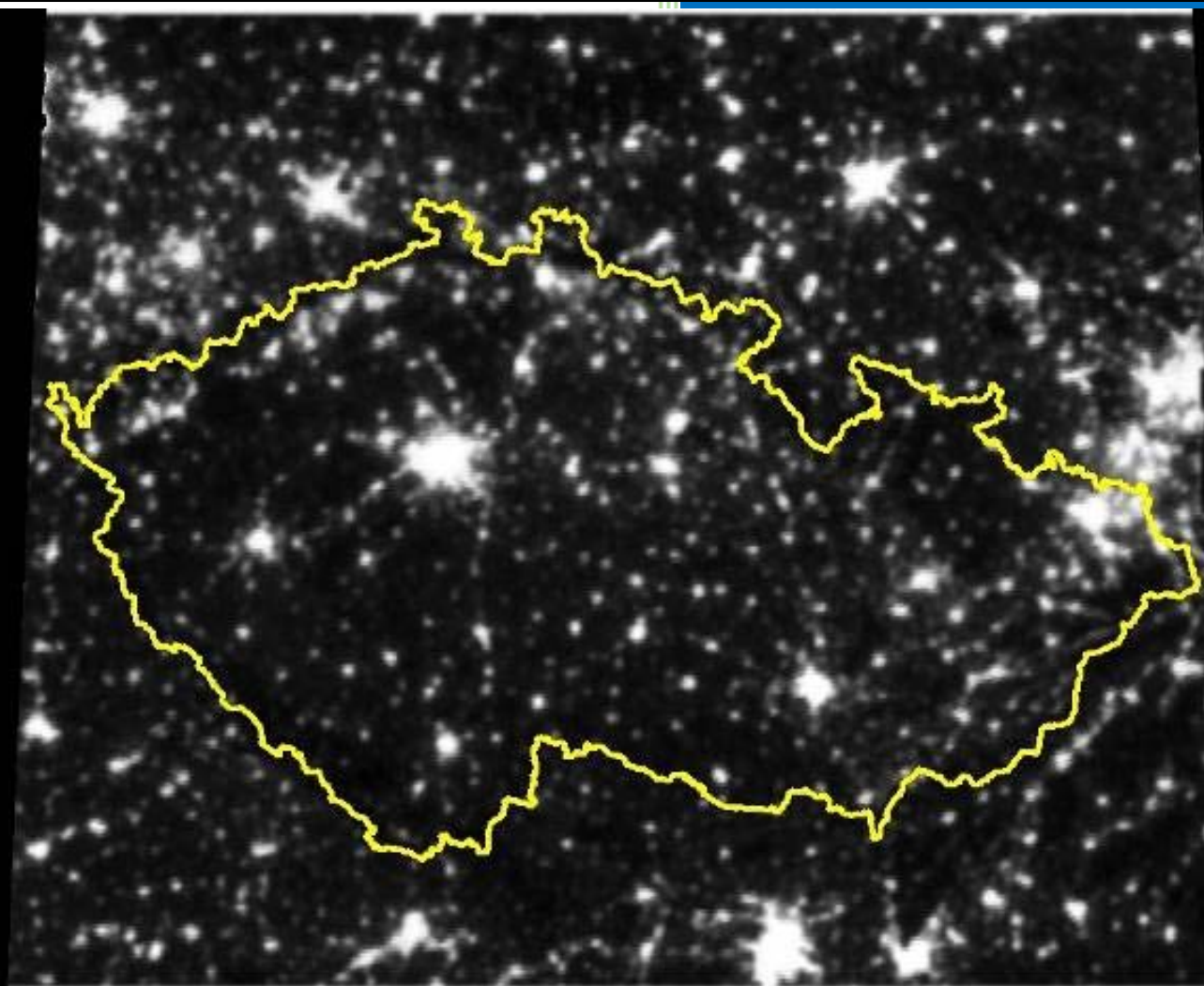


T A  
Č R

# Metodika měření a monitoringu územních změn Příloha 1 – Pilotní studie



  
**CIVITAS**  
PER POPULI

Vladimíra Šilhánková  
Jan Langr a kol.

