UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Katedra geografie

Jakub ŠNEJDRLA

Znečišťování ovzduší emisemi z lokálních topenišť v Olomouckém kraji

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin JUREK, Ph.D.

Olomouc 2012

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci řešil sám, a že jsem uvedl veškerou použitou literaturu.

Olomouc 20. 4. 2012 …….

Tímto bych chtěl mnohokrát poděkovat RNDr. Martinu JURKOVI, Ph.D., za drahé rady a veškerou pomoc s touto prací, také rodině a přátelům za nikdy nekončící trpělivost.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Přírodovědecká fakulta
Akademický rok: **2010/2011**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Jakub ŠNEJDRLA**
Osobní číslo:	**R100220**
Studijní program:	**N1301 Geografie**
Studijní obor:	**Regionální geografie**
Název tématu:	**Znečišťování ovzduší emisemi z lokálních topenišť v Olomouckém kraji**
Zadávající katedra:	**Katedra geografie**

Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zhodnotit stav a vývoj znečišťování ovzduší malými zdroji emisí do ovzduší podle databáze REZZO 3, a to na území Olomouckého kraje. Hodnocení bude provedeno ve vztahu k přírodním podmínkám území a sídelní struktuře - analyzován bude zejména vliv velikosti sídel a dostupnosti různých druhů paliv v lokálních topeništích. Bude provedeno také srovnání s objemy emisí z velkých a středních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší a zhodnocení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO). Při zpracování analýz se předpokládá využití nástrojů GIS.

Rozsah grafických prací:	**Podle potřeb zadání**
Rozsah pracovní zprávy:	**20 000 - 24 000 slov**
Forma zpracování diplomové práce:	**tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Bickerstaff, K., Walker, G. (2001) Public understanding of air pollution : the 'localisation' of environmental risk. Global Environmental Change 11, 133-145.
Braniš, M., Domasová, M., Řezáčová, P. (2007) particulate air pollution in a small settlement : The effect of local heating. Applied Geochemistry 22, 1255-1264.
Braniš, M., Hůnová, I. (eds.) (2009) Atmosféra a klima : Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.
Griffin, R.D. (2007) Air Quality Management. 2nd ed. Boca Raton (FL, USA): CRC Press, Taylor & Francis Group.
Harrop, D.O. (2002) Air Quality Assessment and Management : A Practical Guide. London: Spon Press, Taylor & Francis Group.
Machálek. P., Machart, J. (2007) Upravená emisní bilance vytápění bytů malými zdroji od roku 2006. Milevsko: ČHMÚ.
Časopis Ochrana ovzduší. Praha: Občanské sdružení Ochrana kvality ovzduší. ISSN 1211-0337.

Vedoucí diplomové práce:	**RNDr. Martin Jurek, Ph.D.** Katedra geografie
Datum zadání diplomové práce:	**9. prosince 2010**
Termín odevzdání diplomové práce:	**10. dubna 2012**

L.S.

Prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.
děkan

Doc. RNDr. Zdeněk Szczyrba, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 9. prosince 2010

Obsah

Obsah 6

Seznam zkratek 8

Úvod 9

1 Cíl práce 10

2 Metodika 11

2.1 Zhodnocení dostupné literatury 11

2.2 Základní geografická charakteristika zájmového území 12

2.3 Data a metody zpracování 17

2.3.1 REZZO 17

2.3.2 Metody zpracování podkladových dat 19

3 Emisní bilance Olomouckého kraje v letech 2006–2010 21

3.1 Objemy emisí ze zdrojů REZZO 1–4 v Olomouckém kraji za období 2006–2010 21

3.2 Podíl kategorií zdrojů REZZO 1–3 na objemech emisí v Olomouckém kraji v období 2006–2010 24

3.3 Zastoupení kategorií zdrojů REZZO 1–3 v obcích Olomouckého kraje 28

4 Analýza způsobů vytápění bytů v Olomouckém kraji (2001 a 2011) 30

4.1 Skladba vytápění bytů ve velikostních skupinách obcí Olomouckého kraje ... 34

4.2 Skladba vytápění bytů v 10 největších městech Olomouckého kraje 36

5 Analýza spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích emisí v Olomouckém kraji (2006–2010) 44

5.1 Spotřeba paliv ve zdrojích REZZO 1–3 v Olomouckém kraji za období 2006–2010 44

5.2 Analýza spotřeby paliv v lokálních topeništích Olomouckého kraje 48

6 Analýza emisí z REZZO 3 v Olomouckém kraji (2006–2010) 50

6.1 Analýza emisí TZL z REZZO 3 50
6.2 Analýza emisí SO_2 z REZZO 3 54
6.3 Analýza emisí NO_x z REZZO 3 57
6.4 Analýza emisí CO z REZZO 3 60
6.5 Analýza emisí VOC z REZZO 3 63
7 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší v Olomouckém kraji (2006–2010) 66
8 Diskuze 73
9 Závěr 75
10 Shrnutí 76
11 Summary 77
12 Použitá literatura 78

Seznam zkratek

CO	oxid uhelnatý
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
IRZ	Integrovaný registr znečišťování
ISKO	Informační systém kvality ovzduší
LTO	lehký topný olej
NH_3	amoniak (čpavek)
NO_x	oxidy dusíku
OZKO	Oblast se zhoršenou kvalitou ovzduší
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SO_2	oxid siřičitý
SO ORP	správní obvod obce s rozšířenou působností
TZL	tuhé znečišťující látky
VOC	těkavé organické látky

Úvod

Předmětem mé diplomové práce je prostorově zhodnotit stav a vývoj znečišťování ovzduší malými zdroji emisí do ovzduší v Olomouckém kraji v letech 2006–2010. Toto téma se zaměřením na znečištění ovzduší, jsem si zvolil na základě dobré zkušenosti s bakalářskou prací, jejímž tématem bylo hodnocení emisí do ovzduší ve správním obvodu ORP Olomouc s využitím nástrojů GIS. V diplomové práci hodlám zpracovat větší území, a to kraj, a konkrétně se zaměřím na problematiku vytápění domácností a porovnání jaký vliv má tento typ znečišťování na celkovou hodnotu znečištění v jednotlivých obcích. Důležitou součástí práce bude také porovnání využívání jednotlivých druhů paliv, která slouží k vytápění, a dále sledování, zda došlo v průběhu zkoumaného období ke změně ve struktuře těchto druhů.

Od roku 1989 nastalo období velkého zlepšení kvality ovzduší. Díky zpřísnění legislativy, restrukturalizaci ekonomiky a následnému uplatnění opatření, došlo ke snížení emisí hlavně u oxidu siřičitého a pevných částic. Nejdůležitější opatřeními bylo odprašování, odsiřování a změna druhu používaných paliv. Tato snižující se tendence se však v následujících letech zastavila nebo u některých znečišťujících látek dokonce mírně zvýšila oproti průměrným ročním hodnotám.

Stav životního prostředí tedy není v České republice z pohledu kvality ovzduší stále ideální. Zhoršený stav ovzduší se však netýká celého území, ale pouze určitých oblastí. Zejména v hustě zastavěných a obydlených lokalitách znamená znečištění ovzduší zvýšené riziko dopadu na zdraví obyvatel. V posledních letech závisí stav znečištění ovzduší zejména na emisích z dopravy a také z lokálních topenišť, protože velké a střední průmyslové zdroje dosáhly svého stropu a snaží se různými opatřeními minimalizovat množství vypouštěných škodlivých látek a na celkové bilanci mají menší podíl.

Určitý potenciál ke snížení je ve skupině dopravy a lokálních topenišť, ale obě tyto skupiny jsou obtížně regulovatelné v rámci současné legislativy.

1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je vyhodnotit stav a vývoj znečišťování ovzduší malými zdroji emisí podle dat z Registru emisí a zdrojů znečišťování (REZZO 3) za období 2006–2010, a to na území Olomouckého kraje. Zhodnocení proběhne na základě velikostí sídel, zhodnocena bude i dostupnost různých druhů paliv v lokálních topeništích. Dále dojde také k porovnání s objemy emisí z velkých a středních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší a zhodnocení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO). Výsledkem budou mapové a tabulkové výstupy zpracované v programu ArcGIS 9.3.

2 Metodika

Základní postupy, které byly použity při zpracování diplomové práce, bylo studium odborné literatury, zpracování dat z REZZO a SLDB a následná analýza a interpretace výsledků.

2.1 Zhodnocení dostupné literatury

Problematikou znečišťování ovzduší malými zdroji v České republice se zabývají především různé dílčí odborné studie. A proto jsem si nejdříve našel souhrnnou literaturu, která se zabývá obecně kvalitou ovzduší a jejím znečišťováním. Mezi souhrnné novější publikace například patří Bartoňová A. (2004) a nebo jedna z nejnovějších knih Braniš M., Hůnová I. eds. (2009). Tyto knihy se zabývají všeobecně problémem znečištění ovzduší a vším co s tím souvisí. Také zahraniční literatura se věnuje komplexně znečišťování ovzduší například Griffin, R.D. (2007), který se v jedné kapitole zabývá i znečištěním malými zdroji a jako opatření vedoucí ke snížení znečištění uvádí příklad z jižní Kalifornie, kde je zakázán v ohřívačích a topných zařízeních věčný plamínek, nebo Harrop, D.O. (2002), který se mimo jiné zaměřuje i na procesy spalování a používaná paliva.

Velmi důležitým zdrojem se ukázal časopis Ochrana ovzduší, ve kterém byla zveřejněna řada článků týkajících se znečištění ovzduší malým zdroji např.: Andělová L.; Braniš M. (2009), kteří chtěli ukázat, jaký vliv mohou mít spalovací procesy v lokálních topeništích na kvalitu ovzduší v obci. Machart J. a Machálek P. (2006) se zabývali analýzou změn ve způsobu vytápění domácností za dvě topné sezony 2005 a 2006. Autoři se snažili posoudit, jaký vliv má na kvalitu ovzduší postupný přechod obyvatel ke spalování nekvalitních paliv s příměsmi dalších spalitelných látek např. odpadů. Také Kotlík B., Kazmarová H., Morávek J. a Keder J. (2006) se zaměřují na identifikaci příčin nepříznivé situace na venkově a zároveň se zamýšlí nad možnými kroky, které by vedly ke zlepšení kvality ovzduší. Novák J. a Velíšek J. (2010) se konkrétně zaměřují na spalování dřeva v lokálních topeništích. Porovnávají znečišťující látky, které se uvolňují v různých fázích hoření tvrdého a měkkého dřeva. Problematikou inventarizaci emisí z malých zdrojů se zabývají Modlík, M.; Horák, J.; Hopan, F. (2011) a upozorňují na to, že se emise z malých spalovacích zdrojů výrazně podílí na celkové emisní bilanci ČR. Tento článek ukazuje současnou podobu metodiky

vyhodnocení emisí v domácnostech a zvýrazňuje její nedostatky a přibližuje změny, které jsou připravované pro tuto metodiku. Horák, J., et al (2011) v článku prezentuje návrh zkušebních emisních faktorů znečišťujících látek pro malé spalovací zdroje, které se používají pro vytápění domácností. Tyto prezentované faktory jsou srovnány s emisními faktory, které se dnes používají v České republice a faktory doporučovanými Evropskou agenturou pro životní prostředí.

Způsob, jak se vypočítávají hodnoty a jak se s nimi dále nakládá, je popsaný v *Upravené emisní bilanci vytápění bytů malými zdroji* (Machálek P., Machart J. 2007). V této zprávě je i srovnání mezi vypočítanými hodnotami jednotlivých krajů.

Tématem se zabývá i řada odborných článků, které jsou dostupné na internetových portálech například Braniš, M. a Domasová, M., (2003) popisují měření PM_{10} a černého kouře během dvou zim a jednoho léta v obci ve středních Čechách a následné porovnání s měřeními v Praze. Výsledky ukazují, že v průměru jsou vyšší koncentrace v mnohonásobně menší obci. Na tuto studii navazuje Braniš, M., Domasová, M., Řezáčová, P. (2007), kdy se jednalo o třítýdenní měření PM_{10} a černého kouře a navíc bylo měření rozšířeno o měření $PM_{2,5}$ a byla přidána nová měřící lokalita a to závětrné místo poblíž obce. Problémem lokálních topenišť, konkrétně jakým způsobem ovlivňuje ovzduší používání kotlů na uhlí a dřevo v domácnostech, se zabýval ve své studii Scott, A. J., Scarrott, C. (2011) ve dvou městech (Christchurch a Timaru) na Novém Zélandu.

Dalším důležitým zdrojem informací jsou grafické a tabelární ročenky, které vydává a na svých stránkách a volně poskytuje Český hydrometeorologický ústav (dále jen ČHMÚ).

2.2 Základní geografická charakteristika zájmového území

Olomoucký kraj se nachází ve střední části Moravy a sahá i k severní části. Člení se na pět okresů (Jeseník, Olomouc, Prostějov, Přerov a Šumperk). Olomoucký kraj vznikl 1. ledna 2001 podle zákona č. 129/2000 Sb. Kraj sousedí na západě s Pardubickým, na jihu s Jihomoravským a Zlínským krajem, na východě sousedí s Moravskoslezským krajem. Na severu hraničí s Polskou republikou a tvoří státní

hranici dlouhou 104 km. Spolu se Zlínským krajem tvoří region soudržnosti NUTS II Střední Morava. Od 1. 1. 2005 došlo k rozšíření území přijetím tří obcí z Moravskoslezského kraje (Huzová, Moravský Beroun a Norberčany). Na území kraje bylo stanoveno 13 správních obvodů obcí s rozšířenou působností a 20 správních obvodů obcí s pověřeným obecním úřadem.

Území Olomouckého kraje má rozlohu 5 266,64 km^2, přičemž v rámci České republiky patří na osmé místo (ČSÚOl, 2012). Geograficky je zájmové území členěno na severní hornatou část, kde se nachází členitá hornatina Hrubý Jeseník, jejímž nejvyšším bodem je Praděd, Hanušovická vrchovina, Zábřežská vrchovina, Zlatohorská vrchovina, Žulovská pahorkatina a Rychlebské hory. Osu centrální a jižní části kraje tvoří převážně rovinaté území Hornomoravského úvalu, který je lemován reliéfem Drahanské vrchoviny, Litenčické pahorkatiny, Podbeskydské pahorkatiny a ploché vrchoviny Nízký Jeseník. Nízký Jeseník a Podbeskydskou pahorkatinu odděluje tektonická sníženina Moravské brány. Územím protéká od severu na jih řeka Morava, jejíž povodí spadá pod úmoří Černého moře. Sever území a severovýchod patří do povodí Odry, která odvádí vodu do Baltského moře. Zemědělská půda zabírá v Olomouckém kraji 280 129 hektarů, to odpovídá 53,2 % z celkové plochy kraje. Hojně zastoupená je i lesní půda (34,8 % z celkové výměry v kraji), vyskytující se hlavně na severu kraje v okrese Jeseník (59,4 %) a v okrese Šumperk (48,5 %).

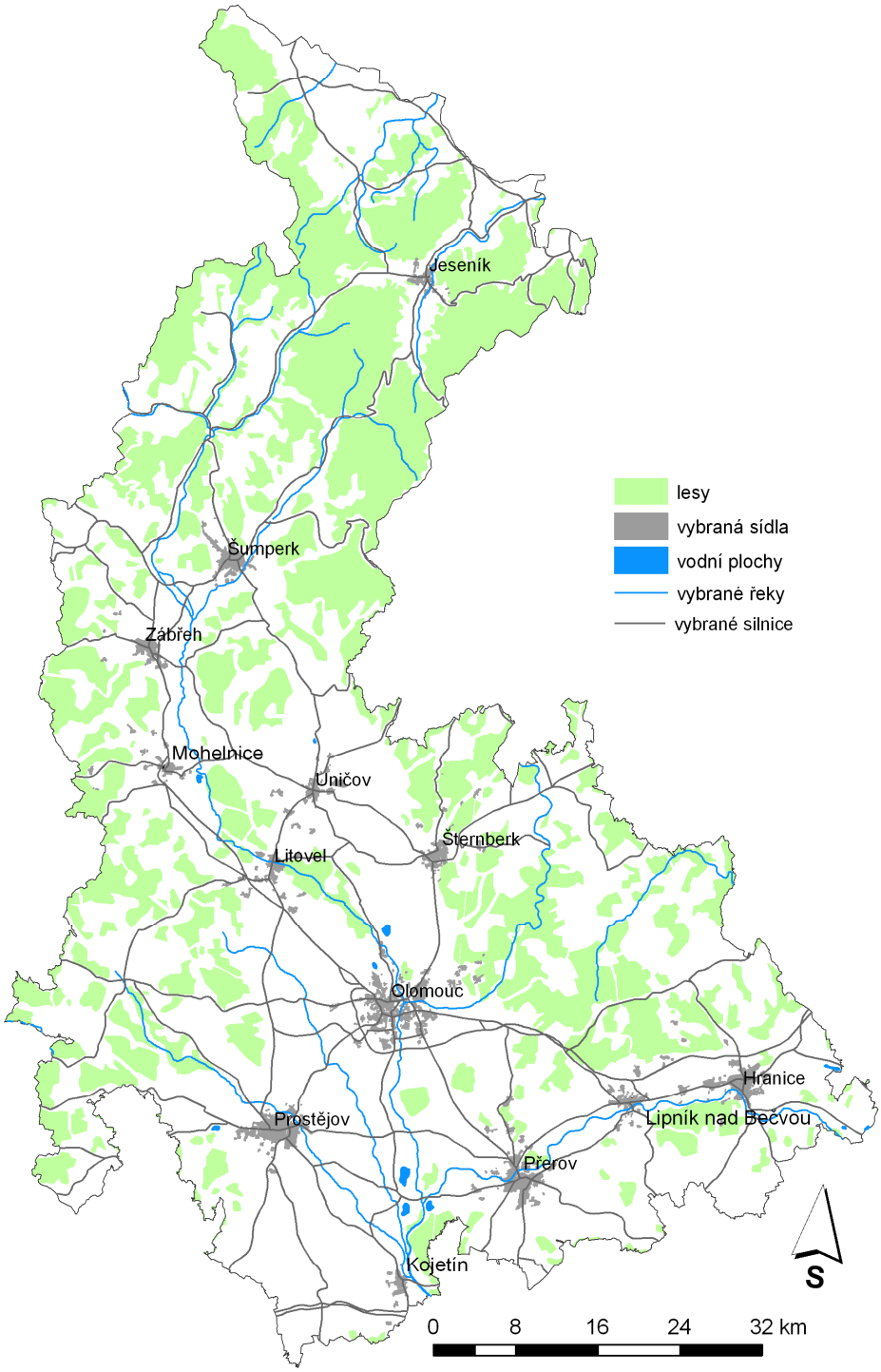
V souvislosti s odlišným rázem krajiny můžeme pozorovat dílčí odlišnosti v základních klimatologických charakteristikách oblasti. K jejich základnímu zhodnocení lze využít Atlas podnebí Česka (ČHMÚ, 2007). Průměrná roční teplota vzduchu je v Hornomoravském úvalu v intervalu 8–9 °C a na severu území ve městě Jeseník 5–6 °C. Nejchladnější místo z hlediska průměrné roční teploty jsou vrcholové části Hrubého Jeseníku, kde se průměrná roční teplota vzduchu pohybuje v rozmezí 1–2 °C. V průměru je nejchladnějším měsícem leden a nejteplejším červenec. Nejvyšší teploty byly naměřeny v oblasti Hornomoravského úvalu, kde průměr ročních maxim teploty vzduchu dosahoval 32–33 °C. V okolí města Jeseník činil tento průměr 27–28 °C. Průměrné hodnoty roční minimální teploty vzduchu, které jsou zajímavé s ohledem na vytápění domácností, jsou v Hornomoravském úvalu v rozmezí -17 až -16 °C. V okolí města Jeseník jsou tyto hodnoty o stupeň nižší. Nejnižší průměr ročních minimálních teplot, -20 až -19 °C, najdeme ve vrcholových částech Hrubého Jeseníku. V průměru se na jihu území vyskytuje 7–10 tropických dnů, 40–50 letních dnů, 100–120 mrazových dnů a 30–40 ledových dnů. Na severu území v oblasti Jeseníku se

průměrně za rok vyskytuje maximálně jeden tropický den, do 10 letních dnů, 140–200 mrazových dnů a 80–90 ledových dnů. Průměrný roční úhrn srážek se zvyšuje s narůstající nadmořskou výškou a jih území spadá do intervalu 500–550 mm a směrem na sever vzroste až na 800–1000 mm za rok. S ohledem na přenos škodlivin vypouštěných do ovzduší je důležité sledovat směr větru. Podle větrné růžice z meteorologické stanice Červená je nejčastější směr proudění jihozápadní (20%), následuje západní (19%) a severovýchodní (17%) s četností výskytu bezvětří 2 %. Průměrná roční rychlost větru dosahuje na jihu Olomouckého kraje 2–3 m s^{-1}, v zastavěném území Olomouce do 2 m s^{-1}. Převážná část severu území v Olomouckém kraji je v intervalu 4–6 m s^{-1} a ve vrcholových částech Hrubého Jeseníku však přesahuje 8 m s^{-1}.

Podle údajů ČSÚ (2012) měl Olomoucký kraj 639 946 obyvatel (k 26. 3. 2011, šestý nejlidnatější v rámci ČR), a to v celkem 399 obcích. V roce 2009 vznikla odtržením od Prostějova samostatná obec Držovice a v roce 2010 došlo k osamostatnění obce Petrov nad Desnou, jež byla původně součástí obce Sobotín. V databázi REZZO nejsou tyto nejnovější administrativní změny ještě zohledněny, a proto jsou analýzy zpracovány v územní struktuře k roku 20008 s počtem 397 obcí. Největšími městy jsou Olomouc (100 233), Přerov (45 778) a Prostějov (45 116). Hustota zalidnění kraje je 121,5 obyvatel/km^2.

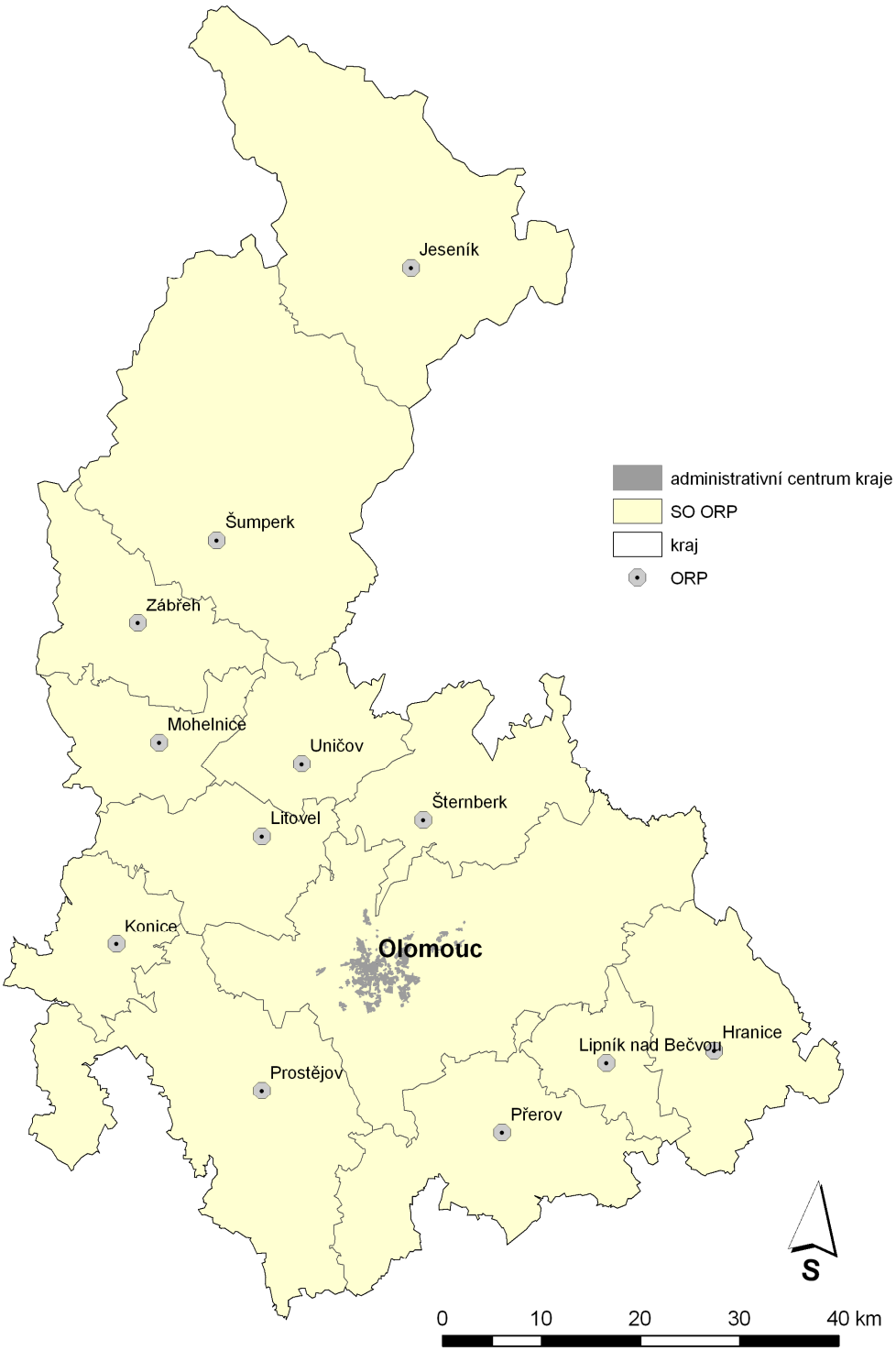
Olomouc je největším městem kraje a zároveň je i administrativním centrem. Jeho rozloha je 103,362 km^2. Olomouc je tradiční průmyslové město. Dlouhou tradici mají především potravinářský a strojírenský průmysl. Dále zde můžeme najít průmysl kovozpracující, hutnický, chemický a další. Dlouhou tradici zde mají především potravinářský a strojírenský průmysl. Intenzivní zemědělská výroba je zaměřena na pěstování řepky olejné, obilí a cukrové řepy, živočišná výroba je zaměřena na chov prasat.