Civitas per Populi  
Hradec Králové 2015



## Obsah

Úvod .....	2
A1 Použitá metodika .....	2
A2 Výstupy pilotní studie.....	3
A2.1 Trend vývoje intenzity osvětlení .....	3
A2.2 Meziroční změna intenzity osvětlení.....	4
Závěr - Prostorová distribuce osvětlení .....	6

Název: Metodika měření a monitoringu územních změn. Příloha 1 – Pilotní studie

Autor: doc. Ing. arch. Vladimíra Šilhánková, Ph.D., Mgr. Jan Langr a kol.

Vydavatel: Civitas per Populi o.p.s.

Civitas per Populi, o.p.s., Střelecká 574/13, 500 02 Hradec Králové  
www.civitas-group.cz, e-mail: [civitasperpopuli@gmail.com](mailto:civitasperpopuli@gmail.com)

## Úvod

Pro zpracování pilotní studie bylo na základě zadání výzkumného projektu zvoleno území Královéhradeckého a Pardubického kraje, a to na úrovni okresů a krajů s referenčními příklady až na úroveň obcí. Pro pilotní ověření na úrovni obcí byly zvoleny obce Hradec Králové, Kvasiny a Rychnov nad Kněžnou v Královéhradeckém kraji a Česká Třebová, Králíky a Ústí nad Orlicí v Pardubickém kraji. Tyto obce byly zvoleny na základě screeningu základních (vizuálních) charakteristik NTL jako zástupci rozdílných „rozvojových“ typů obcí tak, aby byla vytvořena maximální pestrost detailně sledovaných obcí (viz Obr. 5 Metodiky).

### A1 Použitá metodika

Pro zpracování nočních snímků a dalších prostorově lokalizovaných dat byl použit komerční SW ArcGIS for Desktop firmy Esri. Pro statistické výpočty, práci s tabulkami a grafy byl použit SW Microsoft Excel MS Office.

V rámci zpracování pilotní studie byla provedena analýza časové řady radiometricky upravených nočních snímků produktu DMSP Version 4 DMSP-OLS Nighttime Lights Time Series pro časové období 1992-2013 pro území České republiky se zaměřením na území Královéhradeckého a Pardubického kraje. Na všechny roční kompozitní snímky v rastrové podobě byla v prostředí ArcGIS for Desktop aplikována metoda Zonal Statistics, která pro jednotlivé definované zóny (polygony obcí, okresů a krajů) vypočetla statistiku hodnot DN pro pixely prostorově příslušející dané zóně. Pro každou zónu byly vypočteny statistiky počet pixelů (Count), střední hodnota (Mean) a součet hodnot (Sum), která je nazývána pojmem Sum of Lights (SOL). Vypočteny byly statistiky i pro agregovanou zónu celé České republiky.

Získané statistiky pro definované zóny na úrovni správního území obce, okresu a kraje pilotního území byly sestaveny do tabulek pro jednotlivé úrovně samostatně pro statistiky Mean a SOL. Dále byly odvozeny tabulky meziročních změn pro statistiky Mean a SOL.

Údaje o zastoupení urbanizovaného území na úrovni vybraných obcí byly získány ze statistiky MOS - Městská a obecní statistika, kterou poskytuje Český statistický úřad. Údaje byly k dispozici pro období let 2001-2013.

Z tabulek byly sestaveny grafy pro definované ukazatele Indikátoru územní dynamiky pro pilotní území. Pro hodnocení trendu vývoje nočního osvětlení byly sestaveny grafy pro:

- statistiku SOL – představuje sumu hodnot DN za definovanou zónu;
- statistiku Mean – představuje střední hodnotu DN za definovanou zónu (je normalizována velikostí zóny, tj. lze srovnávat zóny různé velikosti);
- statistiku Mean normalizovanou mírou urbanizovanosti území (lze přesněji srovnávat zóny s různým podílem urbanizované části).

Pro hodnocení meziroční dynamiky změn nočního osvětlení byly sestaveny grafy pro statistiku Mean (má shodné hodnoty jako statistika SOL).

## A2 Výstupy pilotní studie

Pro definované pilotní území byl sestaven Indikátor územní dynamiky. Indikátor územní dynamiky pro hodnocené území se skládal ze dvou ukazatelů:

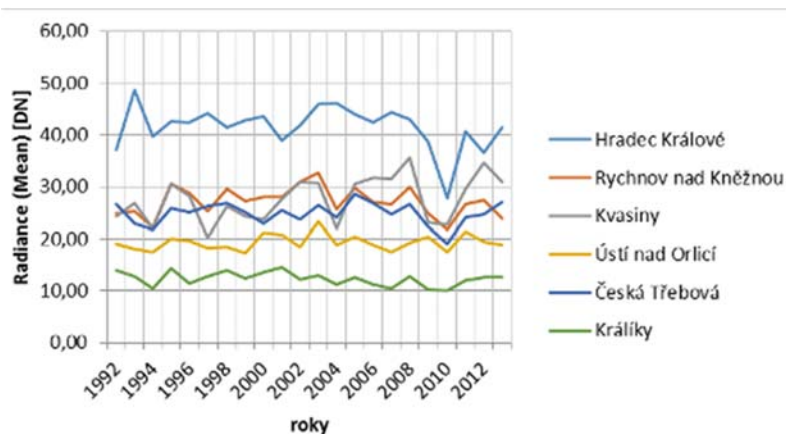
- a) trend vývoje intenzity osvětlení;
- b) výše meziroční změny intenzity osvětlení.

### A2.1 Trend vývoje intenzity osvětlení

Trend vývoje byl vyhodnocován nejprve na úrovni obcí, posléze byly vyhodnocovány agregované údaje za okresy a kraje v rámci pilotního území.

Trend vývoje osvětlení charakteristiky Mean byl hodnocen jak samostatně pro jednotlivou zónu (obec, okres, kraj), pro jednotlivou zónu s agregovanými údaji za vyšší celky tak společně pro více hodnocených zón.

Graf A1 Trend vývoje nočního osvětlení pro vybrané obce (statistika Mean)

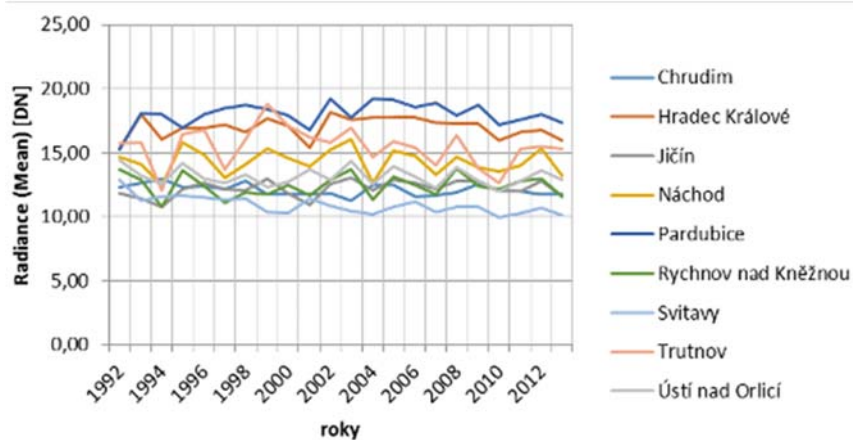


Zdroj: vlastní konstrukce

**Interpretace:** Na grafu je patrný zřetelný pokles intenzity osvětlení u všech hodnocených obcí s minimem v roce 2010, což je zřejmě spojeno s dopadem ekonomické krize na reálný život v jednotlivých obcích.

Na úrovni okresů a krajů byl vyhodnocován trend vývoje nočního osvětlení pro statistiky SOL i Mean.