Dopravní spojení kraje je dobré. Územím vede II. železniční koridor z Břeclavi přes Přerov (odbočná větev přes Olomouc) do Bohumína a také III. železniční koridor z Bohumína přes Přerov a Olomouc do České Třebové. Od východu z Lipníku nad Bečvou ve směru na Liberec vede rychlostní komunikace R35, která navazuje na dálnici D1. Z Olomouce vede do Vyškova rychlostní komunikace R46. Kraj protíná dálnice D1 z Brna přes Přerov a Lipník nad Bečvou směrem na Ostravu.



Obr. 1 Přehledná mapa Olomouckého kraje

(Vlastní zpracování, podklad Arc ČR2.0)



Obr. 2 Správní obvody obcí s rozšířenou působností v Olomouckém kraji v roce 2011 (Vlastní zpracování, podklad ArcČR 2.0)

2.3 Data a metody zpracování

2.3.1 REZZO

Registr emisí a zdrojů znečišťujících ovzduší (REZZO) je databáze, která byla do provozu plně zavedena v roce 1980 (CENIA, 2012). Nejdříve ji vedl státní podnik Povodí Ohře, později, od roku 1993, bylo vedení této databáze svěřeno ČHMÚ. Databáze je vedena v rámci Informačního systému kvality ovzduší (ISKO). Přesné údaje je možno nalézt v tabelárních a grafických ročenkách, které jsou vydávány každý rok.

Registr emisí slouží pro sběr a prezentaci dat o stacionárních a mobilních zdrojích znečišťování ovzduší. V souladu s platnou legislativou jsou zdroje znečišťování ovzduší rozdělovány do jednotlivých kategorií a následně zavedeny do databáze Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší. V platném znění, zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, jsou rozděleny do 4 kategorií:

První kategorie je tvořena velkými a zvláště velkými zdroji znečišťování, evidovanými v REZZO 1, a jedná se o stacionární zařízení, která se využívají ke spalování paliv o tepelném výkonu vyšším než 5 MW a zařízení zvlášť závažných technologických procesů.

Druhá kategorie je tvořena středními zdroji znečišťování, zpracovávanými do REZZO 2, a jedná se o stacionární zařízení, která se používají ke spalování paliv o tepelném výkonu od 0,2 do 5 MW, zařízení závažných technologických procesů, uhelné lomy a plochy s možností hoření, zapaření nebo úletu znečišťujících látek.

Třetí a poslední kategorie, která eviduje stacionární zařízení je REZZO 3. Je tvořena malými zdroji znečišťování, která se využívají ke spalování paliv o tepelném výkonu nižším než 0,2 MW, zařízeními technologických procesů, která nespadají do kategorie velkých a středních zdrojů, plochami, na kterých jsou prováděny práce, které mohou způsobovat znečišťování ovzduší, skládky odpadů, paliv, produktů a surovin a zachycených exhalátů a jiné stavby, zařízení a činnosti, které výrazně znečišťují ovzduší.

Čtvrtou kategorii tvoří mobilní zdroje znečišťování. Mobilní zdroje jsou zpracovávány do REZZO 4 a jedná se o mobilní zařízení se spalovacími nebo jinými motory, zejména silniční motorová vozidla, železniční kolejová vozidla, plavidla a letadla (CENIA, 2012).

Podle tohoto rozdělení jsou v rámci Informačního systému kvality ovzduší (ISKO), který je provozován ČHMÚ, zavedeny jednotlivé databáze REZZO. REZZO 1 a REZZO 2 jsou každoročně aktualizovány v rámci ohlašovací povinnosti provozovatelů, kteří předávají data o emisích do souhrnné provozní evidence. Pro emisní bilanci malých zdrojů se používají údaje se Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB), které zajišťuje Český statistický úřad a koná se jednou za deset let, aktualizované o průběžné údaje obcí a regionálních dodavatelů paliv a energií. Údaje se stanovují na základě jednotné metodiky za jednotlivé obce České republiky. Data z REZZO 4 jsou vypočítána pomocí modelových výpočtů Centra dopravního výzkumu (CENIA,2011).

Podkladem pro emisní bilance za jednotlivé roky pro zvláště velké, velké a střední zdroje, které jsou základem REZZO 1 a 2 je Souhrnná provozní evidence (SPE).

Aktualizace databáze REZZO 1 a 2 je prováděna podle požadavků zákona č.25/2008 Sb. o integrovaném registru znečišťování životního prostředí (IRZ) a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí (ISPOP). V rámci emisní části ISKO je zajišťována archivace ročních ohlašovaných a vypočtených emisních údajů a doprovodných technických údajů asi z 3700 zvláště velkých a velkých zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO 1) a více než 30 000 středních zdrojů (REZZO 2), (CENIA, 2011).

Emise znečišťujících látek z domácích topenišť (REZZO 3) jsou vypočítány na základě spolupráce s dodavateli paliv a energií (plynárenské, energetické a teplárenské společnosti). Tyto údaje jsou aktualizovány každý rok. Výstupem jsou údaje o spotřebě základních druhů paliv, která jsou spalována v domácnostech. Celková bilance malých zdrojů nezahrnuje údaje o emisích z drobných provozoven, které jsou evidované a zpoplatňované městskými nebo obecními úřady. Pro emisní bilanci VOC z malých zdrojů používajících rozpouštědla, emisní bilanci NH_3 z chovů hospodářských zvířat a emisní bilanci dalších znečišťujících látek je používána kombinovaná metodika spojující zpracování ohlášených údajů s výpočtem emisí pomocí emisních faktorů a vykázaných provozních nebo statistických údajů (např. spotřeby paliv, výroby, počty hospodářských zvířat). U REZZO 3 se v roce 2006 změnila metodika výpočtu emisní bilance vytápění bytů (Machálek P., Machart J. 2007). Zásadní změnu do výpočtu přinesla revize hodnoty za dlouhodobý teplotní normál. Z analýzy teplot topných období za posledních 45 let vyplynulo, že klima ČR se postupně otepluje. Proto pro normalizaci hodnot jednotlivých topných období byl zvolen teplotní normál za období 1971 až 2000.

Hodnota je zřetelně vyšší proti původní z literatury převzaté hodnotě, která byla zřejmě odvozena pouze z období říjen až duben následujícího roku.

Údaje o emisích znečišťujících látek z mobilních zdrojů REZZO 4 jsou zpracovány Centrem dopravního výzkumu Brno a zahrnují silniční, železniční, leteckou a vodní dopravu. Vypočítávají se podle metodiky stanovení emisí znečišťujících látek z dopravy, výpočet emisí z dalších mobilních zdrojů (zemědělské, lesní a stavební stroje, vozidla armády, apod.) je prováděn s využitím údajů o spotřebě pohonných hmot a emisních faktorů (CENIA, 2011).

2.3.2 Metody zpracování podkladových dat

Data o objemech emisí znečišťujících látek a použitých palivech v rámci stacionárních zdrojů REZZO byla zažádána na Oddělení emisí a zdrojů Úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ. Data z databáze REZZO byla poskytnuta ve formě .dbf a .xls. REZZO 1 a REZZO 3 ve formě .xls a REZZO 2 ve formě .dbf za celý Olomoucký kraj v časovém rozmezí 2006–2010. Ostatní data, která se týkala využití paliv v jednotlivých obcích, byla převzata z výsledků Sčítání lidu, domů a bytů 2001 a předběžných výsledků Sčítání lidu, domů a bytů 2011 (ČSÚ).

Na začátku práce byla data s příponou .dbf upravena v programu Microsoft Access 2007 a následně byly tabulky zpracovány v programu Microsoft Excel 2007.

Data o převládajícím typu energie využívané k vytápění za období 2001 a 2011 byla zanesena do map v prostředí programu ArcGIS 9.3, a to podle převládajícího typu energie používané k vytápění v obydlených bytech v příslušné obci. Pro jeden převládající typ byla zvolena hranice tak, že jeden nejvýznamnější typ musí být využívaný nad 50 % v obydlených bytech obce. Takto určené kategorie byly vyznačeny jednobarevně, podle příslušné energie. Další kategorie byly dva smíšené typy energie. Ty byly stanoveny na základě toho, že v součtu dávají nejvyšší společný podíl a v mapě byly vyznačeny šrafurou. Poslední kategorii tvořila vyrovnaná skladba. Jako tento případ byla vyhodnocena situace, když podíl nejvýznamnějšího typu energie byl pod 40 % a zároveň druhý a třetí typ byl vzájemně vyrovnaný (rozdíl do 2 procentních bodů). Přestože v podkladových datech REZZO 3 zaslaných z ČHMÚ byly i údaje o skladbě bytů podle energie použité k vytápění za roky 2006–2010, analýza těchto dat ukázala, že jsou jen málo odlišné od údajů ze SLDB 2001, což zřejmě souvisí s absencí průběžných dat pro výraznější každoroční aktualizaci (nová data tohoto typu jsou

k dispozici až prostřednictvím SLDB 2011). Z tohoto důvodu se ukazuje jako nejvhodnější porovnávat právě roky 2001 a 2011, o vývoji skladby vytápění bytů mezi těmito roky podrobnější data nejsou k dispozici.

Obdobně je třeba mít při vyhodnocování dat o objemech emisí z REZZO 3 na paměti, že se jedná o údaje odvozené odborným odhadem podle standardizované metodiky (Machálek P. a Machart J., 2007), která sice každoročně zohledňuje náročnost topných sezon podle meteorologických dat a podle údajů dodavatelů o spotřebě paliv, rozpočítání těchto údajů do jednotlivých obcí je však ovlivněno tím, že data o skladbě druhů vytápění domácností jsou k dispozici jen jedenkrát za 10 let ze Sčítání lidu, domů a bytů – prostorová distribuce spotřebovaných paliv v jednotlivých obcích se tedy v reálné situaci může obzvláště v posledních letech příslušné dekády do jisté míry lišit od výsledků odborného odhadu.

3 Emisní bilance Olomouckého kraje v letech 2006–2010

3.1 Objemy emisí ze zdrojů REZZO 1–4 v Olomouckém kraji za období 2006–2010

V kategorii REZZO 1 bylo v roce 2006 celkem 252 zdrojů znečišťování, které spadaly do 144 obcí. Následující rok došlo ke snížení počtu na 114 obcí, ve kterých bylo 247 zdrojů. V roce 2008 se přiblížila hodnota počtu zdrojů k roku 2006 na 251. I když se počet obcí mírně zvýšil na 122, stále byl nižší než na počátku sledovaného období. V roce 2009 bylo v kategorii REZZO 1 zapsáno 247 velkých zdrojů znečištění, které se nacházely ve 118 obcích. V posledním roce zkoumaného období došlo k výraznému snížení počtu obcí na 105, přičemž i počet zdrojů, který byl nejnižší za sledované období, klesl na 217. Nejmenší obcí, ve které se nacházel velký zdroj znečišťování ovzduší, bylo Březsko a největší Olomouc.

V kategorii REZZO 2 bylo na počátku sledovaného období 2 697 středních zdrojů znečišťování, které se nacházely ve 180 obcích Olomouckého kraje. V roce 2007 došlo ke zvýšení celkového počtu zdrojů na 2 858, i když se počet obcí snížil na 177. Následující rok bylo v Olomouckém kraji 2 765 zdrojů, které se nalézaly ve 181 obcích. V roce 2009 se počet obcí snížil k hodnotě z roku 2007 a počtem zdrojů na 2 672. V posledním roce zkoumaného období pokračoval sestupný trend. Rapidně se snížil počet zdrojů na 1 505, i když počet obcí, 246, byl nejvyšší v celém sledovaném období. Nejmenší obcí, ve které se nachází střední zdroj znečišťování ovzduší, jsou Hraběšice a největší je Olomouc.

Tab. 1 Emise velký zdrojů v tunách v Olomouckém kraji za období 2006–2010

	2006	2007	2008	2009	2010*
TZL	288,7	297,0	252,4	211,4	233,0
SO_2	4421,3	3725,0	2967,1	3182,8	2988,6
NO_x	2764,3	2589,9	2838,3	2408,6	2540,9
CO	2590,5	2547,9	2157,0	1882,1	2206,7
VOC	630,0	666,7	625,3	572,2	571,2

*předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, 2006–2010

Klesající tendence emisí znečišťujících látek z velkých zdrojů za sledované období ukazují, jak je možné snížit emise na základě dodržování platné legislativy. V roce 2008 došlo ke snížení emisí zvláště u emisí oxidu siřičitého, kdy bylo zavedeno omezení legislativou Evropské unie pro velké a zvláště velké zdroje spalování. Dalším důvodem může být nastupující ekonomický útlum. U látek jakou jsou tuhé znečišťující látky nebo oxid uhelnatý může pravděpodobně za pokles výroba železa, oceli a koksu. Za vzrůstem emisí v roce 2010 může chladnější zimní období, které bylo 3 stupně pod dlouhodobým teplotním průměrem. (ČHMÚ, 2010)

Tab. 2 Emise středních zdrojů v tunách v Olomouckém kraji za období 2006–2010

	2006	2007	2008	2009	2010*
TZL	456,9	440,7	625,9	283,0	194,8
SO_2	369,5	319,3	247,5	211,7	158,0
NO_x	336,6	310,1	301,6	237,0	220,0
CO	401,2	335,6	279,3	266,0	237,6
VOC	273,1	250,2	245,7	198,2	205,9

*předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, 2006–2010

Hodnoty emisí látek znečišťujících ovzduší z REZZO 2 ve sledovaném období klesají. K největšímu poklesu došlo u tuhých znečišťujících látek, kde množství za poslední sledovaný rok, podle předběžných údajů, bylo 194,8 tun. Setrvalý stav vykazují hodnoty VOC, které se pohybují okolo 200 tun za rok.

Tab. 3 Emise malých zdrojů v tunách v Olomouckém kraji za období 2006–2010

	2006	2007	2008	2009	2010*
TZL	829,7	1032,2	1 058,9	1 053,2	1167,1
SO_2	1126,5	1035,2	1 101,5	1 144,9	1237,2
NO_x	622,0	599,9	369,0	369,1	421,8
CO	3325,2	3194,7	3 411,9	3 329,6	3848,6
VOC	6049,1	5872,6	5 648,5	5 605,4	5429,1

*předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, 2006–2010

Malé zdroje znečišťování ovzduší zahrnují emise z vytápění domácností, emise prachu ze stavební a zemědělské činnosti, emise amoniaku z nesledovaných chovů hospodářských zvířat a aplikace minerálních hnojiv a emise VOC z plošného použití organických rozpouštědel. Množství emisí malých zdrojů evidované v kategorii REZZO 3 jsou závislé na skladbě paliv, které využívají domácnosti a také charakteru topné sezony. U většiny sledovaných emisí znečišťujících látek můžeme pozorovat setrvávající drobný pokles. Za pomalým snižováním emisí se podílí jak narůstající průměrná teplota topných období a pozvolná modernizace dosluhujících spalovacích zařízení. Pouze v posledním roce sledovaného období nastalo zvýšení. Za tímto nárůstem stojí chladnější zimní období. Topná sezóna (podle ČHMÚ, 2010) v roce 2010 patřila k chladnějším oproti sezonám v letech 2006–2009, které měly teplotní průběh podobný normálu.

Tab. 4 Emise mobilních zdrojů v tunách v Olomouckém kraji za období 2006–2010

	2006	2007	2008	2009	2010*
TZL	1923,3	1949,3	1 825,0	1 925,3	1878,0
SO_2	37,0	39,6	38,1	37,9	58,6
NO_x	8375,3	8363,4	8 158,4	7 984,5	7361,3
CO	14634,4	14695,2	13 421,0	12 793,0	10705,7
VOC	3203,0	3201,4	2 877,1	2 698,6	2409,9

*předběžné údaje

Zdroj: ČHMÚ, 2006–2010

Mobilní zdroje znečišťování, které zahrnují silniční, železniční a říční dopravu vykazují kolísavou tendenci, která je způsobená nárůstem počtu aut a zároveň obnovování autoparku za modernější a tím i méně škodlivější technologie. Za určitým poklesem hodnot emisí v posledních letech může být i omezení nákladní dopravy související s finanční krizí (ČHMÚ, 2010).

3.2 Podíl kategorií zdrojů REZZO 1–3 na objemech emisí v Olomouckém kraji v období 2006–2010

U emisí **tuhých znečišťujících látek** ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji (obr. 3) můžeme vidět, že významnou roli hrají malé zdroje. Celkové množství emisí TZL v roce 2006 bylo 1 575,3 tun. Do roku 2008 množství emisí rostlo na 1 937,2 tun, což je nejvyšší hodnota za celé zkoumané období. V roce 2009 došlo k poklesu množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů na 1 574,6 tun. Tato hodnota představovala naopak nejnižší množství za období 2006–2010. Ke konci období množství TZL mírně rostlo. Na konci období v roce 2010 došlo k nárůstu o 47,3 tun oproti předchozímu roku.

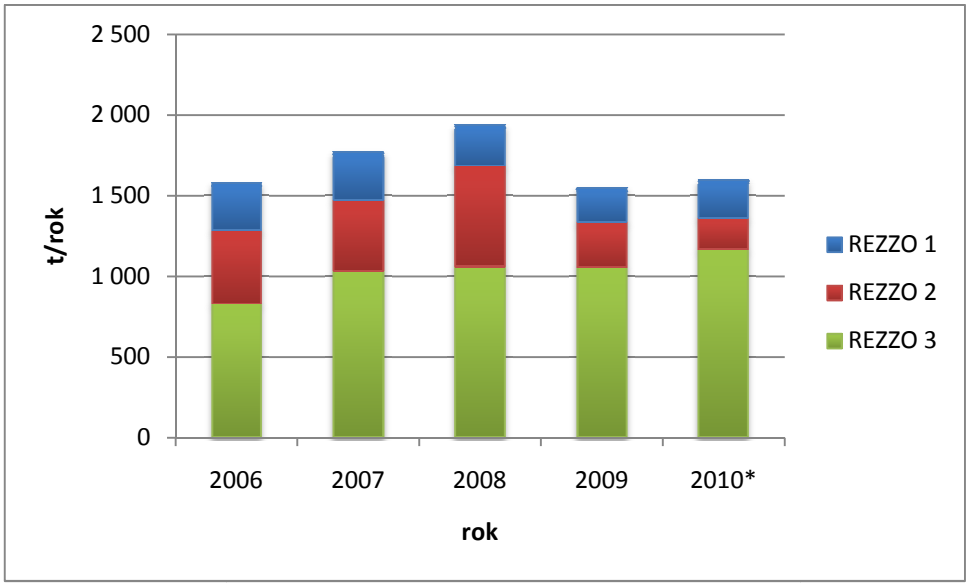
Na celkové emisní bilanci **oxidu siřičitého** v Olomouckém kraji (obr. 4) se podílejí převážně velké zdroje znečištění ovzduší. Celkové množství emisí SO_2 ze stacionárních zdrojů na začátku období bylo 5 917,3 tun. Množství z roku 2006 bylo největší za celé sledované období. Množství emisí SO_2 po celé období klesá s výjimkou roku 2009. V roce 2008 bylo vyprodukováno nejnižší množství emisí TZL ze stacionárních zdrojů, konkrétně 4 316,1 tun. V předposledním roce zkoumaného období došlo k nárůstu o 223,3 tun, na kterém se podílely hlavně velké zdroje. Na konci období byla hodnota emisí 4 383,8 tun. Emise z malých zdrojů se po celé období pohybovaly okolo 1 100 tun za rok.

Největší měrou na celkovém množství **oxidů dusíku** (obr. 5) ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji, se podílejí jednoznačně velké zdroje. Celkové množství NO_x na začátku období bylo 3 722,9 tun, což byla i nejvyšší hodnota za celé sledované období. V průběhu celého období množství NO_x klesalo s výjimkou posledního roku. Do roku 2008 se množství snížilo o 214 tun. V předposledním roce 2009 bylo vyprodukováno nejnižší množství emisí NO_x, konkrétně 3 014,7 tun. Na konci období v roce 2010 došlo mírnému nárůstu celkových emisí na 3 182,6 tun. Za tímto růstem je zvýšení emisí z malých i velkých zdrojů, naopak emise středních zdrojů i nadále klesaly.

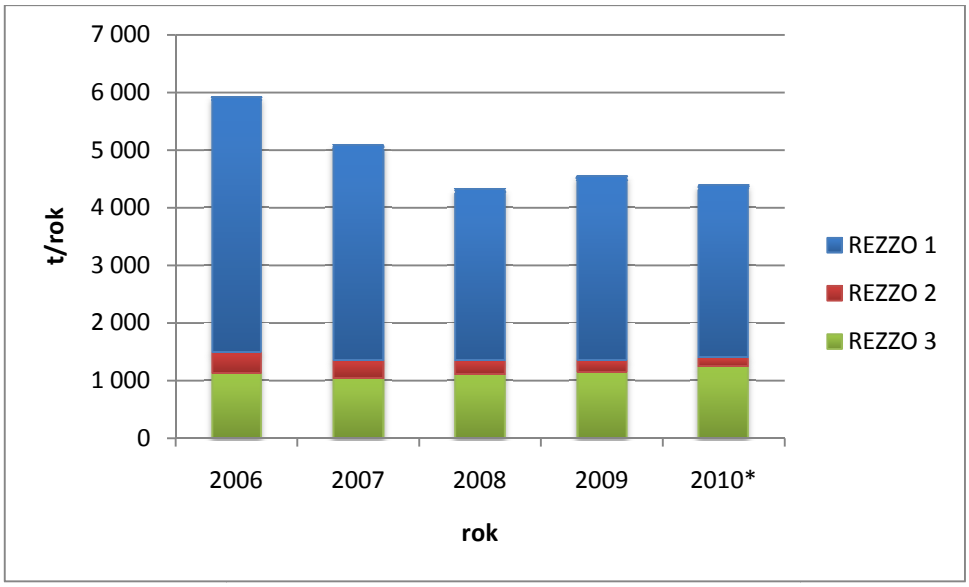
Na celkovém množství emisní **oxidu uhelnatého** (obr. 6) ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji, se podílejí převážně malé zdroje znečištění ovzduší. Celkové množství emisí CO ze stacionárních zdrojů na začátku sledovaného období bylo 6 319,9 tun. Množství z roku 2006 bylo největší za celé období. Hodnota emisí CO po celé období klesá s výjimkou roku 2010. V roce 2008 bylo vyprodukováno ze

stacionárních zdrojů v zájmovém území celkem 5 848,2 tun TZL. V předposledním roce zkoumaného období dosáhlo celkové množství TZL nejnižší hodnoty, která byla 5 477,7 tun. Na poklesu se podílely jak velké a střední, tak i malé zdroje znečištění. Na konci období došlo k nárůstu o 815 tun oproti předchozímu roku 2009. Zatímco množství emisí ze středních zdrojů klesalo i v tomto roce, u velkých a malých zdrojů došlo k nárůstu.

Největší měrou na celkovém množství **těkavých organických látek** (obr. 7) ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji, se podílejí jednoznačně malé zdroje znečištění ovzduší. Celkové množství VOC na začátku období 2006 bylo 6 952,2 tun, což byla i nejvyšší hodnota za celé zkoumané období. Množství VOC mírně klesalo v průběhu celého období. V roce 2007 byla hodnota o 162,7 tun nižší oproti minulému roku. Následující rok se množství opět snížilo, tentokrát na 6 519,5 tun. Na konci zkoumaného období byla celková hodnota emisí TZL ze stacionárních zdrojů nejnižší za celé období. V roce 2010 bylo ze stacionárních zdrojů vyprodukováno celkem 6 206,2 tun.