Graf A2 Trend vývoje nočního osvětlení pro okresy (statistika Mean)



Zdroj: vlastní konstrukce

**Interpretace:** Z grafu je patrná rozdílná stabilita osvětlení jednotlivých okresů ve sledovaném období (např. okres Trutnov vs. okres Rychnov nad Kněžnou).

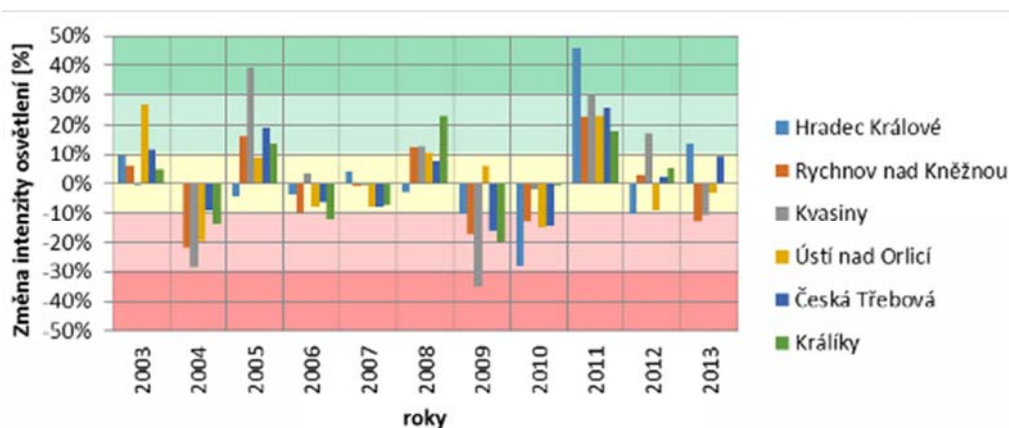
## A2.2 Meziroční změna intenzity osvětlení

Z hlediska možností hodnocení je stěžejním ukazatelem míra meziroční změny osvětlení v jednotlivých zónách. Pro odvození přírůstků a poklesů byla použita statistika Mean, ale statistika SOL dává shodné výsledky.

Získané grafy obsahují hodnotící pětibodovou škálu pro snadné vyhodnocení ukazatele. Škála je vyjádřena barevným podbarvením s rozlišením odstínů červená (--), světle červená (-), žlutá (0), světle zelená (+) a zelená (++) . (Význam hodnot škály je popsán v kapitole 3.4 Metodiky.)

Meziroční změna byla vyhodnocována nejprve na úrovni obcí, posléze byly vyhodnocovány agregované údaje za okresy a kraje v rámci pilotního území. (Meziroční změnu osvětlení lze vyhodnocovat buď samostatně pro jednotlivou zónu (obec, okres, kraj), pro jednotlivou zónu s agregovanými údaji za vyšší celky nebo společně pro více hodnocených zón.)

Graf A3 Meziroční změna nočního osvětlení pro vybrané obce



Zdroj: vlastní konstrukce

Na úrovni okresů a krajů byl vyhodnocována meziroční změna nočního osvětlení pro agregované údaje.

Graf A4 Meziroční změna nočního osvětlení pro kraje



Zdroj: vlastní konstrukce

**Interpretace:** Z grafu je patrná rozdílná stabilita osvětlení jednotlivých krajů ve sledovaném období. Graf rovněž ukazuje, že agregovaná data pro kraje stírají zásadním způsobem rozdíly, které jsou sledovatelné na úrovni jednotlivých sídel (viz předchozí graf). Agregovaná data tak ztrácejí vypovídací schopnost o změnách a disparitách na lokální nebo subregionální úrovni. Potvrzuje to tedy význam sledování dat na lokální a subregionální úrovni, který je běžnými statistickými metodami realizovatelný jen velmi složitě, případně vůbec. Místní i krajská samospráva tak dostává podrobnou exaktní informaci o stavu jednotlivých subregionů.

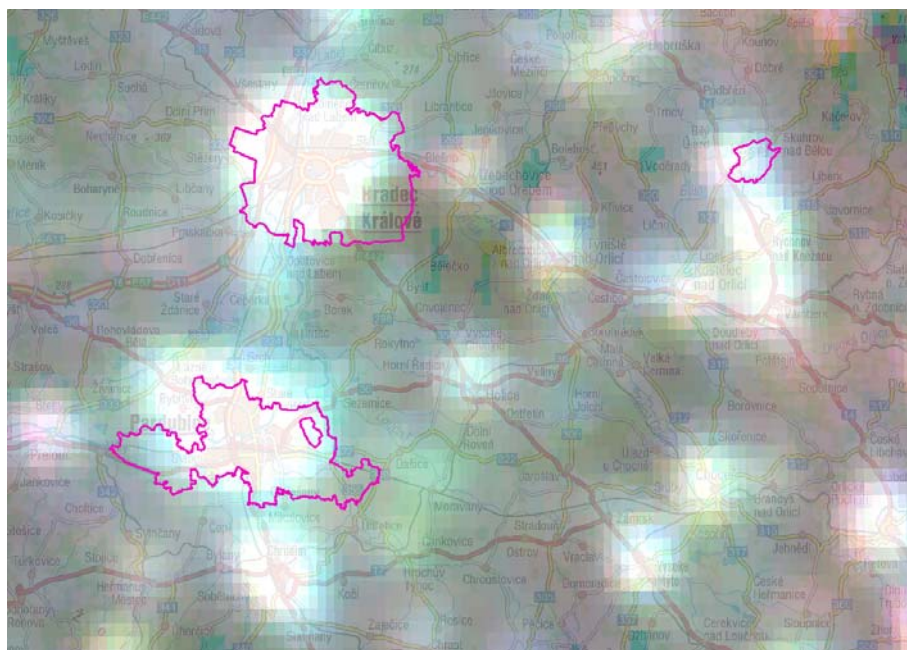
## Závěr - Prostorová distribuce osvětlení

Možnost zobrazit prostorové rozdělení (rozprostření) spojité veličiny v území přináší zcela nový rozměr do procesu vyhodnocování. Prostorová data posloužila pro statistické vyhodnocení definovaných území. Protože se v případě nočního osvětlení jedná o spojitou veličinu (tj. veličinu, která nemá hranice oddělující výskyt nabývaných diskrétních hodnot, ale mění se spojitě v celém území), byla tato skutečnost využita k vymapování distribuce nočního osvětlení v území a jejímu přehlednému zobrazení v mapě.

Distribuce osvětlení je jednak zobrazena ve spojitě formě formou vizualizace nočních snímků metodou řízené klasifikace. Tato forma zachovává obraz prostorové distribuce osvětlení bez ohledu na vymezení hodnocených zón. Je tak možné snadno odlišit rozdílnou intenzitu nočního osvětlení uvnitř zón s dostatečným kontrastem mezi urbanizovanou a neurbanizovanou částí zóny.