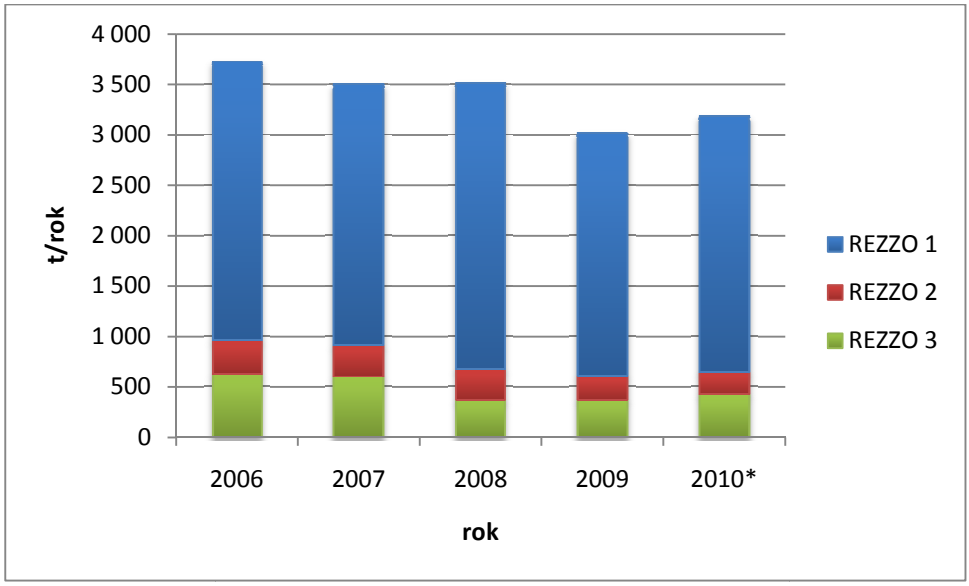


Obr 3. Celkové emise TZL ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 2006–2010*
Vlastní zpracování z dat ČHMÚ 2006–2010 (*předběžné údaje)



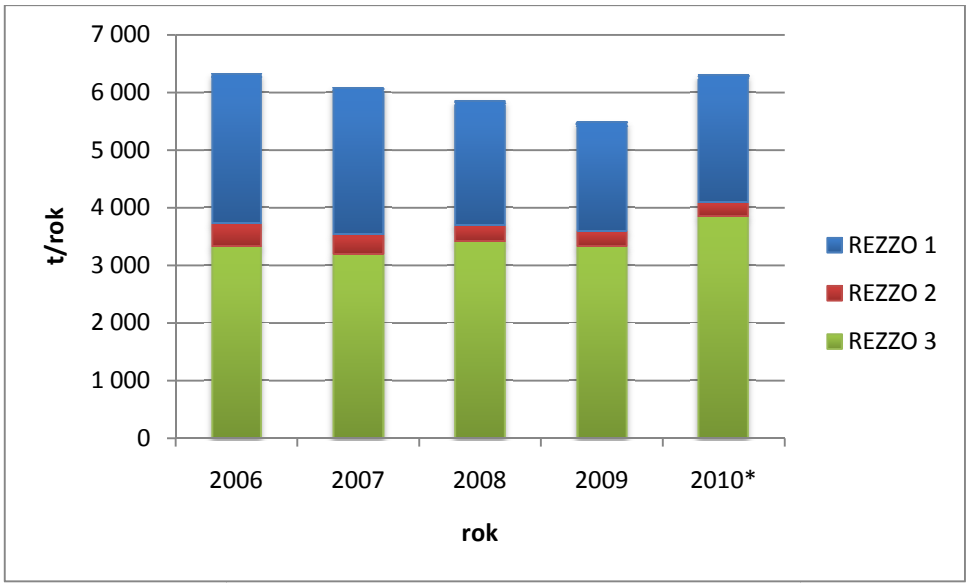
Obr 4. Celkové emise SO_2 ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 2006–2010*

Vlastní zpracování z dat ČHMÚ 2006–2010 (*předběžné údaje)



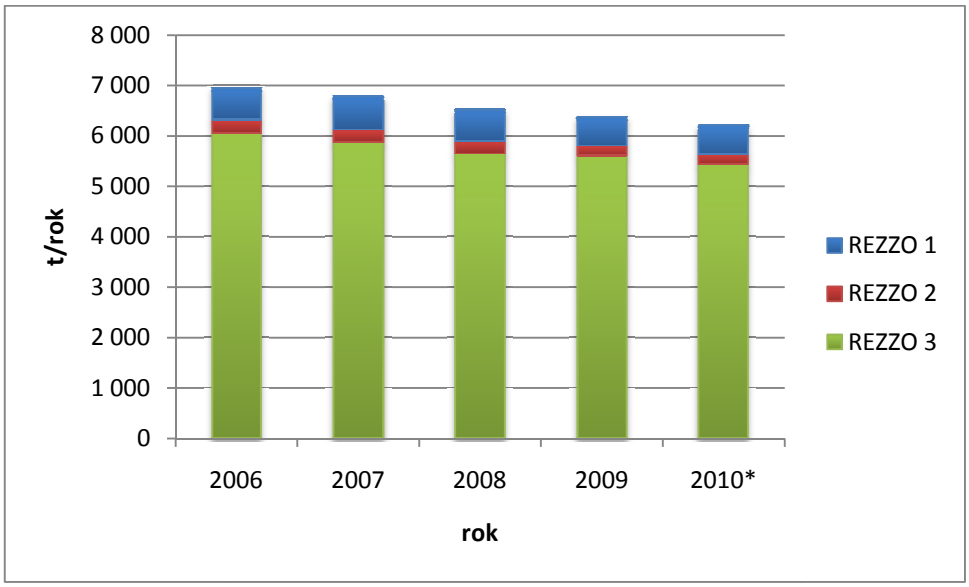
Obr 5. Celkové emise NO_x ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 2006–2010*

Vlastní zpracování z dat ČHMÚ 2006–2010 (*předběžné údaje)



Obr 6. Celkové emise CO ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 2006–2010*

Vlastní zpracování z dat ČHMÚ 2006–2010 (*předběžné údaje)



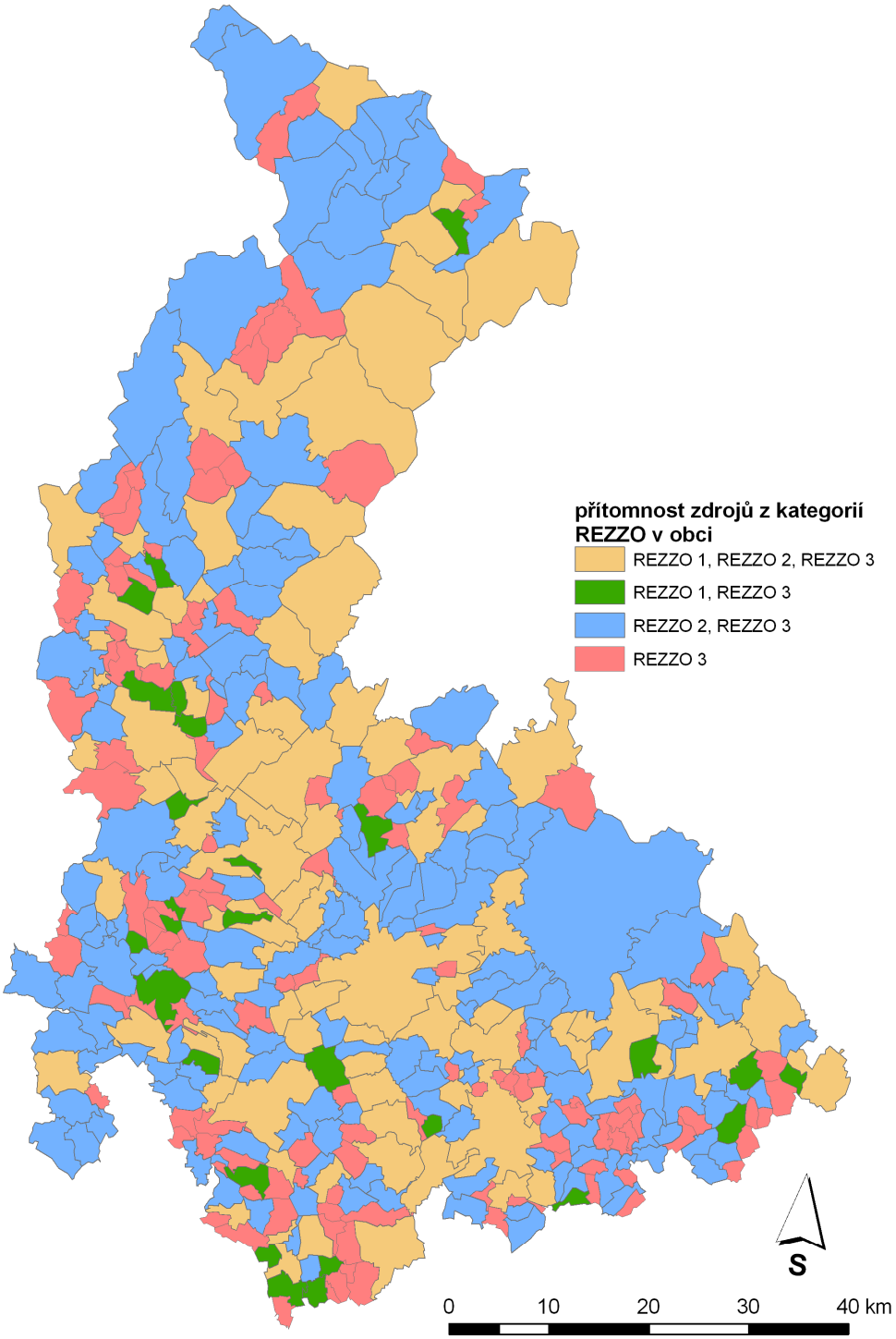
Obr. 7 Celkové emise VOC ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 2006–2010*

Vlastní zpracování z dat ČHMÚ 2006–2010 (*předběžné údaje)

3.3 Zastoupení kategorií zdrojů REZZO 1–3 v obcích Olomouckého kraje

V Olomouckém kraji bylo celkem 79 obcí, ve kterých byly přítomny stacionární zdroje, jež spadaly do všech tří kategorií, konkrétně REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3. Velký a rovněž malý stacionární zdroj znečištění byl přítomný v roce 2010 ve 26 obcích. Ve 166 obcích se na znečišťování ovzduší podílely střední a malé stacionární zdroje znečišťování. Pouze zdroje z kategorie REZZO 3 se nacházejí ve 129 obcích.

Všech 129 obcí, kde je REZZO 3 jediným typem stacionárních zdrojů emisí, patří mezi obce do 2 000 obyvatel. Zdroje z kategorií REZZO 2 a REZZO 3 se současně nachází ve 142 obcích. Méně častý je případ, kdy se v obci nachází pouze zdroj z REZZO 1 a REZZO 3. Tento případ nastal ve 26 obcích do 2 000 obyvatel. Všechny zdroje z kategorie REZZO 1, REZZO2 a REZZO 3 jsou v 50 obcích. V obcích velikostní kategorie 2 000–10 000 se nachází 18 obcí, ve kterých jsou přítomny zdroje z REZZO 2 a REZZO 3. Zdroje ze všech tří kategorií stacionárních zdrojů se nachází ve 20 obcích. V největších obcích nad 10 000 obyvatel jsou ve všech obcích zastoupeny zdroje ze všech tří kategorií.



Obr. 8 Obce v Olomouckém kraji podle přítomnosti stacionárních zdrojů znečištění v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.

4 Analýza způsobů vytápění bytů v Olomouckém kraji (2001 a 2011)

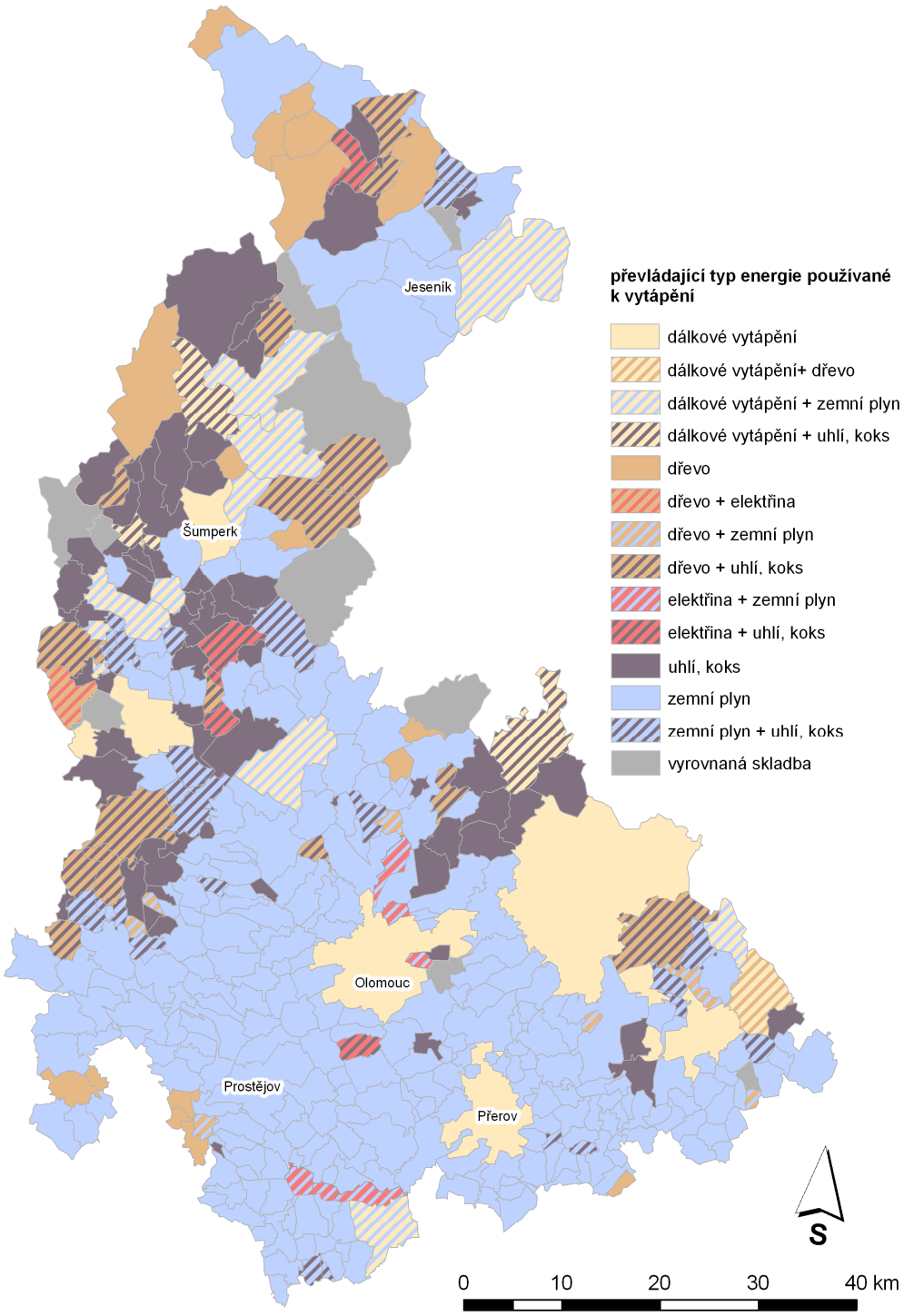
V roce 2001 bylo v Olomouckém kraji celkem 230 730 obydlených bytů, z toho 229 778 bylo vytápěných. Nejvíce (104 229) bylo bytů, které k vytápění využívaly zemní plyn. Pomocí tepla z kotelny mimo dům bylo vytápěno 70 335 bytů. Uhlím a koksem vytápělo 25 888 bytů, dřevem topilo 14 887 bytů, nejméně bytů (14 439) využívalo k topení elektřinu (ČSÚ, 2012).

K roku 2011 se v Olomouckém kraji zvýšil počet obydlených bytů o 3 301 na 234 031 obydlených bytů, ovšem z toho podle statistických údajů jen 221 748 bytů bylo vytápěných. U bytů, které vytápějí zemním plynem, došlo k nárůstu jejich počtu na 105 505. Druhý nejčetnější způsob bylo opět dálkové teplo, i když došlo k poklesu o 5 576 bytů (tedy teplem z kotelny mimo dům bylo vytápěno 64 759 bytů). K vysokému nárůstu došlo u vytápění pomocí dřeva. Tento nárůst činil oproti roku 2001 celkem 10 870 bytů (na 25 757 bytů). Přibližně stejný zůstal počet bytů, které využívaly elektřinu (14 433). Velké snížení (o více než 50 %) bylo u počtu bytů využívajících uhlí a koks – celkem o 13 049 bytů na stav 12 839 bytů v roce 2011 (ČSÚ, 2012). Z tohoto srovnání lze učinit závěr, že při vytápění bytů došlo mezi roky 2001 a 2011 k výraznějšímu odklonu od vytápění uhlím a koksem, které bylo částečně nahrazeno vytápěním zemním plynem, mnohem výrazněji však bylo nahrazováno vytápěním dřevem. Zároveň poklesl celkový počet bytů, které jsou vedeny jako vytápěné.

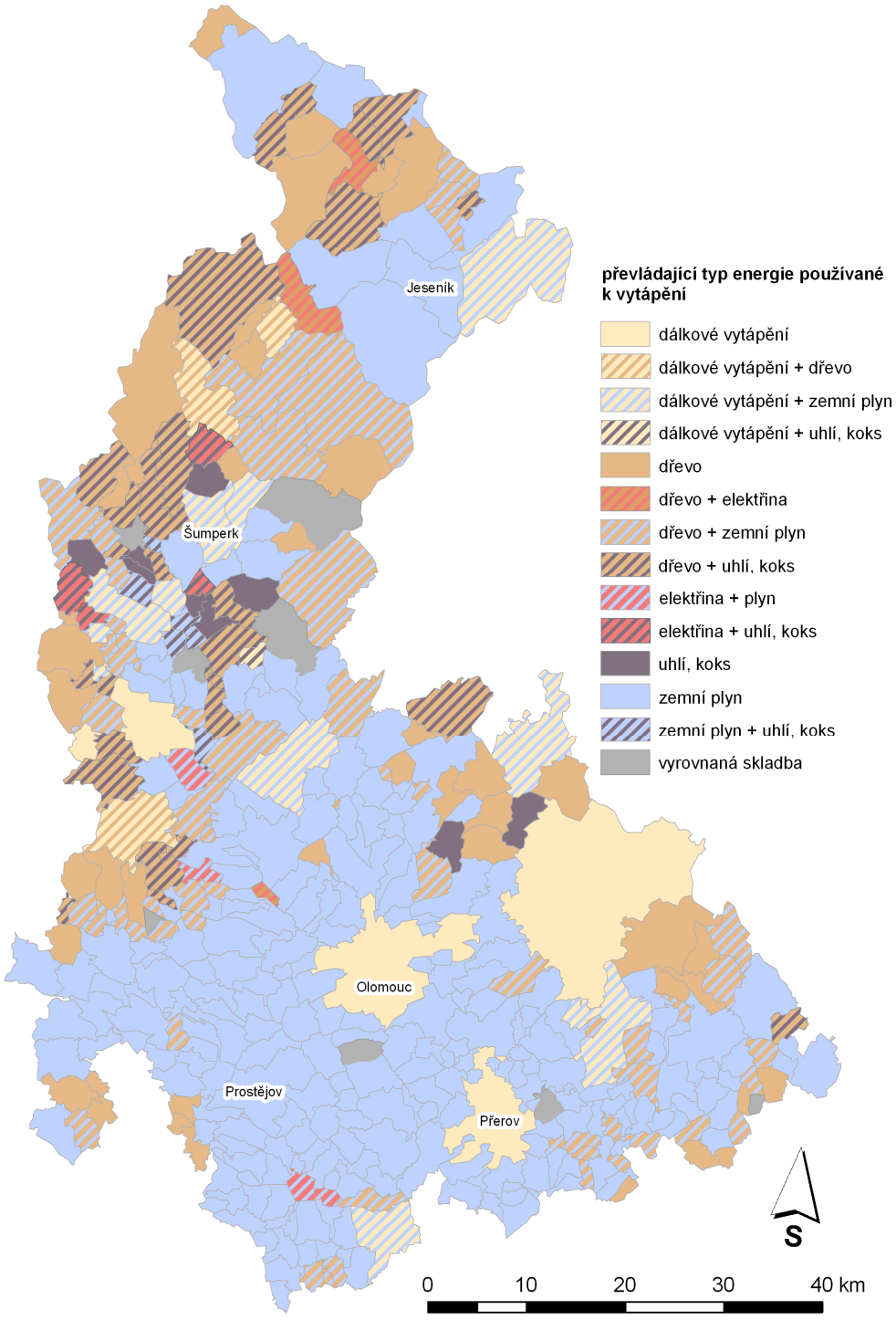
Převládajícím typem energie, který se používá k vytápění bytů v Olomouckém kraji, je zemní plyn (viz obr. 9 a 10). Nejvíce zemní plyn využívají obce na jihu území, v okolí Prostějova, Přerova a Olomouce. Na východě a hlavně na severu území převládá topení uhlím a dřevem. Výjimku tvoří obce v blízkém okolí města Jeseník (Bělá pod Pradědem, Česká Ves, Lipová - lázně, Mikulovice), kde je převládajícím typem energie využívané k vytápění opět zemní plyn. Vytápění elektřinou je rovnoměrně rozmístěno po celém území kraje a pouze ojediněle tvoří významný podíl na celkové bilanci vytápění, jako např. v obcích Pivín nebo Ostružná.

Data za roky 2001 a 2011 nám umožňují pozorovat změnu ve složení převládajících typů energie používané pro vytápění bytů. Ve sledovaném období došlo ke změně u 146 obcí z celkových 399 (k 26. 3. 2011*). Největší změny nastaly v mezidobí u obcí, u kterých převažovalo vytápění uhlím a koksem. Obcí bylo 61 a u 52

došlo ke změně ve způsobu vytápění. U obcí Bratrušov, Brníčko, Domašov nad Bystřicí, Domašov u Šternberka, Hrabišín, Jedlí, Postřelmůvek a Vyšehoří převažovalo i v roce 2011 vytápění uhlím a koksem. Nejvíce obcí (20) využívalo dva smíšené typy energie a to uhlí a dřevo. Druhou nejčetnější změnu tvořilo dřevo a zemní plyn a stejná byla skupina obcí, kde převažovalo dřevo. Ostatní obce zvýšily podíl bytů vytápěných elektřinou (Drozdov, Kopřivná, Kosov a Sudkov), u některých se vyrovnal podíl plynu a uhlí (3) a u Bukovan, Krčmaně a Vincencova byl převažujícím typem plyn. Druhý největší počet změn byl u obcí, kde převažovalo vytápění zemním plynem. Těchto obcí bylo celkem 25. Nejčastější (u 17 obcí) změnou bylo vyrovnání podílu dřeva a zemního plynu. U pěti obcí (Drahany, Horní Těšice, Horní Újezd, Provodovice a Zámrsky) mělo největší podíl v roce 2011 vytápění pomocí dřeva. Třetí nejčastější změna byla u dvou smíšených typů zemní plyn a uhlí, koks. U 22 obcí, které měly takovouto skladbu, 15 zvýšilo podíl dřeva na stejnou úroveň jako zemní plyn a u dvou (Partutovic a Radíkova) tvořilo dřevo nejvýznamnější podíl. Tři obce měly největší podíl energie ze zemního plynu. Čtvrtý největší množství změn nastalo u obcí, kde převažovaly 2 smíšené typy dřevo a uhlí a u 10 obcí ze 13 se dřevo stalo nejvýznamnějším typem. Naopak beze změn byl nejvýznamnějším typem u 208 obcí zemní plyn, u 16 obcí to bylo dřevo, u 9 uhlí a koks, u čtyř dálkové vytápění (Libavá, Mohelnice, Olomouc a Přerov). Elektřina v žádné obci nepřevažuje a pouze u 12 v roce 2001 a 11 v roce 2011 se podílí jako jeden ze dvou nejvýznamnějších typů energie pro vytápění. Pouze u tří obcí (Pivín, Tvorovice a Žulová) si elektřina zachovala významný podíl na začátku i na konci sledovaného období.



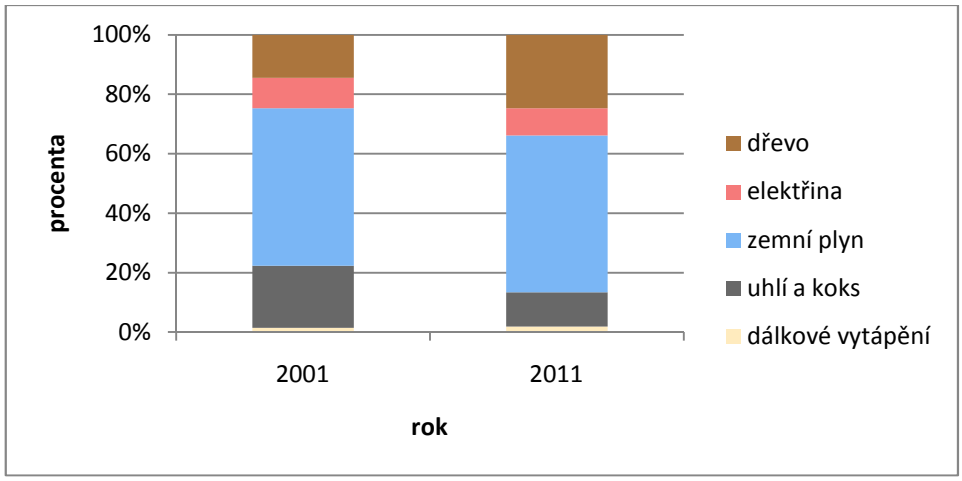
Obr. 9 Převládající typ energie využívané k vytápění v obydlených bytech obcí Olomouckého kraje v roce 2001 (v územní struktuře 2008).
Vlastní zpracování z dat SLDB 2001, podklad Arc ČR 2.0.



Obr. 10 Převládající typ energie využívané k vytápění v obydlených bytech obcí Olomouckého kraje v roce 2011 (v územní struktuře 2008).
Vlastní zpracování z dat SLDB 2011, podklad Arc ČR 2.0.

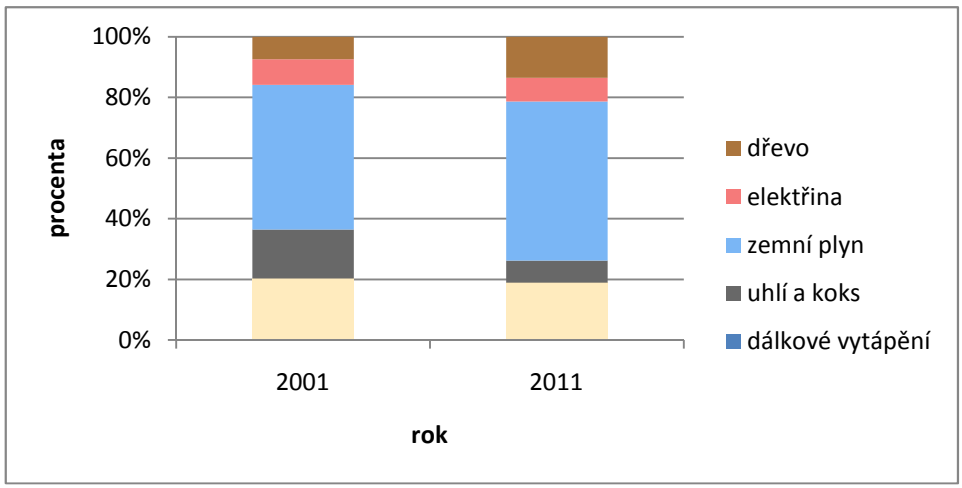
4.1 Skladba vytápění bytů ve velikostních skupinách obcí Olomouckého kraje

Typ energie používanou pro vytápění můžeme posoudit také podle velikostní charakteristiky sídel. V obcích do 2 000 obyvatel v roce 2001 mělo největší podíl vytápění zemním plynem (obr 11). Z 352 obcí této kategorie (které zahrnují 34,1 % obyvatelstva Olomouckého kraje) tvořil plyn největší podíl v 210 a v dalších 36 obcích byl druhým nebo třetím nejvýznačnějším typem energie. U druhého největšího počtu obcí (59) tvořilo nejvýznamnější podíl uhlí a koks. Dřevem se nejvíce bytů vytápělo v 17 obcích a v dalších 25 patřilo mezi dva nejpodstatnější typy energií. V obcích velikostní kategorie 2 000–10 000obyvatel (celkem 34 obcí, zahrnují 17,4 % obyvatel kraje) jsou nejvýznamnější plyn a dálkové vytápění (obr. 12). Zemní plyn jako energie pro vytápění dominuje v 20 obcích a další 6 (Kojetín, Libina, Postřelmov, Rapotín, Velké Losiny, Zlaté Hory) patří mezi dva nejdůležitější typy. Dálkové vytápění patří mezi dva nejdůležitější typy způsobu vytápění v osmi dalších obcích. U dvou obcí, konkrétně Ruda nad Moravou a Staré Město má významný podíl na vytápění uhlí. V obcích Štíty a Velká Bystřice jsou způsoby vytápění rozděleny mezi dřevo, uhlí a zemní plyn. Mezi obcemi v kategorii 10 000 a více obyvatel, kterých je v Olomouckém kraji deset (a zahrnují 48,5 % obyvatel kraje), převládají výhradně dva typy energií, zemní plyn a dálkové vytápění (obr. 13). U čtyř obcí převažuje dálkové vytápění a u stejného počtu zemní plyn. U dvou (Uničov a Zábřeh) tvoří nejvýznamnější podíly kombinace obou typů.



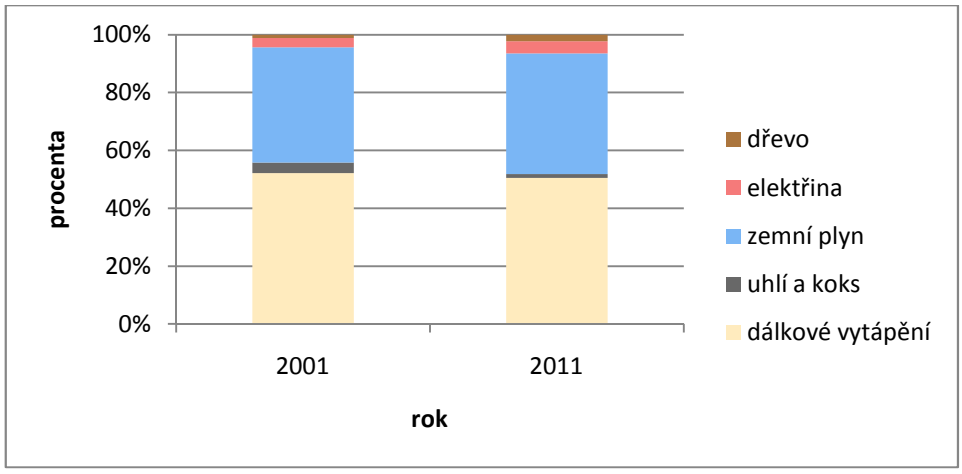
Obr. 11 Skladba vytápění bytů v obcích do 2 000 obyvatel

Vlastní zpracování z REZZO 3



Obr. 12 Skladba vytápění bytů v obcích v rozmezí 2 000–10 000 obyvatel

Vlastní zpracování z REZZO 3



Obr. 13 Skladba vytápění bytů v obcích nad 10 000 obyvatel

Vlastní zpracování z REZZO 3

V roce 2011 v obcích do 2 000 obyvatel (které zahrnují 34,8 % obyvatel) převažovalo vytápění energií získanou ze zemního plynu (obr. 11). Ve 195 obcích z 352 měl dominantní podíl zemní plyn. V dalších 61 patřil mezi dva nejdůležitější typy energií. U 44 obcí, což byl druhý největší počet obcí, tvořilo dřevo nejvýznamnější podíl. Z uhlí se nejvíce energie získává v devíti obcích a v 35 patřilo mezi dva nejpodstatnější typy energií. U 12 obcí patřila mezi dva nejvýznamnější typy elektřina. Ve 126 obcích se vyskytují pouze zdroje z kategorie REZZO 3 a jsou tak jediným typem stacionárních zdrojů emisí. V obcích s počtem obyvatel 2 000–10 000 bylo 37 obcí (zahrnují 19,9 % obyvatel kraje), u kterých bylo vytápění zemním plynem dominantní (obr. 12). U dalších pěti (Hanušovice, Kojetín, Lipník nad Bečvou, Moravský Beroun, Postřelmov, Rapotín, Zlaté Hory) byl významným zdrojem tepla dálkové vytápění a např. v Mohelnici byl největší podíl tepla (52 %) získaného pro vytápění z dálkového zdroje. Zemní plyn je převládajícím typem mezi obcemi nad 10 000 obyvatel (kterých bylo devět, protože obec Litovel byla v roce 2011 v nižším intervalu, celkem 45,3 % obyvatel), u čtyř obcí je dominantní a u tří patří mezi dva nejdůležitější typy (obr. 13). Podíl dálkového vytápění je nejvyšší u Olomouce a Přerova, a u Uničova, Šumperka a Zábřehu spadá mezi dva typy s největším podílem.

4.2 Skladba vytápění bytů v 10 největších městech Olomouckého kraje

Vytápění bytů se ve větších městech uskutečňuje z významnější části pomocí dálkového tepla, což má také vliv na znečištění ovzduší v obci. Tyto teplárny však patří do jiné kategorie znečišťování ovzduší, většinou REZZO 1 nebo 2. Pro názorný příklad jsem vybral a do grafu znázornil 10 největších měst Olomouckého kraje. Na těchto grafech můžeme dobře vidět, do jaké míry se jednotlivé způsoby vytápění bytů podílejí na celkovém stavu.

Vytápění bytů v **Olomouci** je z nadpoloviční většiny zajišťováno dálkovým vytápěním (obr. 14). V roce 2001 bylo tímto způsobem vytápěno 22 450 bytů, zatímco v roce 2011 nastal pokles podílu o 1,1 procentního bodu na 21 732 bytů. Vytápění zemním plynem si udrželo setrvalý trend okolo 39 %. V Olomouci ubylo bytů vytápěných uhlím a koksem, z 866 v roce 2001 na 236 v 2011, což představovalo pokles v celkové bilanci z 2,2 % na 0,6 %. Vytápění elektřinou vzrostlo o 1,7 procentního bodu z 970 na 1 625 bytů v roce 2011. Také počet bytů, které využívají

k vytápění dřevo, vzrostl o 250 na 478 v roce 2011. Na jedné straně došlo k poklesu vytápění bytů dálkovým vytápěním a uhlím, na druhé straně vzrostl počet bytů, které vytápějí elektřinou a dřevem.

Vytápění bytů v **Přerově** je z největší části uskutečňováno dálkovým vytápěním (obr. 15). V roce 2001 tímto způsobem vytápělo 13 495 bytů, ale do roku 2011 se tento počet snížil o 1 262 na 12 233. Vytápění pomocí zemního plynu vzrostlo 2,8 procentního bodu oproti roku 2001 na 21,4 %. Tímto způsobem topilo v roce 2011 3 719 bytů. Také vytápění elektřinou narostlo. V roce 2001 topilo elektřinou 4,4 % bytů a v roce 2011 to bylo 5,1 %. Nárůst u bytů využívající dřevo činil 1,1 procentního bodu. Celkově počet bytů vzrostl ze 136 v roce 2001 na 308 v 2011. K poklesu došlo u uhlí a to o 3,3 procentního bodu na 1,2 % v roce 2011. V počtu bytů tento podíl odpovídal 215 bytům. K poklesu ve využití dálkového vytápění a uhlí, naopak došlo k nárůstu počtu bytů, které používají pro vytápění zemní plyn, elektřinu anebo dřevo.

Největší podíl na vytápění bytů v **Prostějově** měl v roce 2001 i 2011 zemní plyn, který tvořil nadpoloviční většinu, konkrétně 53,7 % a 55,6 %, což odpovídalo přibližně 9 500 bytům (obr. 16). Druhým nejčetnějším bylo dálkové vytápění, které v roce 2001 mělo podíl 43,2 %. Do roku 2011 se snížil počet bytů, které využívaly dálkové vytápění o 2 procentního bodu. K poklesu došlo i u vytápění uhlím a to o 1,1 procentního bodu na 0,3 % v roce 2011. Naopak mírný nárůst byl u elektřiny, kde přibylo 156 bytů oproti roku 2001. A také u dřeva, kde se podíl domácností zvětšil o 0,2 procentního bodu z 94 bytů v roce 2001 na 127 v 2011. Na jedné straně k nárůstu došlo u bytů, které využívaly plyn, elektřinu a dřevo a na druhé straně ubylo bytů, které využívaly dálkové vytápění a uhlí.

Nejčetnějším způsobem vytápění obydlených bytů v **Šumperku** je dálkové vytápění (obr. 17). V roce 2001 činil podíl 52,1 %, což odpovídalo 5 766 bytům. Do roku 2011 tento podíl poklesl o 4,5 procentního bodu na 47,6 %. Druhým typem s největším podílem je vytápění zemním plynem. Tento podíl vzrostl z 38,4 % na 43,9 %, to znamená, že od roku 2001 vzrostl počet bytů topících v Šumperku zemním plynem o 415 na 4 668. Mírný nárůst zaznamenal i počet bytů využívajících k topení elektřinu. Rozdíl oproti počátečnímu roku činil 0,3 procentního bodu a elektřinou v roce 2011 topilo 639 bytů. Zvýšil se i počet bytů, které využívají dřevo. Podíl vzrostl o 0,8 procentního bodu na 1,2 % v roce 2011, to odpovídá nárůstu 78 bytů. Na stejnou úroveň, jakou má podíl využití dřeva, klesl z 3,3 %, což odpovídá 367 bytů v roce 2001, podíl uhlí. V roce 2011 topilo tedy dřevem i uhlím shodně 131 obcí. Podíl na celkové

bilanci vzrostl u zemního plynu, elektřiny a také dřeva, naopak podíl klesl u dálkového vytápění a využití uhlí.

V roce 2001 byla těsná nadpoloviční většina bytů v **Hranicích**, konkrétně 50,2 %, vytápěna teplem z kotelny mimo domov, to odpovídalo 3 615 bytům (obr. 18). Na konci období, v roce 2011 se podíl bytů vytápěných dálkovým teplem snížil na 39,8 %. Druhým nejčetnějším typem v roce 2001 bylo vytápění pomocí zemního plynu. Tento podíl vzrostl ze 42,8 % na 51,3 % v roce 2011 a stal se nejvýznamnějším typem vytápění. Tento nárůst činil v Hranicích 466 bytů. Nárůst zaznamenal i počet bytů, které k vytápění využívají dřevo. Rozdíl činil 3,2 procentního bodu a dřevem bylo v roce 2011 vytápěno 367 bytů. Ke zvýšení došlo i u počtu bytů vytápějících elektřinou. Podíl vzrostl o 0,5 procentního bodu na 1,7 % v roce 2011, to je nárůst o 31 bytů oproti roku 2001. Naopak k poklesu došlo u využívání uhlí a koksu. Zatímco v roce 2001 topilo uhlím 271 bytů, na konci období to bylo pouze 136 bytů a podíl na celkové bilanci činil 2 %. Na jedné straně došlo v průběhu zkoumaného období k poklesu u vytápění dálkového a u využití uhlí a koksu, na druhé straně přibylo bytů, které vytápěli pomocí zemního plynu, dřeva a také elektřiny.

Vytápění bytů v **Zábřehu** je z velké části zajišťováno dálkovým vytápěním (obr. 19). Na začátku období v roce 2001 byl podíl bytů vytápěných z kotelny mimo domov 47,9 %. V roce 2011 tento typ vytápění využívalo o 355 bytů méně. Druhý nejvyšší počet bytů využíval zemní plyn. Tento celkový podíl vzrostl z 30,8 % na 37,3 v roce 2011. Tento nárůst odpovídal 356 bytům. I počet bytů, které využívají dřevo a elektřinu se zvýšil. Rozdíl odpovídal 2,8 procentního bodu a dřevem se v roce 2011 topilo v 302 bytech. Počet bytů využívajících elektřinu pro vytápění narostl 7,4 % na 7,8 %. To je zvýšení o 26 bytů oproti začátku zkoumaného období. Na druhé straně k poklesu došlo u vytápění uhlím a koksem. Počet bytů se snížil o 110, což odpovídá snížení 2,3 procentního bodu. Podíl na celkové bilanci vytápění bytů v Zábřehu vzrostl u zemního plynu, dřeva a také elektřiny, naopak se snížil počet bytů využívajících dálkové vytápění a uhlí a koks.

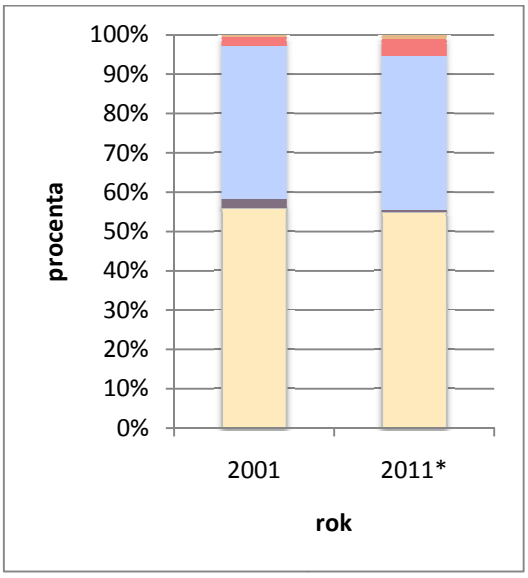
Nadpoloviční většina bytů ve **Šternberku** je vytápěná zemním plynem (obr. 20). Na začátku období činil tento podíl 53,6 %, což odpovídalo 2 642 bytům. Na konci období se počet zvýšil o 30 na 2 672. Druhý největší počet bytů je vytápěný dálkovým teplem. V průběhu sledovaného období došlo k snížení o 3,4 procentního bodu. Tento pokles odpovídal 168 bytům. V roce 2011 tedy bylo 1 316 bytů ve Šternberku vytápěno teplem z kotelny mimo domov. K poklesu došlo i u vytápění pomocí uhlí a koksu. Na

začátku v roce 2001 činil podíl na celkové bilanci 7 %, na konci se tento podíl snížil na 2,8 %. V roce 2011 se topilo uhlím a koksem ve 133 bytech. Narostl naopak počet bytů, které využívají dřevo a elektřinu. Nejvíc se zvýšil počet bytů využívajících dřevo. V rozmezí let 2001–2011 přibylo 126 bytů. Celkový podíl vytápění dřevem na celkové bilanci ve Šternberku se zvýšil na 7 % v roce 2011. Podíl bytů vytápěných elektřinou vzrostl o 1,1 procentního bodu na celkem 266. V obci Šternberk se ve sledovaném období zvýšil počet bytů, které využívají pro vytápění zemní plyn, dřevo a elektřinu, na druhé straně klesl počet u vytápění pomocí uhlí a teplem z tepláren mimo domov.

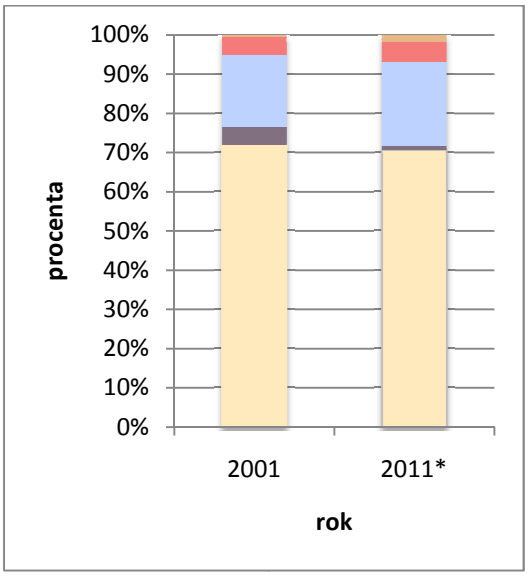
V roce 2001 byla velká část (45,6 %) bytů v **Uničově** vytápěna teplem pocházejícím z kotelny mimo domov (obr. 21). V roce 2011 se podíl bytů vytápěných dálkovým vytápěním snížil na 42,5 %, což odpovídá 1 790 bytům. Druhým nečastějším způsobem v roce 2001 bylo topení zemním plynem. Tento podíl vzrostl ze 41 % na 46,7 % v roce 2011. Toto zvýšení odpovídá 123 bytům. Nárůst zaznamenal i počet bytů, které k vytápění využívají dřevo. Rozdíl činil 2,6 procentního bodu. Dřevem bylo v roce 2011 vytápěno 184 bytů. Ke zvýšení došlo i u počtu bytů vytápějících elektřinou. Podíl vzrostl o 0,4 procentního bodu na 3,3 % v roce 2011, to je nárůst o 8 bytů oproti roku 2001. Naopak k poklesu došlo u využívání uhlí a koksu. Zatímco v roce 2001 topilo uhlím 386 bytů, na konci období to bylo pouze 130 bytů a podíl na celkové bilanci činil 3,1 %. Na jedné straně došlo v Uničově v průběhu zkoumaného období k poklesu u vytápění dálkového a u využití uhlí a koksu, na druhé straně přibylo bytů, které vytápěli pomocí zemního plynu, dřeva a také elektřiny.

Největší podíl na vytápění obydlených bytů v **Jeseníku** má jednoznačně zemní plyn (obr. 22). V roce 2001 vytápělo pomocí zemního plynu 2 871 bytů, což představovalo 61,8 %. Do roku 2011 došlo k poklesu o 7 procentních bodů na 2 287 bytů. Druhý nejčastějším způsobem bylo dálkové vytápění, které vzrostlo z 1 341 v roce 2001 na 1 465 v roce 2011, což znamená nárůst v celkové bilanci o 6,2 procentního bodu. K nárůstu došlo také u elektřiny a dřeva. V roce 2001 využívalo elektřinu pro vytápění 158 bytů, zatímco v roce 2011 to bylo 191. Počet bytů, které vytápěly dřevem, se zvýšil o 58 na 187 v roce 2011. To znamená nárůst podílu o 1,7 procentního bodu. K poklesu došlo u vytápění uhlím. Tento pokles byl o 2 procentní body, tudíž by se dalo odvodit, že většina bytů, které vytápěly uhlím, přešly na levnější dřevo. K nárůstu na celkové bilanci došlo u vytápění z kotelny mimo domov a vytápění elektřinou a dřevem, na druhé straně se snížil počet bytů, které topily zemním plynem a uhlím.

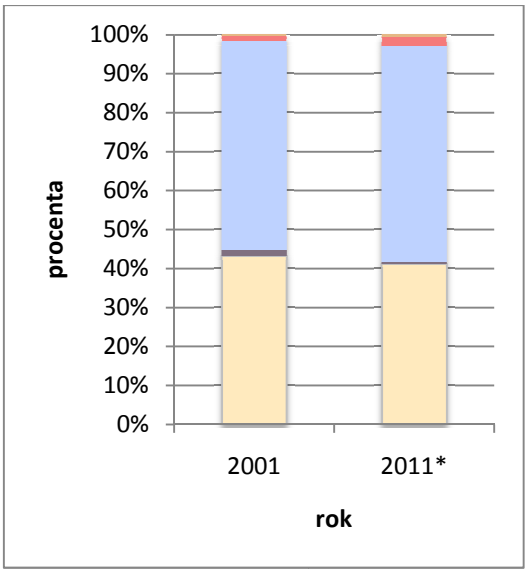
Nadpoloviční většina bytů v **Litovli** je vytápěná zemním plynem (obr. 23). Na začátku období činil tento podíl 55,1 %, což odpovídalo 1 935 bytům. Na konci období se počet zvýšil o 58 na 1 993. Druhý největší podíl tvoří počet bytů je vytápěných dálkovým teplem. V průběhu sledovaného období došlo ke snížení o jeden byt. V průběhu celého období se podíl dálkového vytápění pohyboval okolo 30 %. K poklesu došlo i u vytápění s pomocí uhlí a koksu. Na začátku v roce 2001 činil podíl na celkové bilanci 7,1 %, na konci se tento podíl snížil na 3,3 %. V roce 2011 se v Litovli topilo uhlím a koksem ve 117 bytech. Narostl naopak počet bytů, které využívají dřevo a elektřinu. Nejvíc se zvýšil počet bytů využívajících dřevo. V rozmezí sledovaného období 2001–2011 přibylo 133 bytů. Celkový podíl vytápění dřevem na celkové bilanci se v Litovli zvýšil na 7 % v roce 2011. Podíl bytů vytápěných elektřinou vzrostl o 0,7 procentního bodu na celkem 140. V obci se ve sledovaném období snížil počet bytů, které využívají pro vytápění teplo z kotelny mimo domov, zemní plyn a uhlí a koks. Na druhé straně se zvýšil počet bytů u vytápění pomocí dřeva a elektřiny.



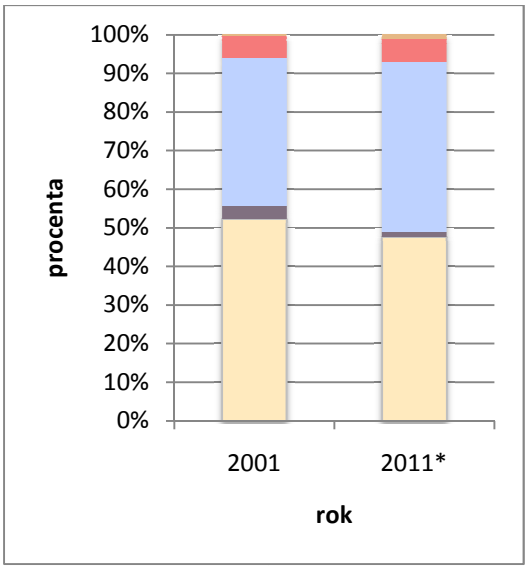
Obr. 14 Způsob vytápění obydlených bytů v Olomouci za roky 2001 a 2011
Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



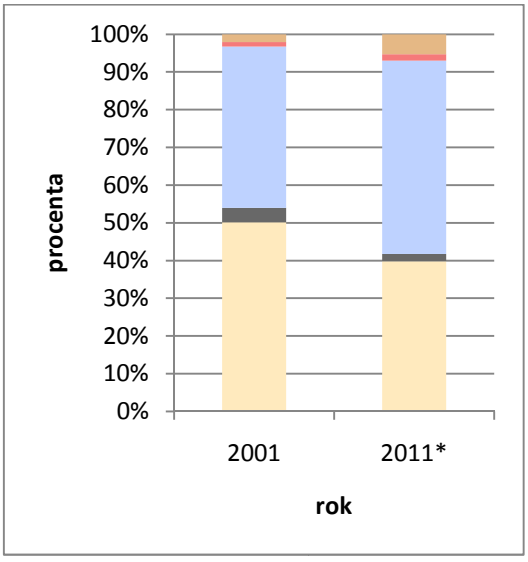
Obr. 15 Způsob vytápění obydlených bytů v Přerově za roky 2001 a 2011
Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



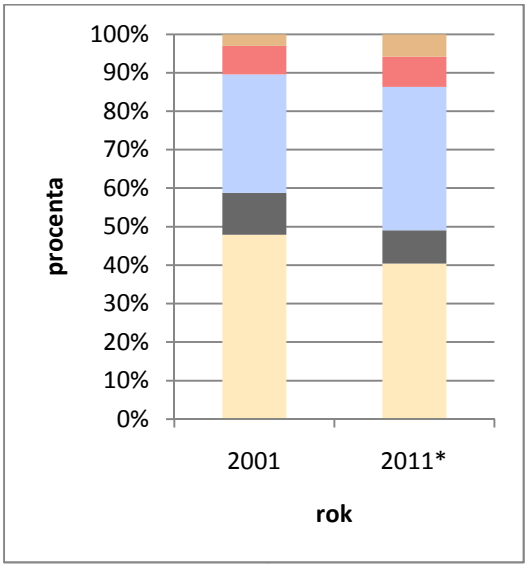
Obr. 16 Způsob vytápění obydlených bytů v Prostějově za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



Obr. 17 Způsob vytápění obydlených bytů v Šumperku za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



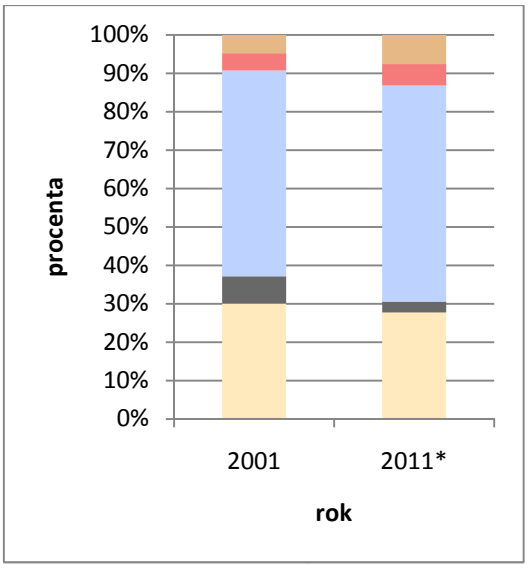
Obr. 18 Způsob vytápění obydlených bytů v Hranicích za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



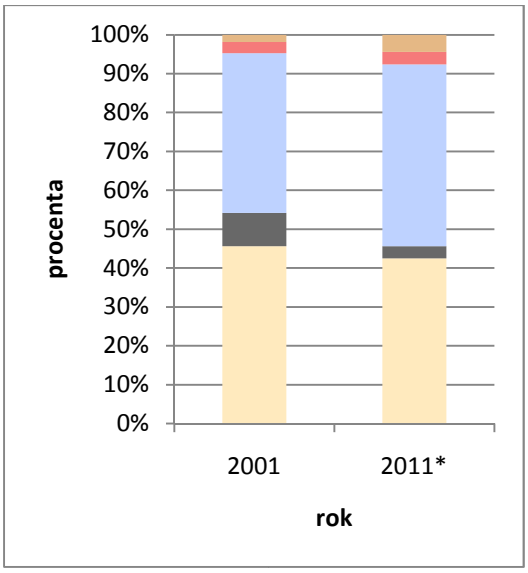
Obr. 19 Způsob vytápění obydlených bytů v Zábřehu za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)

legenda k obr. 16-19

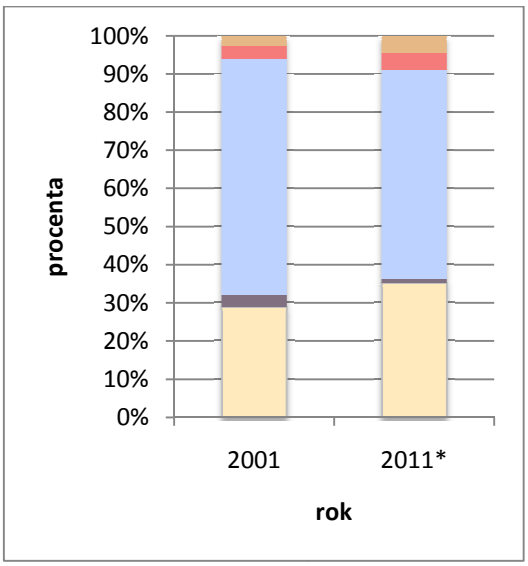
dálkové vytápění | zemní plyn | uhlí, koks | elektřina | dřevo



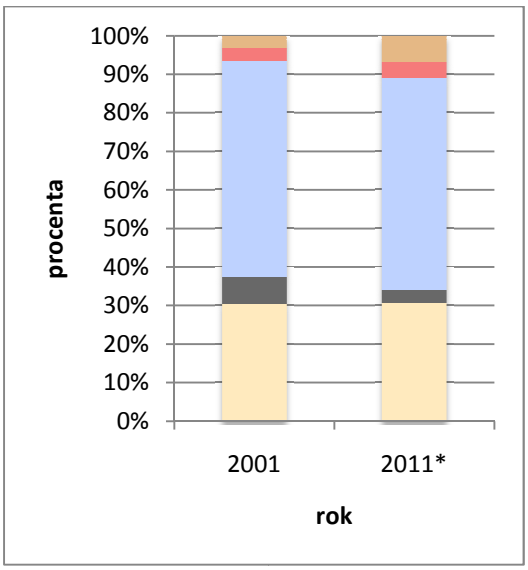
Obr. 20 Způsob vytápění obydlených bytů v Šternberku za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



Obr. 21 Způsob vytápění obydlených bytů v Uničově za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



Obr. 22 Způsob vytápění obydlených bytů v Jeseníku za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)



Obr. 23 Způsob vytápění obydlených bytů v Litovli za roky 2001 a 2011 Vlastní zpracování z dat SLDB 2001 a SLDB 2011 (*předběžné údaje)

legenda k obr. 20-23

Nejvyšší podíl bytů, které k vytápění využívají teplo z kotelny mimo domov, je v Přerově. Po celé období se pohybuje nad 70 %. V průběhu celého období pouze v Jeseníku počet bytů, které využívaly pro vytápění teplo z kotelny mimo dům, vzrostl. Naopak v ostatních blíže zkoumaných obcích rostl podíl bytů vytápěných zemním plynem. U všech výše zmíněných obcí klesl podíl bytů využívajících uhlí a vzrostl podíl elektřiny a dřeva.