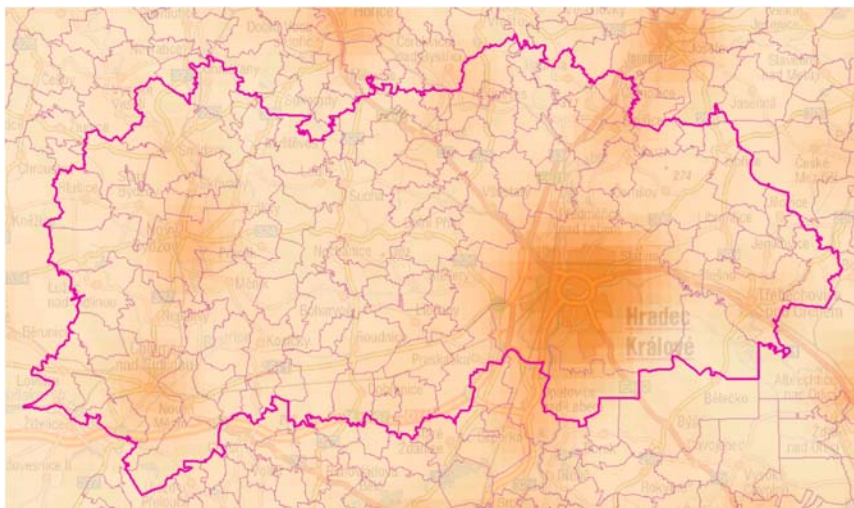
Srovnáním více snímků časové řady lze pozorovat diferenciováný rozvoj lokalit v rámci definovaných zón. Typickým příkladem jsou přirozená aglomerační centra Hradec Králové a Pardubice, která v centrální části těchto měst nevykazují v průběhu poslední dekády významnější změnu, zatímco vybrané okrajové partie se prudce rozvíjely, kdy vznikla např. nová obchodní a logistická centra poblíž R38 - čtyřpruhové komunikace spojující obě města, případně podle komunikace směřující od Pardubic jižně na město Chrudim).

*Obr. A1 Diferenciováný vývoj osvětlení v aglomeraci Hradec Králové - Pardubice v letech 1992-2002-2012 na kompozitním RGB snímku (bílá barva znamená zachování stavu beze změny, světle modrá barva pak výrazný nárůst v roce 2012 ve srovnání s lety 1992 resp. 2002). Fialově je vyznačena hranice obcí Hradce Králové, Pardubic a Kvasin*



*Zdroj: vlastní konstrukce, mapový podklad © SHOCart, spol. s r.o.*

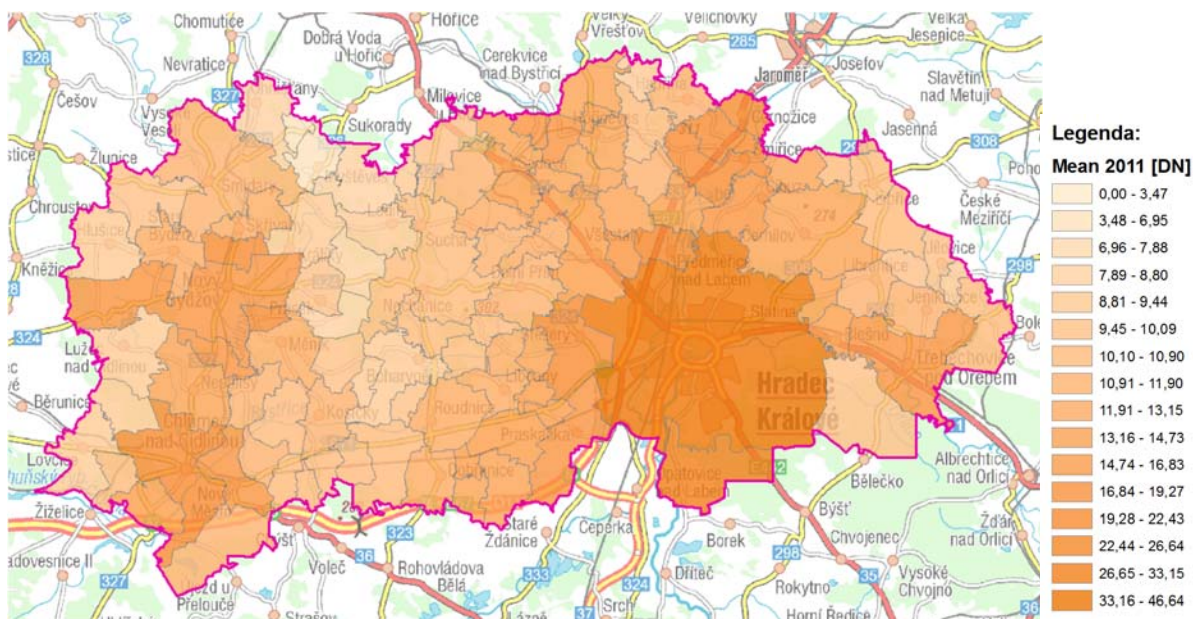
Obr. A2 Distribuce osvětlení v obcích okresu Hradec Králové v roce 2011 (snímek F182011) – zobrazení metodou neřízené klasifikace (intenzita odpovídá odstínu)



Zdroj: vlastní konstrukce, mapový podklad © SHOCart, spol. s r.o.