5 Analýza spotřeby paliv ve stacionárních zdrojích emisí v Olomouckém kraji (2006–2010)

5.1 Spotřeba paliv ve zdrojích REZZO 1–3 v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Množství spotřebovaného **hnědého uhlí** ve stacionárních zdrojích znečišťujících ovzduší v Olomouckém kraji za sledované období 2006–2010 kolísá (obr. 24). Největší podíl na celkové spotřebě mají zdroje z kategorie REZZO 1. Na začátku období v roce 2006 byla celková spotřeba 330 760 tun. Následující rok došlo ke zvýšení celkové spotřeby na 347 143 tun. V důsledku snížení spotřeby u velkých a středních zdrojů se v roce 2008 snížila spotřeba na 302 932 tun hnědého uhlí. V předposledním roce zkoumaného období bylo spotřebováno nejmenší množství hnědého uhlí a to konkrétně 282 427 tun. V roce 2010 se množství vrátilo hlavně díky nárůstu spotřeby u malých zdrojů přibližně na hodnotu z roku 2008.

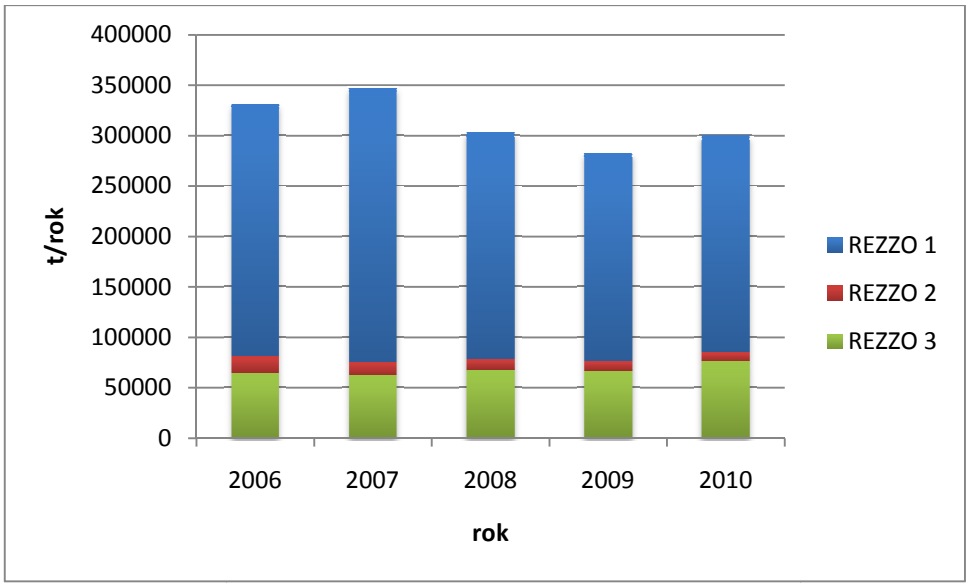
Na začátku sledovaného období v roce 2006 činilo množství spotřebovaného **černého uhlí** ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji 187 191 tun (obr. 25). V následujících letech spotřeba černého uhlí klesala. Drtivou většinu černého uhlí spotřebovávají velké zdroje znečištění. Největší pokles byl zaznamenaný v roce 2007, kdy spotřeba klesla o 65 214 oproti minulému roku, převážně kvůli snížení spotřeby ve velkých zdrojích. Následující rok celková roční spotřeba činila 119 174 tun. V roce 2009 bylo spotřebováno nejméně černého uhlí z celého sledovaného období, 100 227 tun. V posledním roce spotřeba mírně vzrostla na 104 591 hlavně díky nárůstu spotřeby u velkých a malých zdrojů.

Celková spotřeba **koksu** ve stacionárních zdrojích Olomouckého kraje klesala od začátku období až do roku 2010 (obr. 26). Nejvíce koksu se spotřebovává v malých zdrojích znečišťujících ovzduší. V roce 2006 bylo spotřebováno největší množství koksu a to 9 871 tun. V roce 2007 se množství koksu snížilo díky snížení spotřeby u velkých a také malých zdrojů. Následující rok se množství koksu snížilo, i když vzrostlo množství využitého koksu u lokálních topenišť. V předposledním roce

zkoumaného období bylo spáleno nejmenší množství za celé sledované období. Celková spotřeba v roce 2009 činila 5 645 tun. Na snížení se podílely rovnoměrně všechny kategorie. V roce 2010 se hodnota spotřeby koksu zvýšila na 7 670 tun.

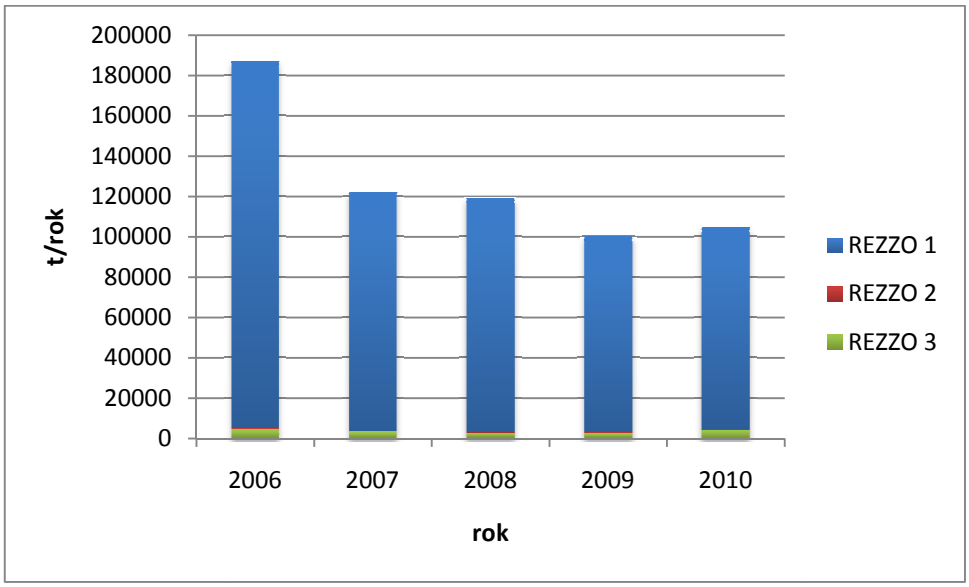
Množství spotřebovaného **dřeva** ve stacionárních zdrojích znečišťujících ovzduší v Olomouckém kraji za sledované období 2006–2010 je nevyrovnané (obr. 27). Největší podíl na celkové spotřebě mají jednoznačně zdroje z kategorie REZZO 3, které tvoří okolo 60 % na celkovém množství. Na začátku období v roce 2006 byla celková spotřeba 103 112 tun. Následující rok došlo k mírnému zvýšení celkové spotřeby na 103 965 tun. V důsledku snížení spotřeby u středních zdrojů se v roce 2008 snížila spotřeba na 102 816 tun dřeva. V předposledním roce zkoumaného období bylo spotřebováno nejmenší množství dřeva a to konkrétně 88 329 tun. Tento výrazný pokles byl převážně z důvodu snížení spotřeby u REZZO 1. V roce 2010 pokračovalo snižování spotřeby u velkých zdrojů, ale naopak u středních a malých spotřeba rostla. Celkové množství spotřebovaného dřeva za rok 2010 bylo 96 064 tun.

Celkové množství spotřebovaného **zemního plynu** je za sledované období 2006–2010 nevyrovnané (obr. 28). Největší podíl na celkové spotřebě mají jednoznačně zdroje z kategorie REZZO 1, které tvoří nejméně 66 % na celkovém množství. Na začátku období v roce 2006 byla celková spotřeba 721 407,05 tis.m^3. Následující rok došlo k navýšení celkové spotřeby na 953 581,87 tis.m^3. V roce 2008 došlo v důsledku poklesu v kategorii REZZO 1 ke snížení spotřeby zemního plynu na 902 016,38 tis.m^3. V předposledním roce zkoumaného období 2009 narostl objem spáleného zemního plynu hlavně ve zdrojích z kategorie REZZO 1 a celková spotřeba tak činila 1 249 158,21 tis.m^3. V roce 2010 se snížilo množství spotřebovaného zemního plynu na 908 396,57 tis.m^3.



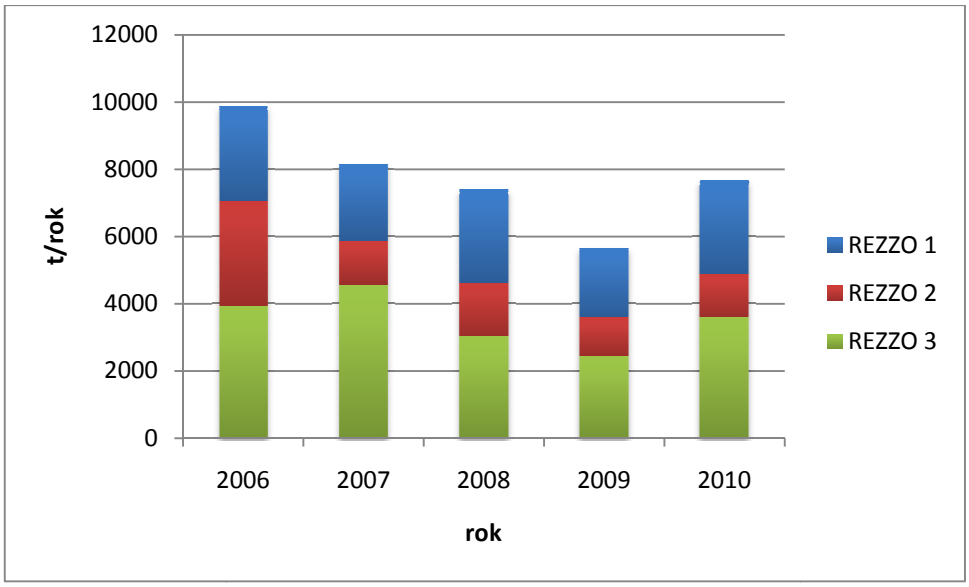
Obr. 24 Množství spotřebovaného hnědého uhlí ve stacionárních zdrojích v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Vlastní zpracování z dat REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3



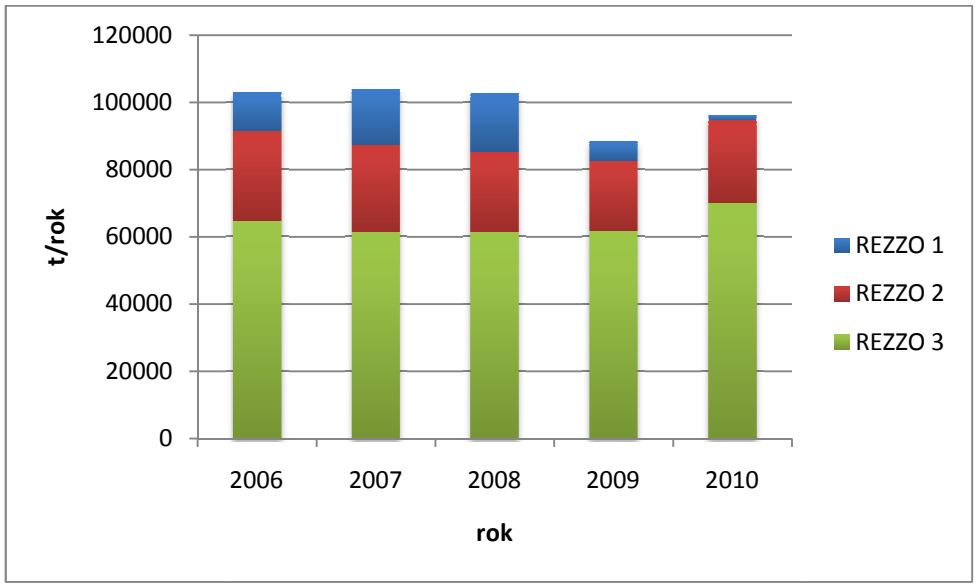
Obr. 25 Množství spotřebovaného černého uhlí ve stacionárních zdrojích v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Vlastní zpracování z dat REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3



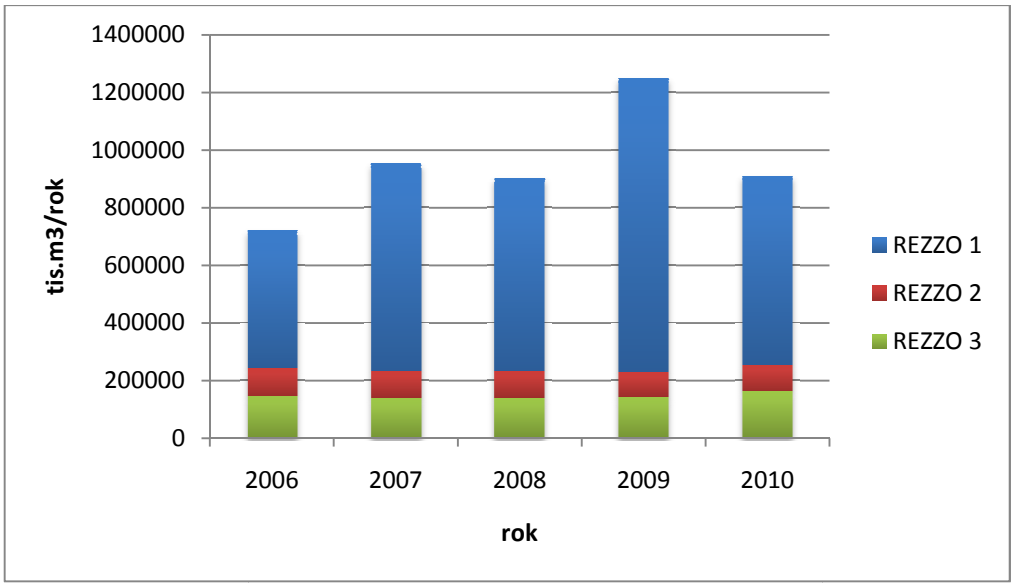
Obr. 26 Množství spotřebovaného koksu ve stacionárních zdrojích v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Vlastní zpracování z dat REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3



Obr. 27 Množství spotřebovaného dřeva ve stacionárních zdrojích v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Vlastní zpracování z dat REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3



Obr. 28 Množství spotřebovaného zemního plynu ve stacionárních zdrojích v Olomouckém kraji za období 2006–2010

Vlastní zpracování z dat REZZO 1, REZZO 2 a REZZO 3

5.2 Analýza spotřeby paliv v lokálních topeništích Olomouckého kraje

V databázi REZZO 3 se zaznamenává spotřeba paliv v jednotlivých obcích. Do těchto kategorií patří: černé uhlí, hnědé uhlí, koks, dřevo, zemní plyn, propan butan a lehký topný olej. Nejmenší množství se spálí lehkého topného oleje a nejvíce zemního plynu. Spotřeba propan butanu a lehkého topného oleje je z pohledu závěrečné interpretace zanedbatelná ve všech kategoriích, tzn. má malý vliv na celkové emise ze stacionárních zdrojů, a proto nebyla blíže hodnocena. Na množství a druh spotřebovaného paliva má vliv ekonomická situace obyvatelstva i charakter topné sezóny.

Ve zkoumaném období se množství spotřebovaného **hnědého uhlí** zvyšovalo s výjimkou roku 2006. V roce 2006 byla spotřeba 64 112,39 t/rok. Následující rok klesla na 61 925,93 t/rok. Na konci období v roce 2010 se množství spáleného hnědého uhlí zvedlo na 75 731,03 t/rok.

V průběhu let 2006–2009 se spotřeba **černého uhlí** snižovala, z počátečního množství 4 264,2 na 2 608,9 t/rok. V posledním roce období 2010 došlo k rapidnímu nárůstu, kdy se množství (4 134,72 t/rok) přiblížilo hodnotě z roku 2006.

Spotřeba **koksu** v letech 2006–2010 kolísá. V roce 2006 byla spotřeba 3 922,12 t/rok, následující rok vzrostla na 4 554,24 t/rok a dále klesala až do roku 2009 na hodnotu 2 430,46. V posledním roce zkoumaného období došlo u lokálních topenišť ke zvýšení spotřeby koksu na 3 575,84 tun.

V roce 2006 činila spotřeba **dřeva** v lokálních topeništích Olomouckého kraje 64 543, 29 tun. Následující tři roky se spotřeba držela okolo hodnoty 61 300 tun/rok. Avšak v roce 2010 spotřeba vzrostla na 70 016,49 tun. Ten nárůst je zapříčiněn nejenom nad průměrně chladnou topnou sezónou, ale i tím, že dřevo je jako palivo nejlevnější a u domácností lze proto pozorovat vzestup zájmu o vytápění dřevem.

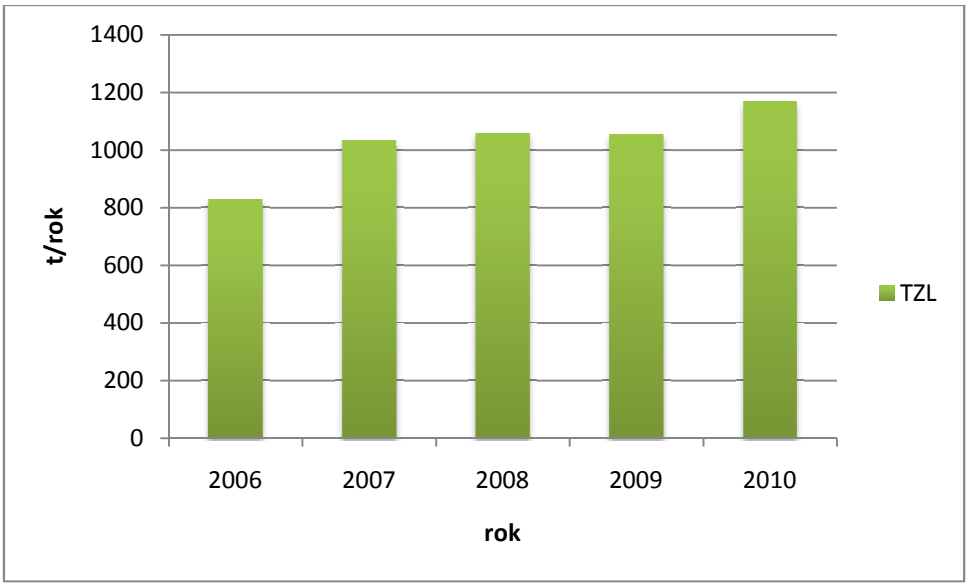
Spotřeba **zemního plynu** se s malými odchylkami ve sledovaném období pohybuje okolo 14 000 tis.m^3/rok. V roce 2010 byla spotřeba v lokálních topeništích 16 0519,90 tis.m^3.

6 Analýza emisí z REZZO 3 v Olomouckém kraji (2006–2010)

V této kapitole jsou analyzovány emise základních znečišťujících látek z lokálních topenišť v Olomouckém kraji za období let 2006–20010. Vedle analýzy absolutních objemů emisí byla úroveň znečišťování ovzduší posuzována také relativním ukazatelem – bylo zvoleno vyjádření relativní emise znečišťující látky v přepočtu na jedno lokální topeniště (tedy objem emisí z lokálních topenišť v dané obci dělený počtem vytápěných bytů, bez zahrnutí bytů využívajících dálkové teplo). Roky 2006–2010 vykazovaly kolísavou náročnost topné sezóny. Rok 2007 byl z hlediska kalendářní topné sezóny v ČR nejméně náročný za období 2001–2010 (ČHMÚ 2011) a byl podprůměrný i vzhledem k dlouhodobému normálu za roky 1971–2000. Rok 2010 naopak vykázal výrazně nadprůměrnou kalendářní topnou sezónu, jednoznačně nejnáročnější za celou dekádu 2001–2010. Z tohoto důvodu byly při meziročním srovnání prostorového rozložení relativních emisí zvoleny právě roky 2007 a 2010.

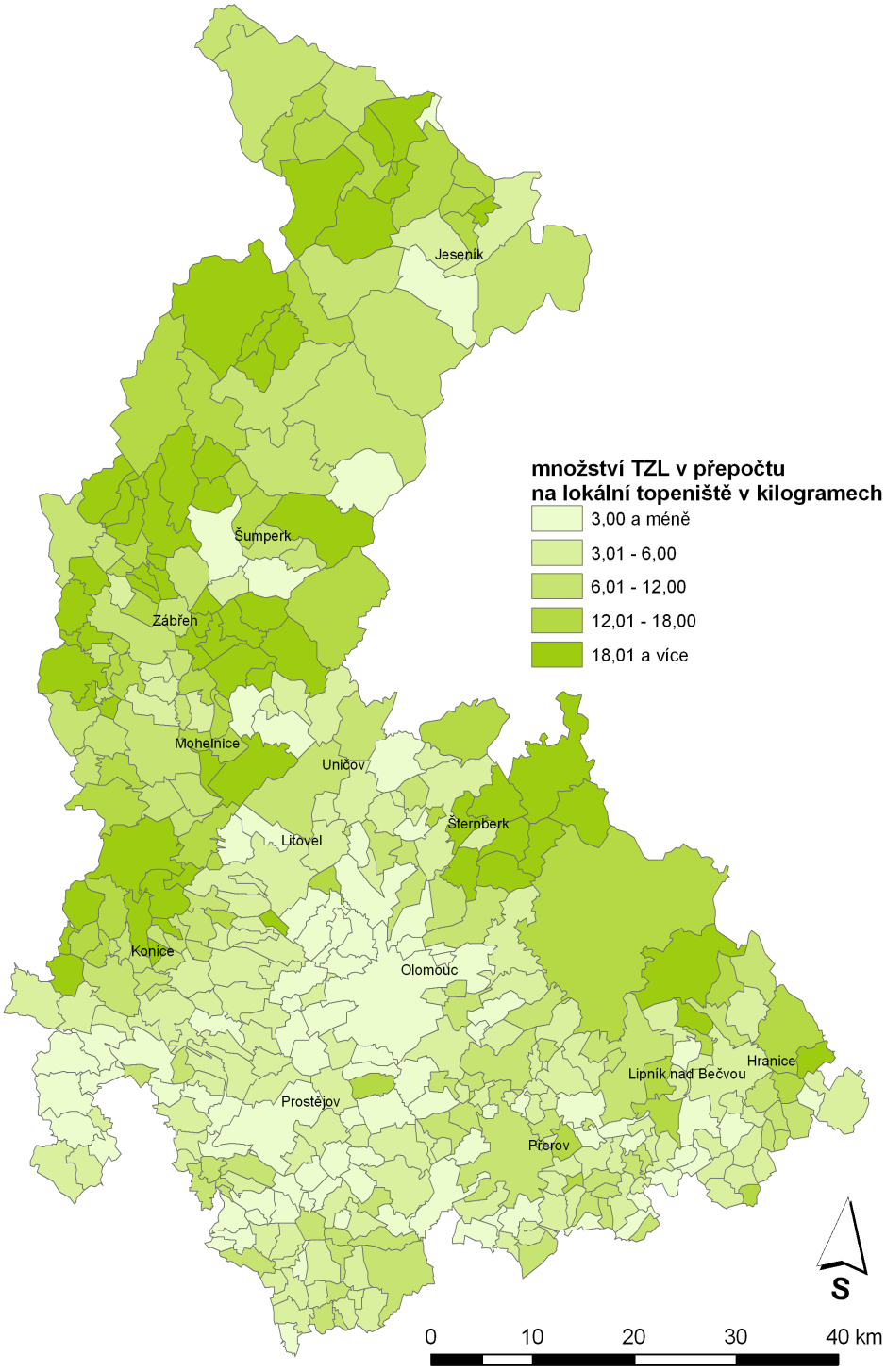
6.1 Analýza emisí TZL z REZZO 3

Na začátku sledovaného období, v roce 2006, bylo celkové množství tuhých znečišťujících látek z lokálních topenišť v Olomouckém kraji 829,69 tun (obr. 29). V roce 2007 se situace emisí TZL oproti roku 2006 zhoršila. Množství emisí TZL se zvýšilo na 1 032,16 tun. V nejvyšším intervalu 18,01 a více bylo 35 obcí, ale pouze jedna, konkrétně Šléglov, měla množství emisí tuhých znečišťujících látek v přepočtu na lokální topeniště vyšší než 30 kg. Do nejnižšího intervalu 3,0 a méně spadalo celkem 100 obcí (obr. 30). Poslední rok bylo z lokálních topenišť vyprodukováno největší množství emisí za celé sledované období a to 1 167,12 tun. Celkem 44 obcí bylo v nejvyšším intervalu a v nejnižším došlo ke snížení na 86 obcí (obr. 31).



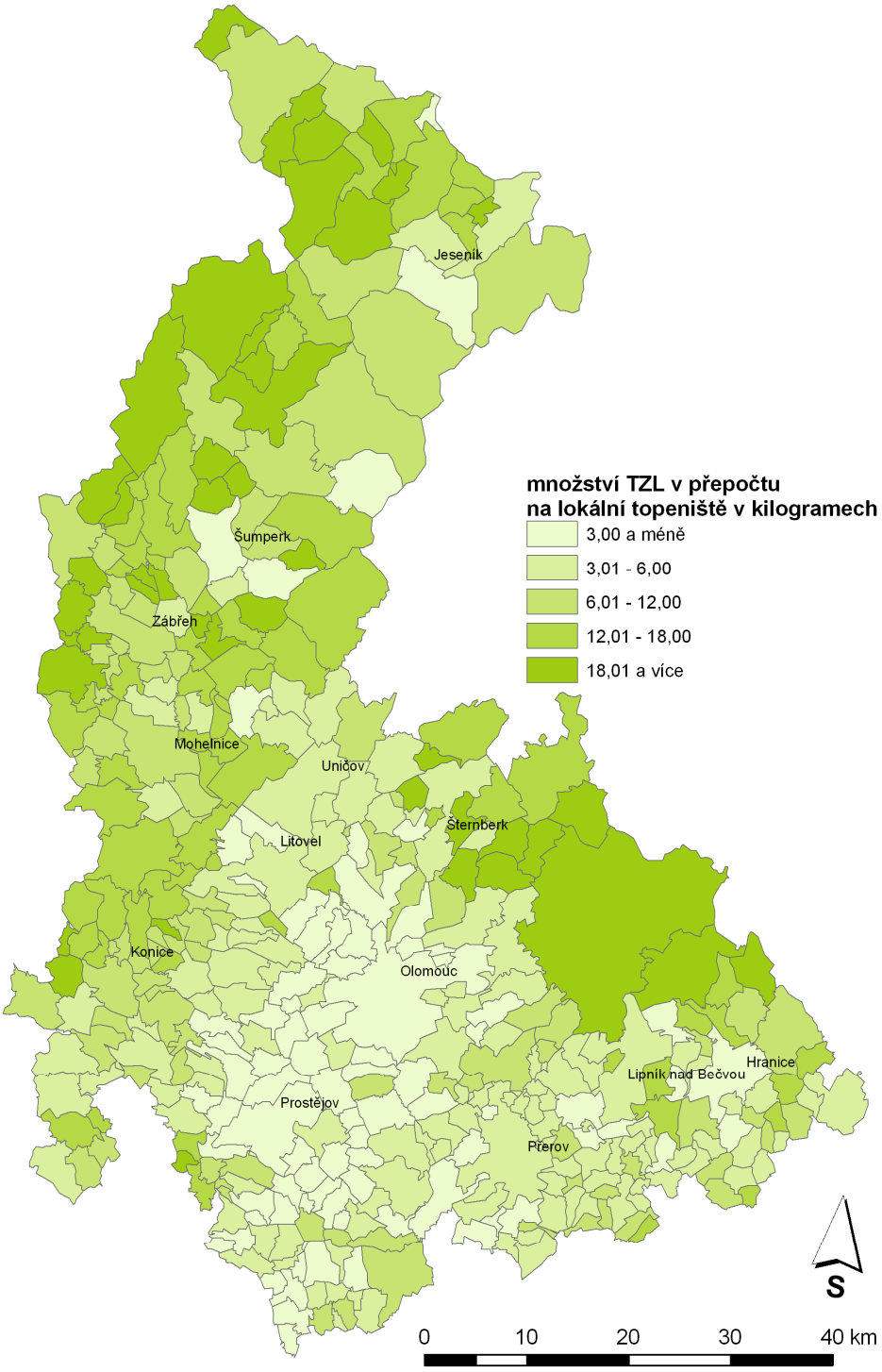
Obr. 29 Množství emisí TZL za REZZO 3 v Olomouckém kraji v letech 2006–2010
Vlastní zpracování z dat REZZO 3

Průměrné množství relativních emisí TZL v Olomouckém kraji na jedno lokální topeniště bylo 5,15 kg v roce 2006, 4,82 kg v roce 2007, 4,96 kg v roce 2008, 4,79 kg v roce 2009 a 5,54 kg v roce 2010. Největší množství emisí tuhých znečišťujících látek v přepočtu na jedno lokální topeniště měla v průběhu celého období obec Šléglov , kde se hodnoty TZL pohybovaly v rozmezí 30,69–35,65 kg, a Hynčina (21,95–25,10kg). Tyto vysoké hodnoty jsou způsobeny nemožností připojení bytů k rozvodné plynové síti, a proto většina bytů topí uhlím nebo dřevem. Dlouhodobě nejnižší množství emisí tuhých znečišťujících látek z lokálních topenišť v Olomouckém kraji měla obec Lhotka, u které se množství pohybovalo okolo 0,02 kg, a také Vermířovice (0,03 kg). Byty ve Lhotce vytápí pouze pomocí zemního plynu a elektřiny a ve Vermířovicích pouze zemním plynem. Obce s nejnižším množstvím relativních emisí jsou v centrální a jižní části kraje, na druhé straně nejvyšší množství TZL z lokálních topenišť mají obce na východě a hlavně na severu území.



Obr. 30 Množství emisí TZL, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

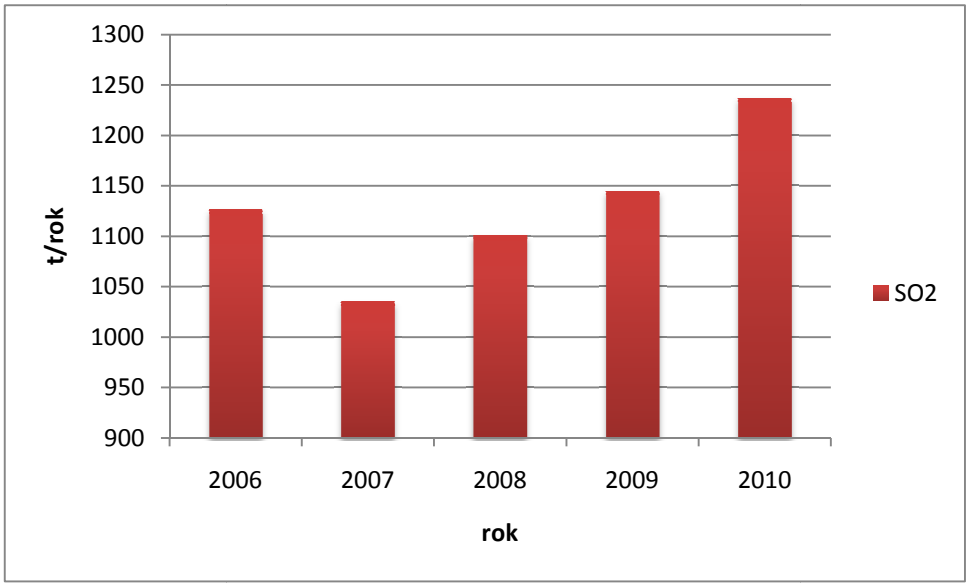


Obr. 31 Množství emisí TZL, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

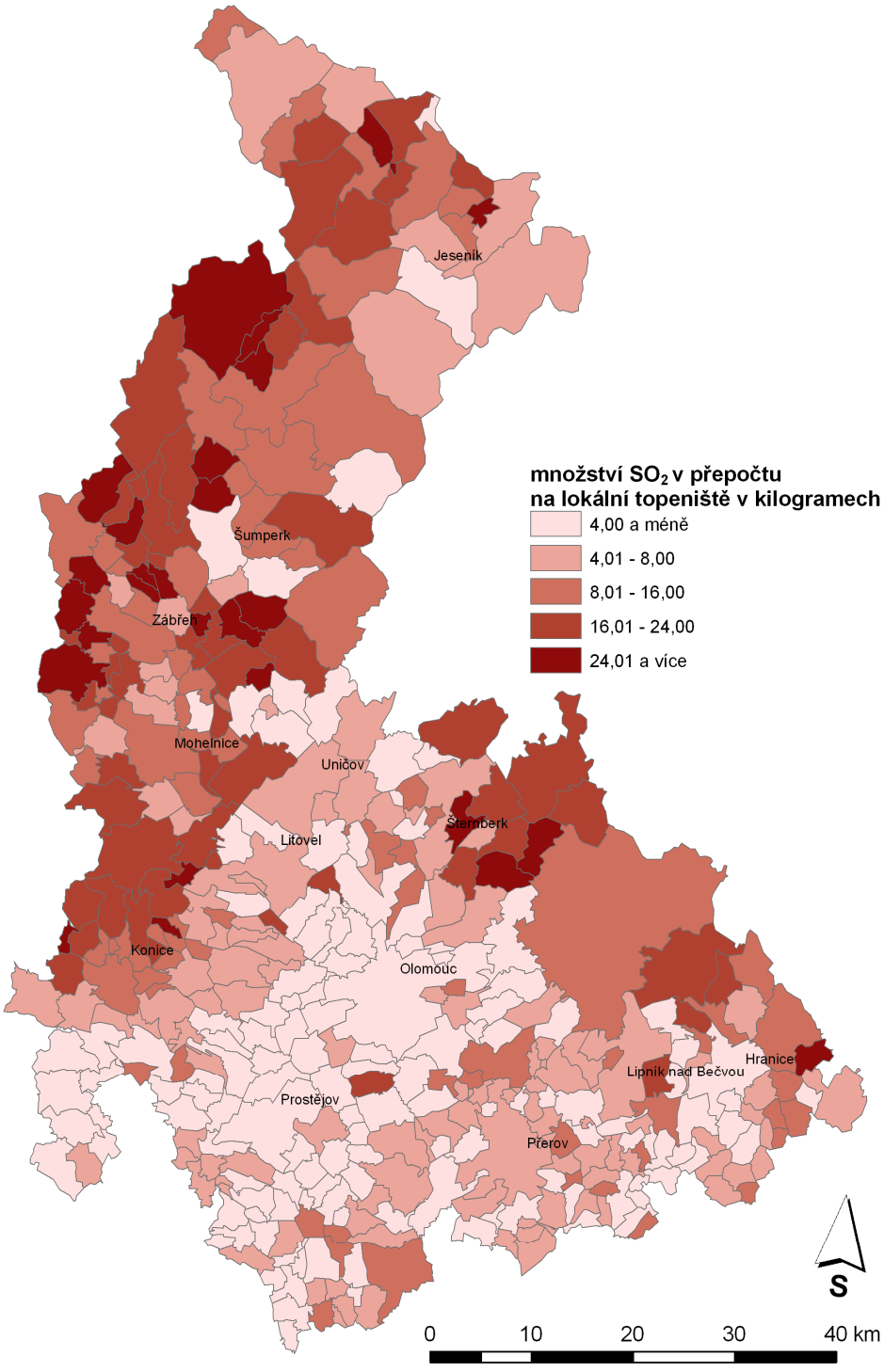
6.2 Analýza emisí SO_2 z REZZO 3

V roce 2006 bylo v Olomouckém kraji vyprodukováno lokálními topeništi celkem 1 126,52 tun SO_2 (obr. 32). V roce 2007 se v Olomouckém kraji vyprodukovalo z malých zdrojů znečištění 1 035,21 tun emisí SO_2. Jedná se o zlepšení oproti roku 2006. V nejvyšším intervalu 24,01 a více bylo 27 obcí a v nejnižším 4,00 a méně se počet obcí zvýšil na 134 (obr. 33). V posledním roce zkoumaného období a zároveň roce, kdy zimní období bylo chladnější než je dlouhodobý průměr, se rapidně zvýšilo celkové množství emisí SO_2 na 1 237,21 tun. Vzrostl i počet obcí, které byly v nejvyšším intervalu na 45 a z toho 8 obcí přesáhla, v přepočtu na lokální topeniště, 30 kg emisí SO_2 za rok. V nejnižším intervalu bylo 112 obcí, což je snížení počtu o 22 oproti roku s mírnější zimou (obr. 34).



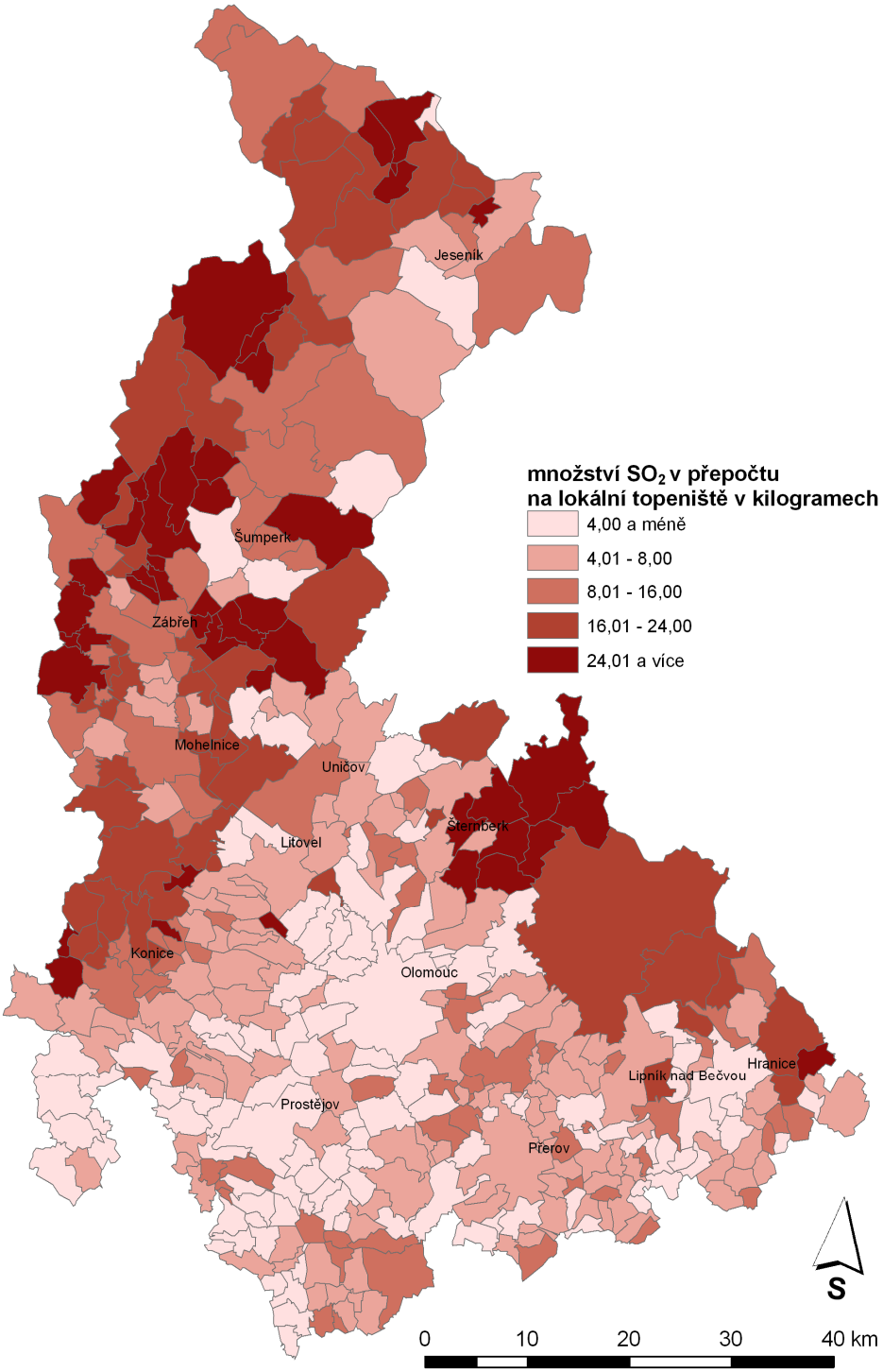
Obr. 32 Množství emisí SO_2 za REZZO 3 v Olomouckém kraji v letech 2006–2010
Vlastní zpracování z dat REZZO 3

Průměrné množství relativních emisí SO_2 v Olomouckém kraji na jedno lokální topeniště bylo 7 kg v roce 2006, 6,42 kg v roce 2007, 6,66 kg v roce 2008, 6,85 kg v roce 2009 a 7,40 kg v roce 2010. Nejvyšší množství emisí SO_2 v přepočtu na jeden byt z lokálních topenišť v Olomouckém kraji měla v průběhu zkoumaného období obec Šléglov, jejíž emise se pohybovaly v rozmezí 38,37–45,16 kg. Nejnižší množství relativních emisí SO_2 (0,00037kg) bylo vyprodukováno v obci Lhotka. Obce s nejnižším množstvím relativních emisí se nachází v centrální části Olomouckého kraje. Na severu území se nachází nejvíce obcí z nejvyššího intervalu.



Obr. 33 Množství emisí SO_2, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

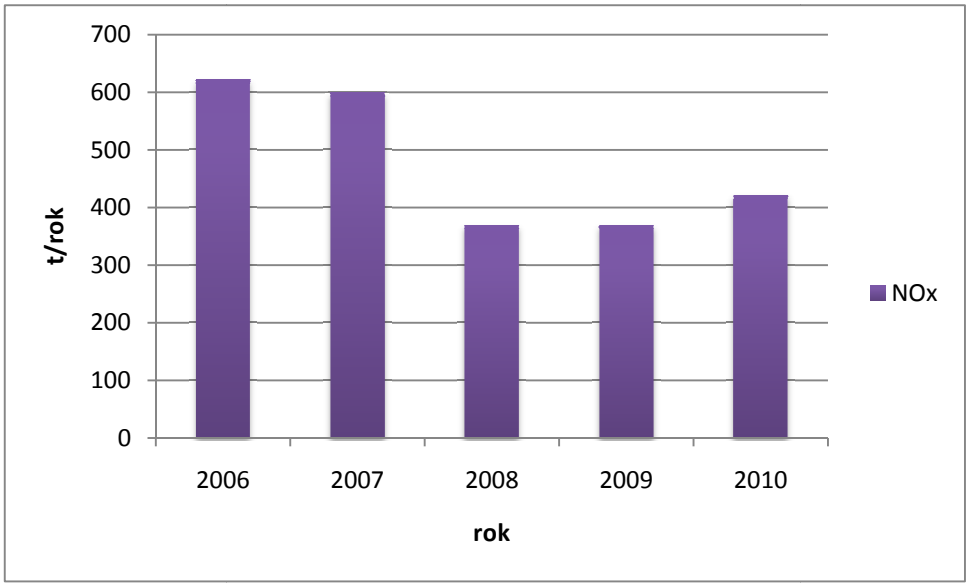


Obr. 34 Množství emisí SO_2, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

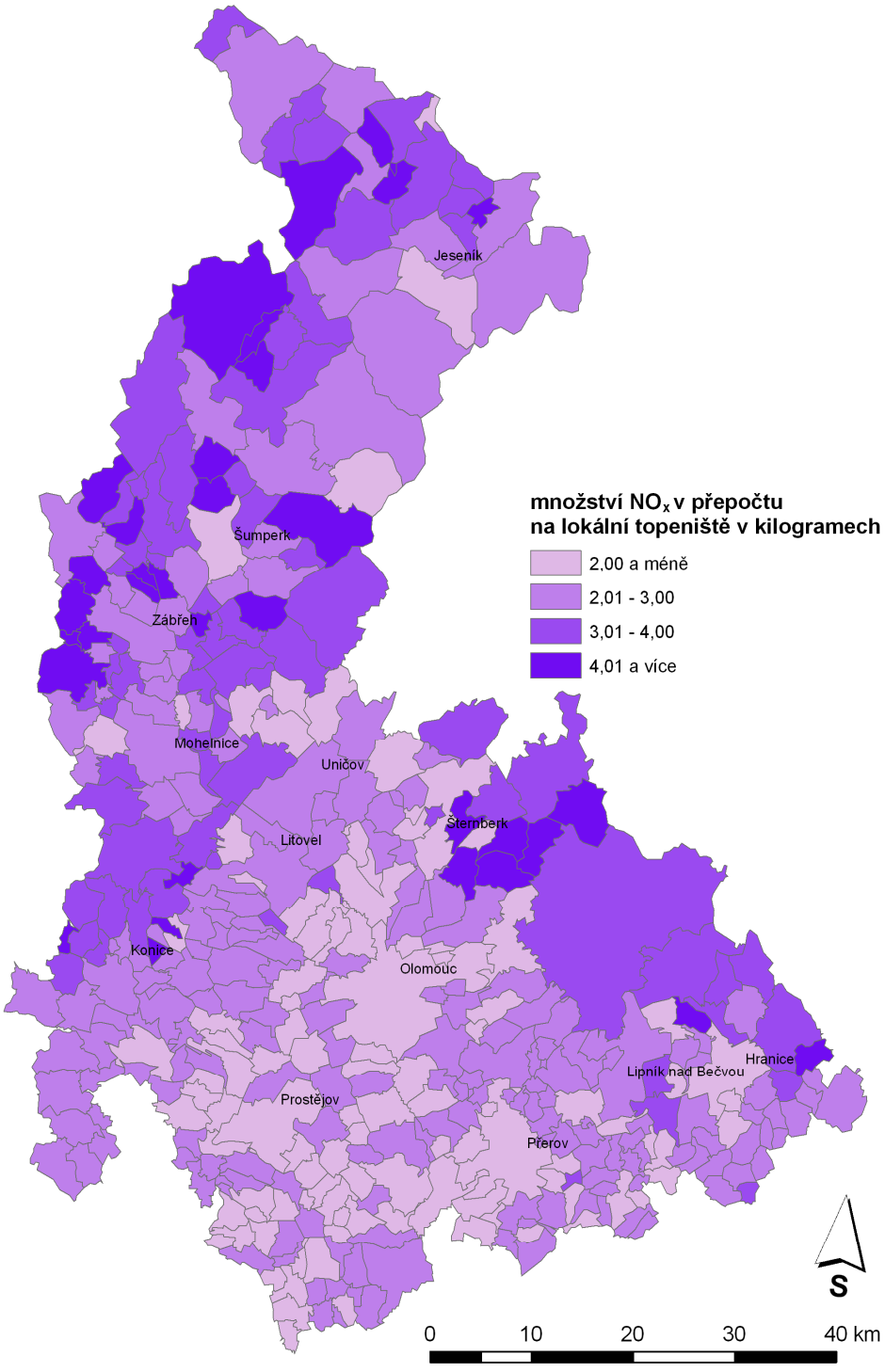
6.3 Analýza emisí NO_x z REZZO 3

Na začátku sledovaného období v roce 2006, činilo celkové množství emisí NO_x z lokálních topenišť v Olomouckém kraji 622 tun (obr. 35). V roce 2007 se celkové množství emisí NO_x z lokálních topenišť snížilo oproti začátku období na 599,87 tun a počet obcí v nejvyšším intervalu 4,01 a více se snížil na 34. Nejvyšší hodnota emisí byla v obci Šléglov, kde bylo v přepočtu na jedno lokální topeniště vyprodukováno 6,92 kg NO_x. V nejnižším intervalu 2,00 a méně bylo 103 obcí (obr. 36). V posledním roce sledovaného období došlo ke skokovému nárůstu emisí z REZZO 3 na 421,75 tun NO_x. V nejvyšším intervalu se zvýšil počet obcí oproti roku s nejméně náročným topným obdobím na 65. V nejnižším naopak poklesl o 75 na konečných 28 obcí (obr. 37).



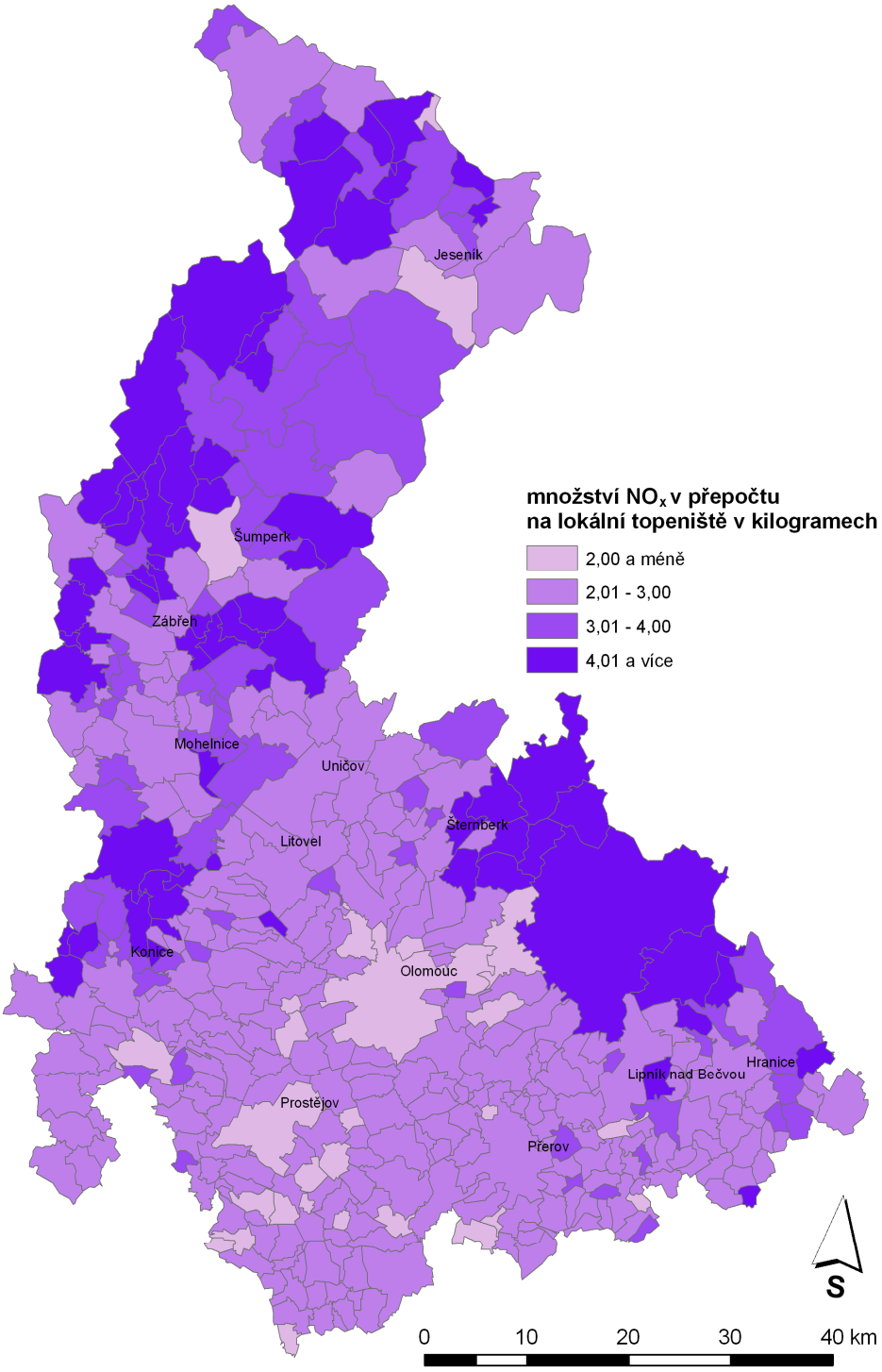
Obr. 35 Množství emisí NO_x za REZZO 3 v Olomouckém kraji v letech 2006–2010
Vlastní zpracování z dat REZZO 3

Průměrné množství relativních emisí NO_x v Olomouckém kraji na jedno lokální topeniště bylo 2,31 kg v roce 2006, 2,20 kg v roce 2007, 2,23 kg v roce 2008, 2,21 kg v roce 2009 a 2,52 kg v roce 2010. Obec s nejvyšším množstvím emisí v přepočtu na lokální topeniště byla dlouhodobě obec Šléglov, kde se množství NO_x pohybovalo v rozmezí 6,92–8,06 tun. Takové vysoké množství emisí je způsobeno vytápěním bytů pomocí uhlí a dřeva. Nejmenší množství relativních emisí NO_x měla po celé sledované období obec Lhotka, 1,21–1,93 kg a také Brodek u Prostějova (1,41–1,62 kg). V těchto obcích je vytápění uskutečňováno převážně pomocí zemního plynu a elektřiny.