Dále je distribuce osvětlení zobrazena v diskrétní formě, kdy se jednotlivé zóny vizualizují v mapě užitím některé z charakteristik, které byly pro jednotlivé zóny vypočteny. V tomto případě je výsledek zobrazen metodou kartogramu příp. kartodiagramu.

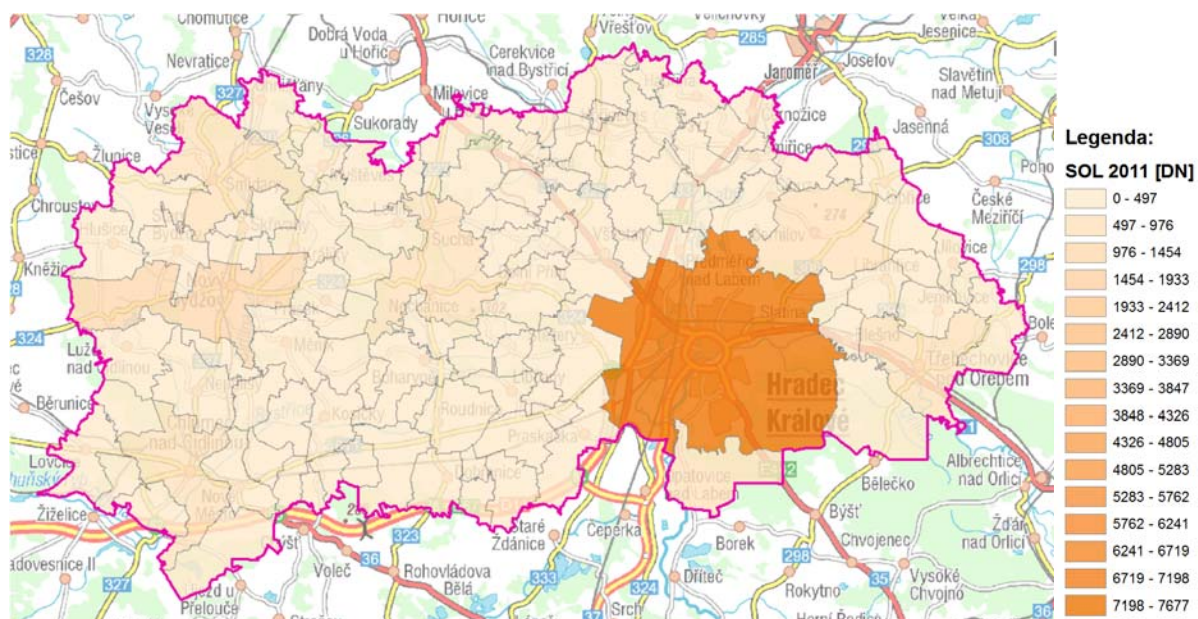
Obr. A3 Distribuce osvětlení v obcích okresu Hradec Králové v roce 2011 (snímek F182011) – zobrazení statistiky Mean metodou kartogramu (intenzita odpovídá odstínu) – metoda intervalů Graduated colors, klasifikační metoda Natural Breaks, 16 tříd



Zdroj: vlastní konstrukce, mapový podklad © SHOCart, spol. s r.o.