Obr. 36 Množství emisí NO_x, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

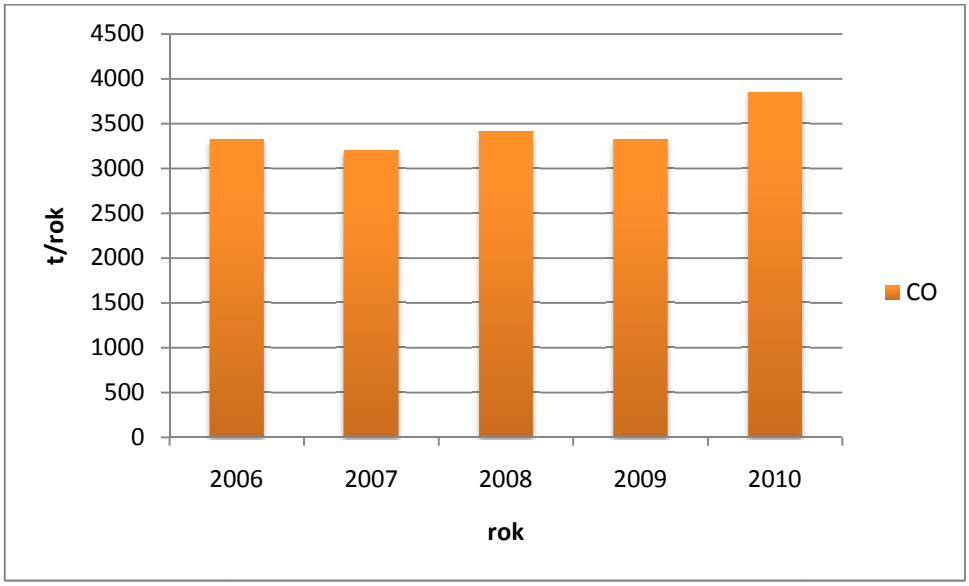


Obr. 37 Množství emisí NO_x, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

6.4 Analýza emisí CO z REZZO 3

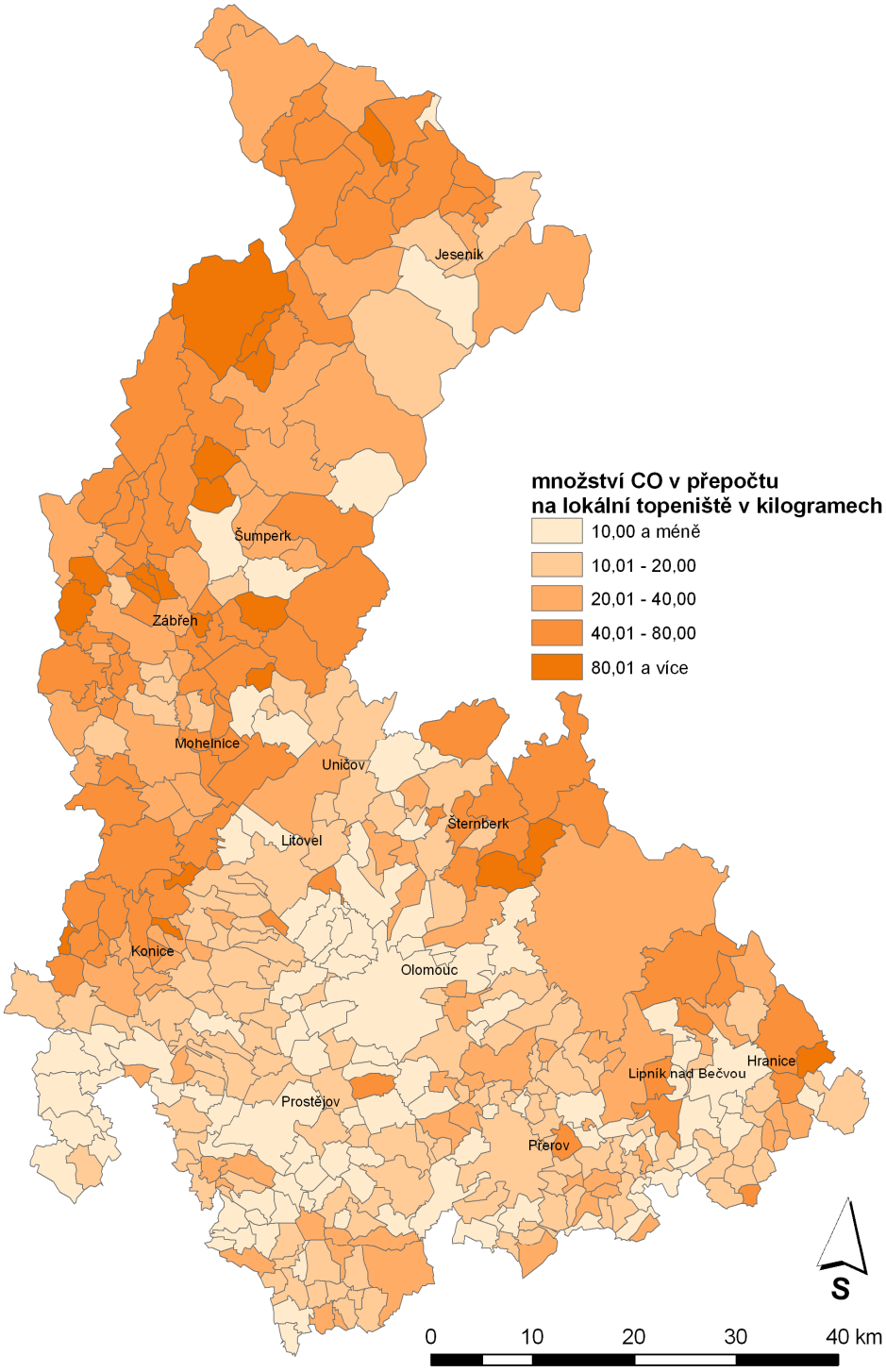
Celkově bylo za rok 2006 vyprodukováno z lokálních topenišť v Olomouckém kraji 3 325,20 tun CO (obr. 38). V roce 2007 se situace z pohledu emisí CO mírně zlepšila oproti začátku období. Množství emisí CO se snížilo na 3 194,68 tun. V nejvyšším intervalu 80,01 a více bylo 20 obcí, ale pouze jedna, konkrétně Šléglov, která měla množství emisí CO v přepočtu na lokální topeniště vyšší než 100 kilogramů. Do nejnižšího intervalu 10,00 a méně spadalo 99 obcí (obr. 39). V posledním roce zkoumaného období a zároveň roce s nejnáročnější topnou sezónou, množství CO dosáhlo nejvyššího množství za celé sledované období 3 848,58 tun. Vzrostl i počet obcí, které byly v nejvyšším intervalu na 39 a z toho 14 obcí přesáhlo, v přepočtu na jedno lokální topeniště, 100 kilogramů emisí CO za rok. V nejnižším intervalu bylo 76 obcí, což je snížení počtu o 23 oproti roku s mírnější zimou (obr. 40).



Obr. 38 Množství emisí CO za REZZO 3 v Olomouckém kraji v letech 2006–2010

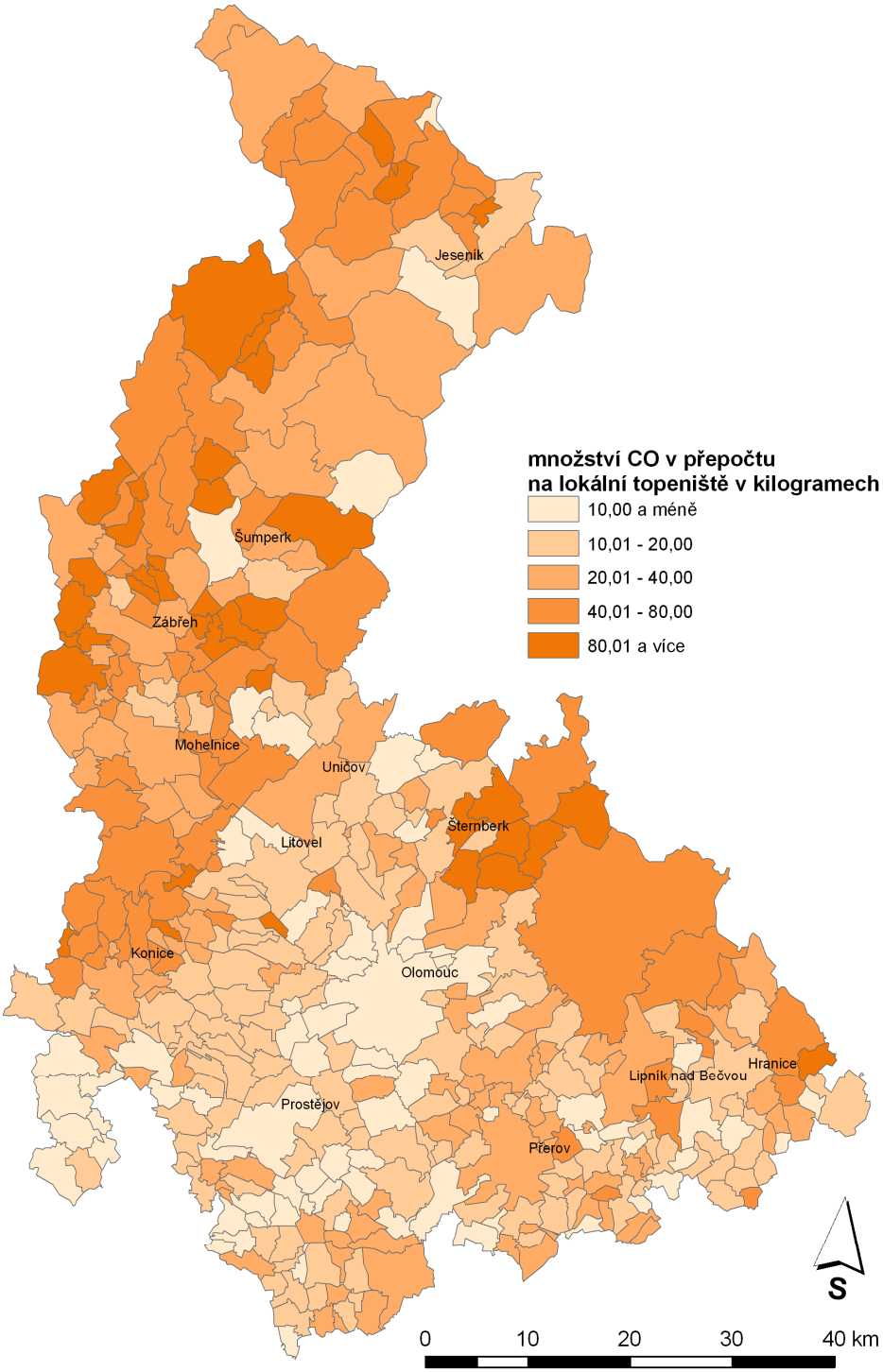
Vlastní zpracování z dat REZZO 3

Průměrné množství relativních emisí CO v Olomouckém kraji na jedno lokální topeniště bylo 20,67 kg v roce 2006, 19,79 kg v roce 2007, 20,61 kg v roce 2008, 19,94 kg v roce 2009 a 23,02 kg v roce 2010. Obec s nejvyšší hodnotou emisí CO, v přepočtu na lokální topeniště, byla dlouhodobě obec Šléglov, kde byly hodnoty v rozmezí 117–138 kilogramů a obec Hrabišín (99,91–117,89kg). Naopak s nejnižší hodnotou byla obec Lhotka, okolo 0,30 kg.



Obr. 39 Množství emisí CO, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

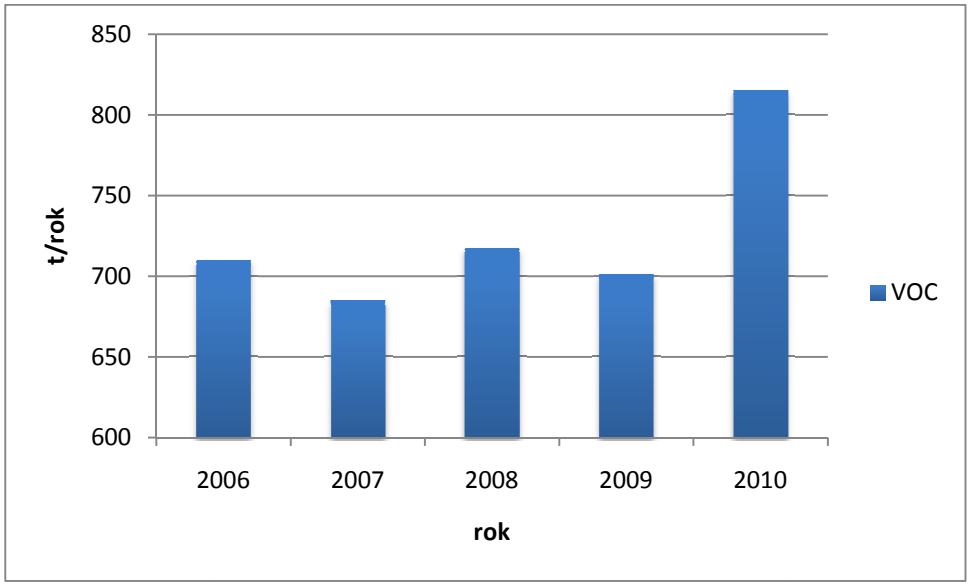


Obr. 40 Množství emisí CO, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

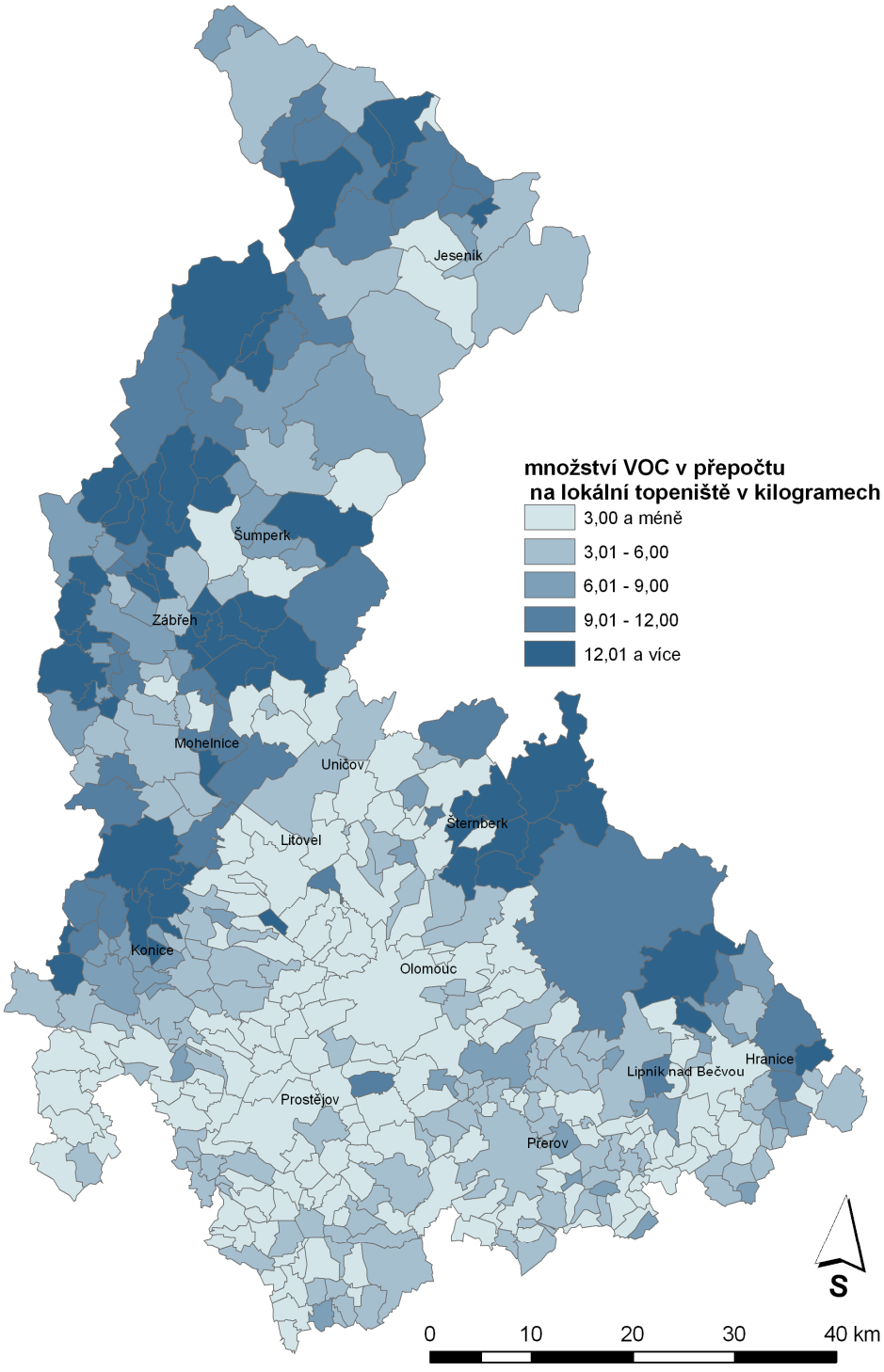
6.5 Analýza emisí VOC z REZZO 3

V roce 2007 se množství emisí VOC oproti roku 2006 snížilo (obr. 41). Množství emisí VOC kleslo na 684,92 tun. V nejvyšším intervalu 12,01 a více bylo celkem 57 obcí, ale pouze 3, konkrétně Hrabišín, Šléglov a Šubířov, měly množství emisí těkavých organických látek v přepočtu na lokální topeniště vyšší než 20 kilogramů. Do nejnižšího intervalu 3,0 a méně spadalo celkem 150 obcí (obr. 42). Poslední rok bylo z lokálních topenišť vyprodukováno největší množství emisí za celé studované období a to 815,09 tun. U obcí v nejvyšším intervalu se počet zvýšil na 78. V nejnižším se počet snížil na 125 (obr. 43).



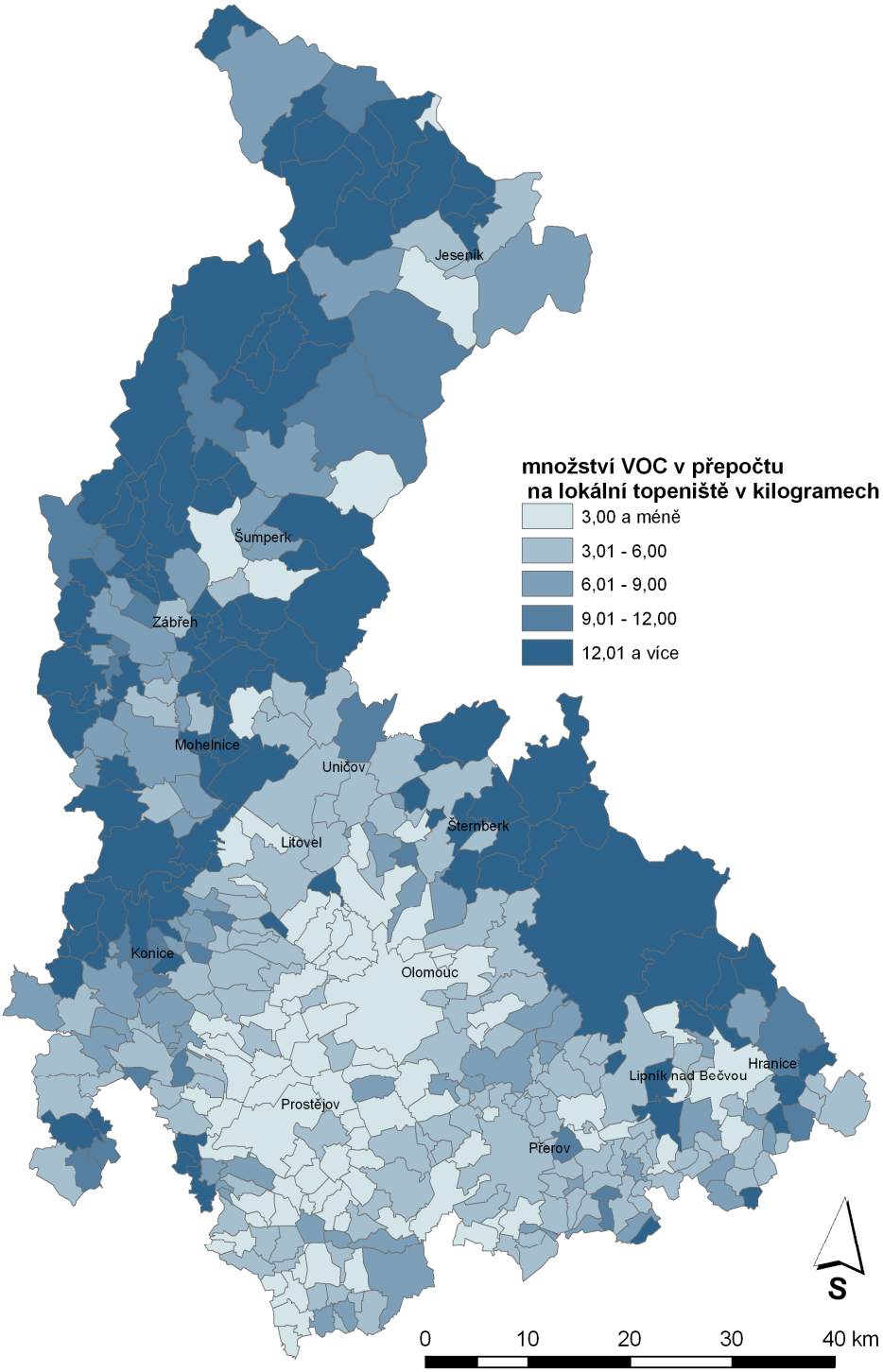
Obr. 41 Množství emisí VOC za REZZO 3 v Olomouckém kraji v letech 2006–2010
Vlastní zpracování z dat REZZO 3

Průměrné množství relativních emisí VOC v Olomouckém kraji na jedno lokální topeniště bylo 4,36 kg v roce 2006, 4,17 kg v roce 2007, 4,33 kg v roce 2008, 4,20 kg v roce 2009 a 4,84 kg v roce 2010. Největší množství emisí VOC v přepočtu na jedno lokální topeniště v Olomouckém kraji měla v průběhu celého období obec Šléglov, jejíž relativní emise se pohybovaly v rozmezí 24,98–29,29 kilogramů. Na druhé straně nejnižší množství emisí bylo vyprodukováno z lokálních topenišť v obci Lhotka (0,06–0,07 kilogramů) a Tovéř (0,09–0,1kg). V centrální části Olomouckého kraje se nachází obce, které spadají do nejnižších intervalů a na severu a východě zájmového území naopak převažují obce z vyšších intervalů.



Obr. 42 Množství emisí VOC, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.



Obr. 43 Množství emisí VOC, které pocházejí z vytápění bytů, v přepočtu na lokální topeniště v Olomouckém kraji v roce 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat REZZO 3, podklad Arc ČR 2.0.

7 Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší v Olomouckém kraji (2006–2010)

Oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO) jsou vymezovány, podle zákona č. 86/2002 Sb., jako území v rámci aglomerace nebo zóny, kde dochází k překročení imisního limitu u jedné nebo více znečišťujících látek. Sleduje se a vyhodnocuje překračování imisních limitů pro roční průměrné koncentrace NO_2, PM_{10}, benzenu a olova, četnosti překračování denních limitů PM_{10} a SO_2, četnosti překračování 8hodinových imisních limitů CO, četnosti překračování hodinových limitů pro SO_2 a NO_2. Jako další se vyhodnocují překračování imisních limitů pro roční průměrné koncentrace arsenu, benzo(a)pyrenu, kadmia, niklu a četnost překračování 8 hodinových limitů pro troposférický ozon. Jako nejmenší prostorová jednotka, pro kterou se vymezují tyto oblasti, byla zvolena území stavebních úřadů. Ministerstvo životního prostředí ČR vymezuje a případně provádí změny v OZKO a jednou za rok je zveřejňuje ve Věstníku Ministerstva životního prostředí (MŽP, 2012).