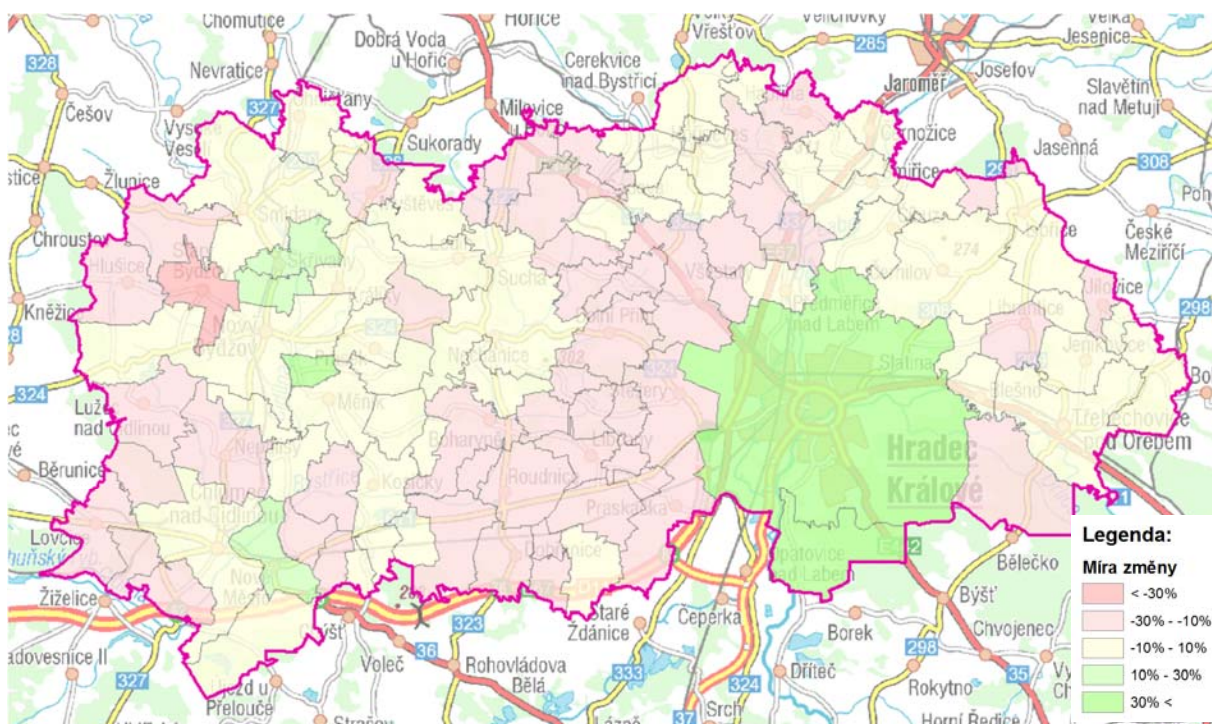
Obr. A4 Distribuce osvětlení v obcích okresu Hradec Králové v roce 2011 (snímek F182011) – zobrazení statistiky Sum of Lights metodou kartogramu (celková suma DN odpovídá odstínu) – metoda intervalů Graduated colors, klasifikační metoda Equal Interval, 16 tříd



Zdroj: vlastní konstrukce, mapový podklad © SHOCart, spol. s r.o.

**Interpretace:** Z kartogramu vyplývá, že distribuce nočního osvětlení je v okrese Hradec Králové soustředěna téměř výhradně do Hradce Králové, zatímco příspěvek ostatních obcí okresu je ve srovnání s Hradcem Králové zanedbatelný.

Obr. A5 Distribuce změny osvětlení v obcích okresu Hradec Králové v roce 2011 (snímek F182011) –  
 zobrazení statistiky metodou kartogramu (míra změny odpovídá odstínu dle definice ukazatele výše  
 meziroční změny intenzity osvětlení)  
 – metoda intervalů Graduated colors, klasifikační metoda Manual, 5 tříd



Zdroj: vlastní konstrukce, mapový podklad © SHOCart, spol. s r.o.

**Interpretace:** Z kartogramu je patrné, že obec Hradec Králové zaznamenala v roce 2011 výrazný nárůst osvětlení, což lze vysvětlit oživením po překonané ekonomické krizi, zatímco u dalších obcí okresu je převažující reakce odlišná (stagnace nebo mírný pokles).