V roce 2006, tzn. na začátku zkoumaného období, byla v Olomouckém kraji u celkem 38 obcí (obr. 44) zaznamenána zhoršená kvalita ovzduší z důvodu překročení imisních limitů u jedné nebo více znečišťujících látek (benzo(a)pyren, PM_{10} a NO_2). Na základě překročení imisního limitu u dvou znečišťujících látek, konkrétně se jednalo o benzo(a)pyren a PM_{10}, bylo v zájmovém území vymezeno 29 obcí. Další čtyři obce (Dub nad Moravou, Potštát, Senice na Hané a Velký Újezd) byly do OZKO zahrnuty, protože byl u nich překročen imisní limit PM_{10}. Obce Hlubočky, Konice a Moravský Beroun byly vymezeny na základě překročení imisního limitu pro benzo(a)pyren. U Litovle a Olomouce došlo k překročení imisního limitu pro benzo(a)pyren, NO_2 a PM_{10}. Oblasti vykazující zhoršenou kvalitou ovzduší se soustřeďují převážně v centrální a jižní části kraje, naopak nejméně se jich nachází v severní části sledovaného území.

Následující rok 2007 bylo v Olomouckém kraji (obr. 45), na základě zhoršení kvality ovzduší v důsledku překročení imisních limitů benzo(a)pyrenu, PM_{10} nebo NO_2, vymezeno celkem 36 obcí. U 17 z nich došlo k vymezení kvůli překročení imisního limitu u dvou znečišťujících látek, a to konkrétně benzo(a)pyren a PM_{10}. Dalších 12 obcí v zájmovém území, bylo zahrnuto do OZKO, z důvodu překročení imisního limitu pro PM_{10}. Šest obcí (Hlubočky, Javorník, Jeseník, Moravský Beroun, Šumperk a Zlaté

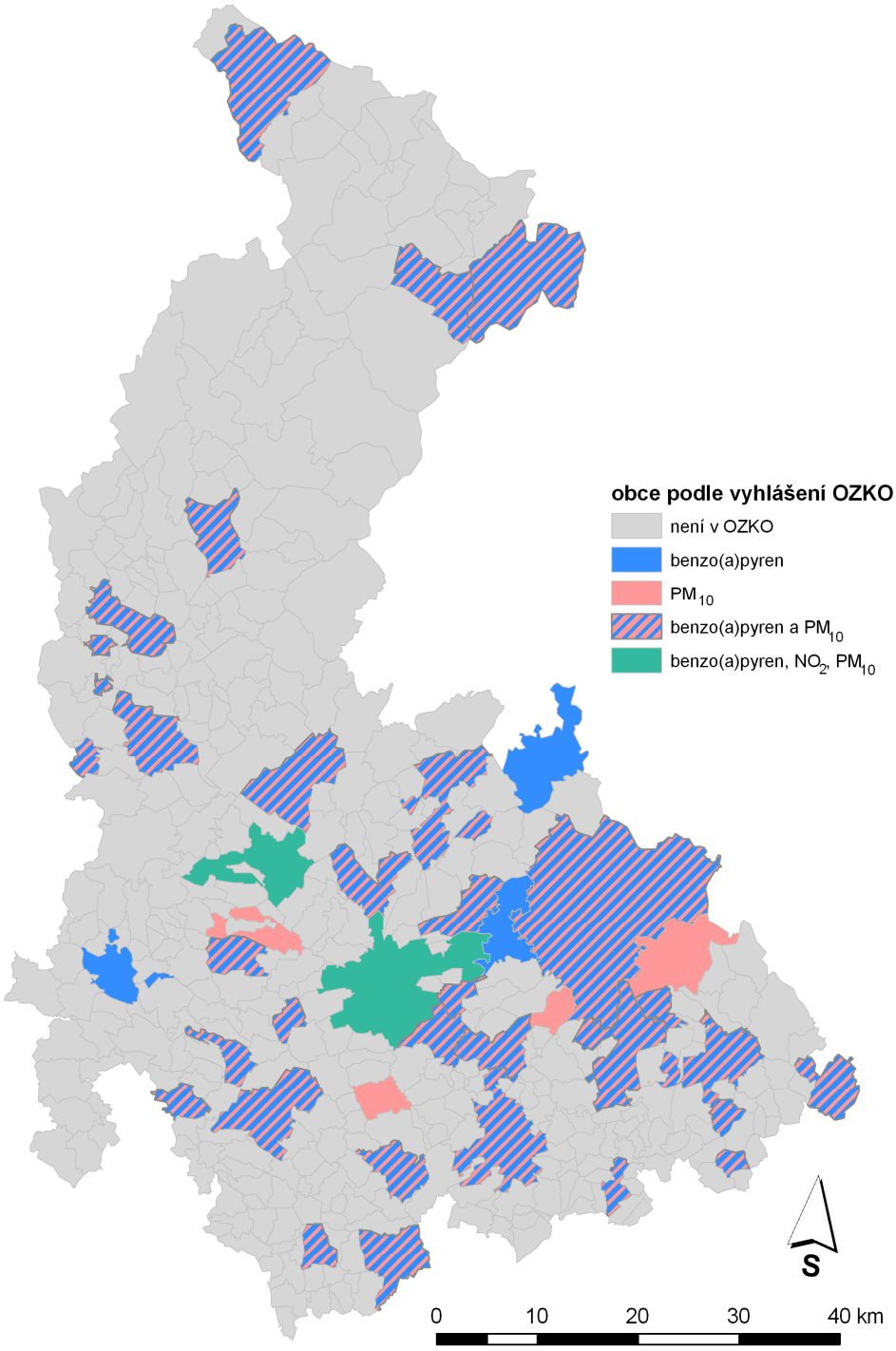
Hory) bylo vymezeno na základě překročení imisního limitu pro benzo(a)ypren. Olomouc byla jedinou obcí v kraji, u které došlo zároveň k překročení imisního limitu pro benzo(a)pyren, PM_{10} i NO_2. Oblasti, ve kterých bylo vyhlášeno OZKO pro rok 2007, se nachází převážně v centrální a jižní části území, naopak nejméně oblastí je na severu Olomouckého kraje. Oproti minulému roku byly v roce 2007 ze seznamu vynechány obce Konice a Plumlov.

V roce 2008 v Olomouckém kraji bylo vyhlášeno 13 oblastí (obr. 46), u kterých byla zaznamenána zhoršená kvalita ovzduší z důvodu překročení imisních limitů u jedné nebo více znečišťujících látek. Oproti předchozímu roku se jedná o pokles o polovinu. Na základě překročení imisního limitu u látky, konkrétně benzo(a)pyrenu, bylo ve studovaném území vymezeno šest obcí (Jeseník, Mohelnice, Přerov, Šternberk, Uničov a Zábřeh). Dalších pět (Hranice, Lipník nad Bečvou, Lutín, Prostějov a Šumperk) bylo zahrnuto z důvodu překročení imisních limitů u benzo(a)pyrenu a PM_{10}. V obci Hustopeče nad Bečvou došlo k překročení imisního limitu pro PM_{10}. Na území Olomouckého kraje byl jedině u obce Olomouc překročen imisní limit zároveň pro benzo(a)pyren, PM_{10} i NO_2. Vymezené oblasti jsou rovnoměrně rozmístěny po celé centrální a jižní části území.

Předposlední rok vymezeného období 2009 bylo stanoveno 21 oblastí (obr. 47), kde došlo k překročení imisních limitů u znečišťujících látek. V porovnání s předchozím rokem se jedná o nárůst o osm obcí. U 11 z nich došlo k překročení imisního limitu pro benzo(a)pyren. Dalších osm obcí (Hranice, Lipník nad Bečvou, Mohelnice, Prostějov, Přerov, Šumperk, Uničov a Zábřeh) bylo zařazeno do OZKO v důsledku překročení imisních limitů u benzo(a)pyrenu a PM_{10}. V obcích Hustopeče nad Bečvou a Velký Týnec došlo k překročení imisního limitu pouze u PM_{10}. V roce 2009 nedošlo u obcí v Olomouckém kraji k překročení imisního limitu pro NO_2, pouze u benzo(a)pyrenu nebo PM_{10}.

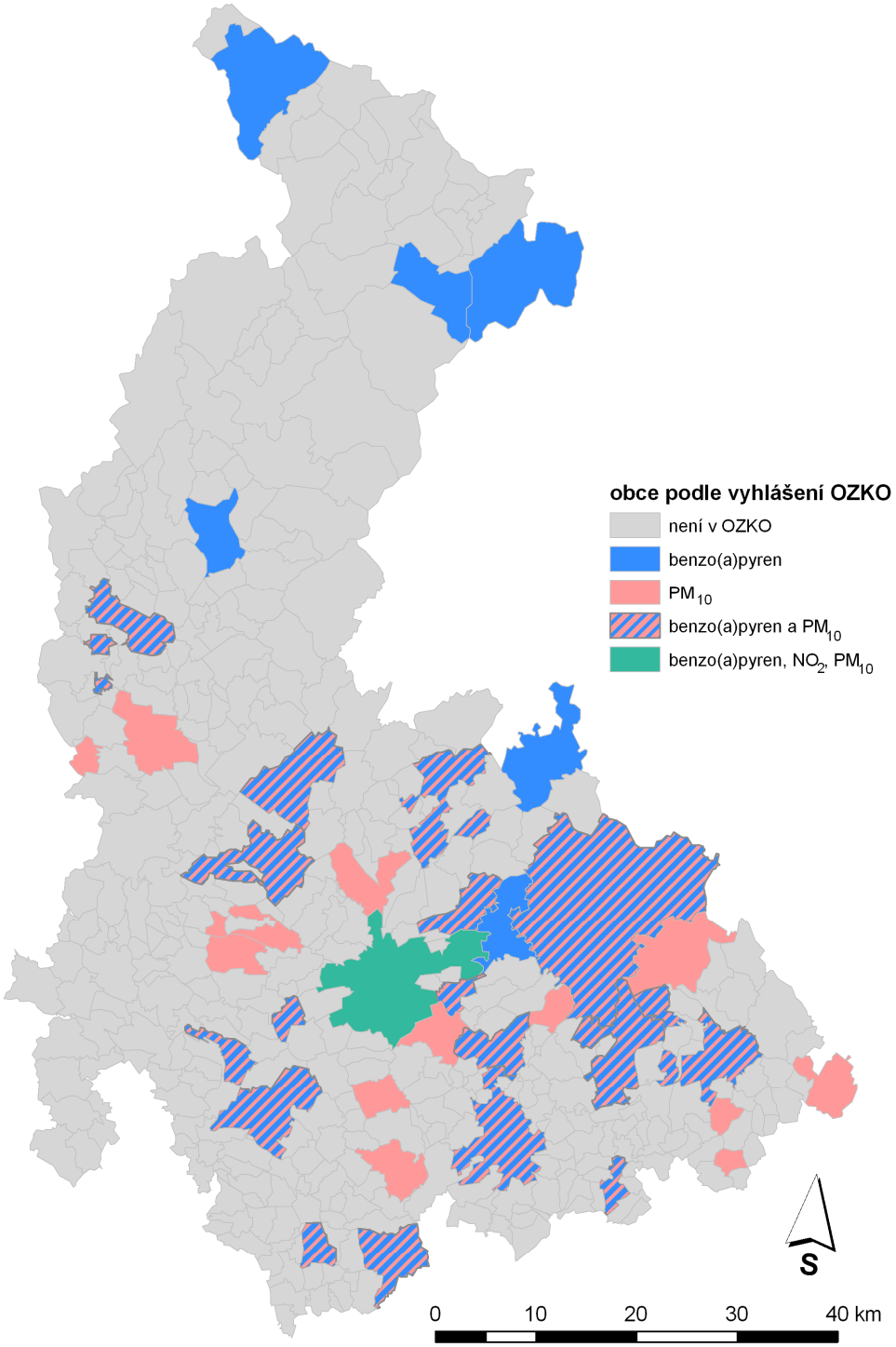
V roce 2010, tzn. na konci zkoumaného období, došlo k nárůstu v počtu oblastí, kde byla zaznamenána zhoršená kvalita ovzduší v důsledku překročení imisních limitů u znečišťujících látek (obr. 48). Bylo vymezeno celkem 39 oblastí, což je nejvyšší číslo za celé období 2006–2010. U většiny (35) obcí došlo k překročení imisních limitů zároveň u dvou znečišťujících látek, konkrétně pro benzo(a)pyren i PM_{10}. Stejný počet obcí byl zahrnut do OZKO, protože byl překročen imisní limit bud pro pouze pro benzo(a)pyren (Moravský Beroun a Zlaté Hory) nebo pro PM_{10} (Javorník a Konice). Podobně jako v roce 2009 nedošlo k překročení imisních limitů u NO_2. V porovnání

se začátkem období přibyla obec Hanušovice, u které došlo k překročení imisních limitů u benzo(a)pyrenu a PM_{10}.



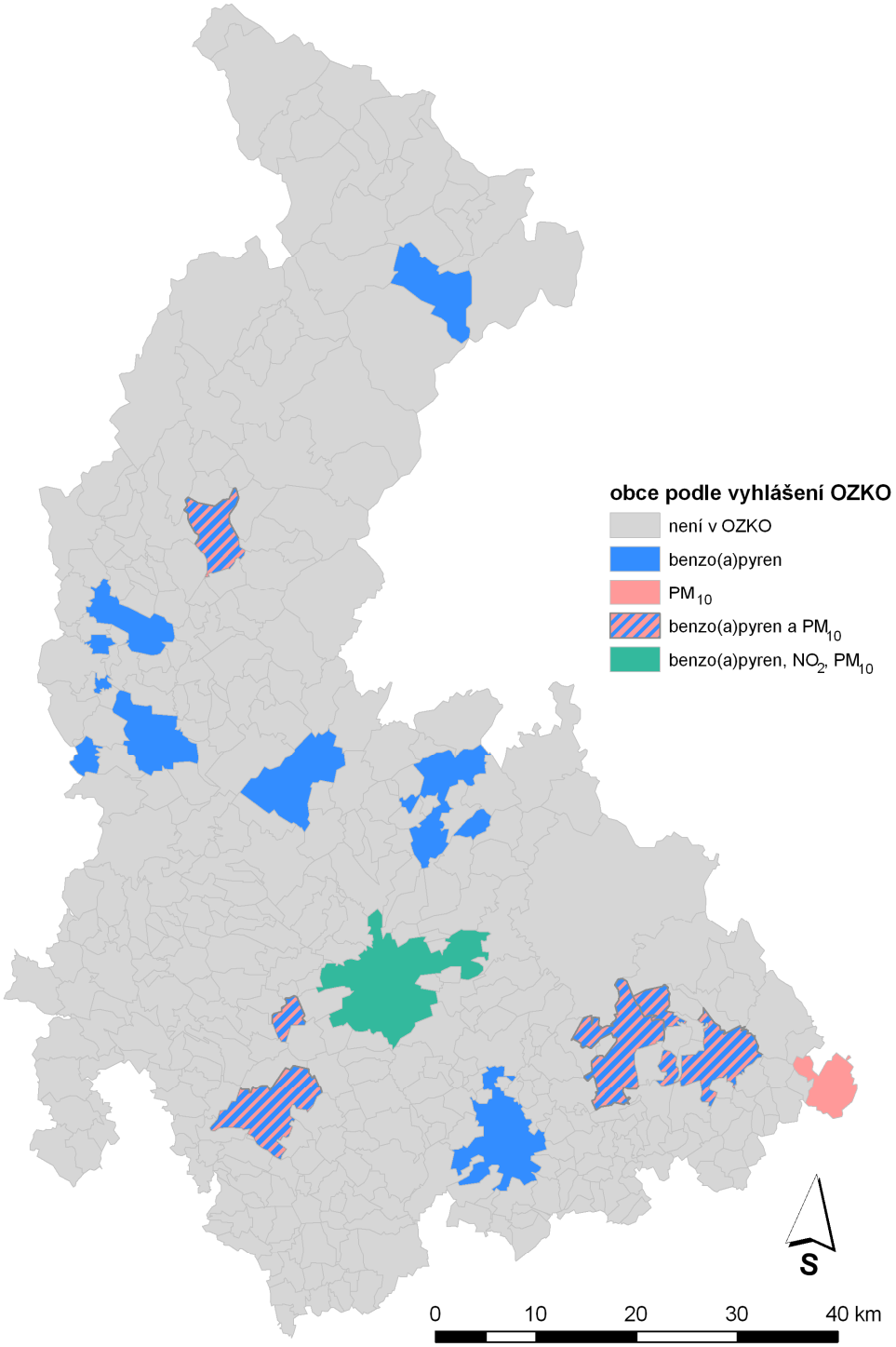
Obr. 44 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na základě dat z roku 2006 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.



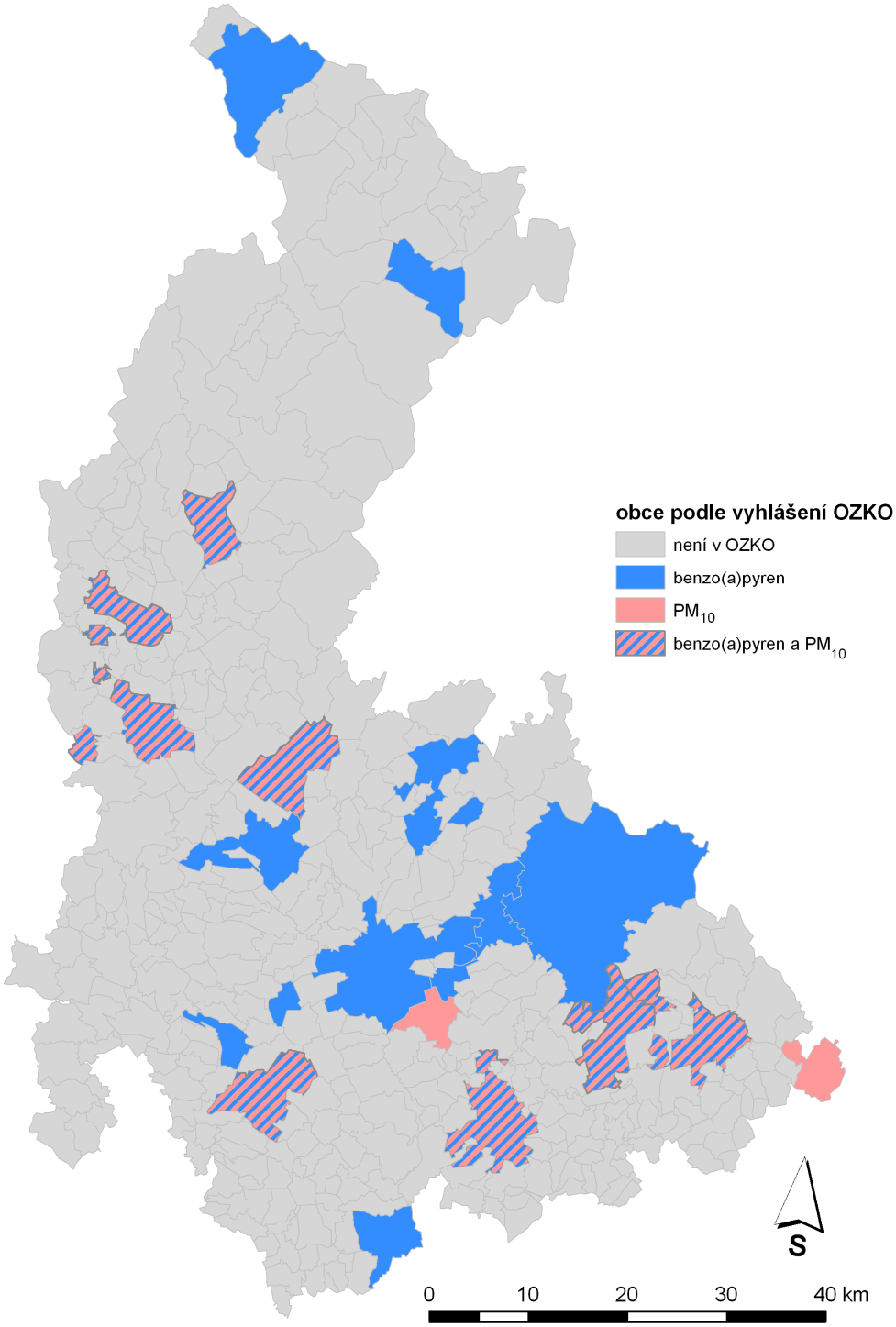
Obr. 45 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na základě dat z roku 2007 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.



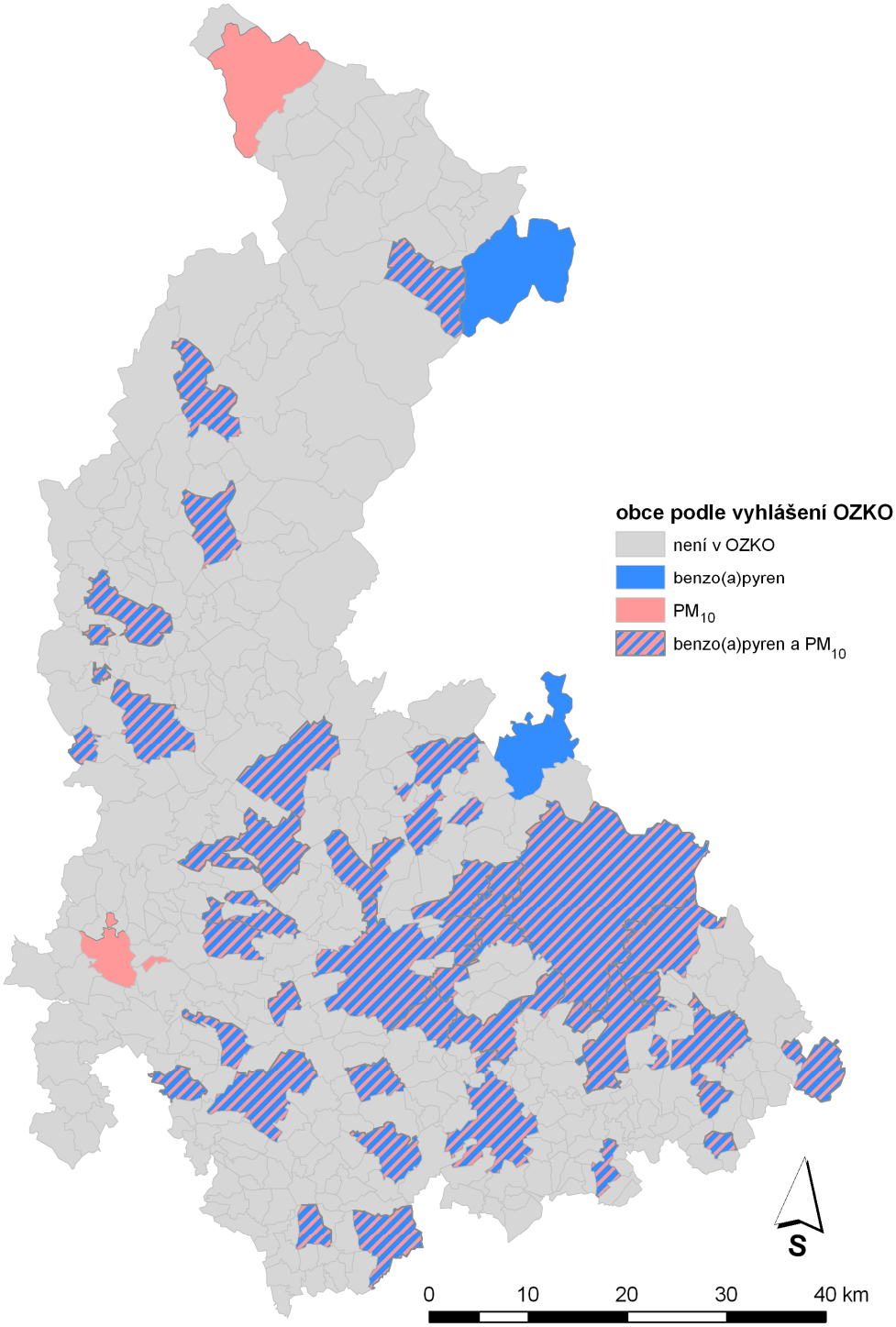
Obr. 46 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na základě dat z roku 2008 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.



Obr. 47 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na základě dat z roku 2009 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.



Obr. 48 Vymezení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší na základě dat z roku 2010 (v územní struktuře 2008)

Vlastní zpracování z dat MŽP 2012, podklad Arc ČR 2.0.

8 Diskuze

V poslední době instituce, které se zabývají kvalitou ovzduší, věnují stále větší pozornost emisím z lokálních topenišť. Po regulaci zdrojů znečišťování z kategorie REZZO 1, která je velmi dobře vyřešena současnou legislativou, se emise z REZZO 3 a REZZO 4 stávají významným znečišťovatelem ovzduší v obcích. Malé zdroje také téměř nepodléhají žádné kontrole a regulaci ze strany státu.

Je nutné vzít na vědomí, že množství emisí z lokálních topenišť je velmi ovlivněno náročností topné sezóny. Při analýze emisí je vidět, jak zima v roce 2010, která byla 3 °C pod dlouhodobým průměrem (ČHMÚ, 2011), zvýšila množství emisí a s tím související množství spotřebovaných paliv. Dalším faktorem, který hraje významnou roli, je reliéf. Na severu území v Olomouckém kraji, kde je vyšší průměrná nadmořská výška oproti jižní a centrální části kraje, je množství vyprodukovaných emisí větší. Svou roli hraje i velikost vytápěných bytů – bytová jednotka v rodinném domě bývá obvykle rozlehlejší než byt v panelovém nebo bytovém domě. Podle tohoto srovnání by relativní emise z jednoho lokálního topeniště v malé obci mohla být obecně vyšší než u velkých obcí, kde se kromě samostatně stojících rodinných domů vyskytuje i větší podíl bytových domů – tato hypotéza by si zasloužila další podrobnější statistickou analýzu. Množství emisí se odvíjí i od druhu spalovaného paliva. I přesto, že do většiny obcí kraje je zaveden plyn a obyvatelům je tak dána možnost jej využívat jako palivo k topení, nedochází k plnému využití jeho potenciálu. Stále mnoho bytů využívá, zejména na severu území, dřevo nebo uhlí. Porovnáním emisí a využitých paliv zjistíme, že pro lokální topeniště je zemní plyn jedním z nejekologičtějších paliv, který je vhodným k vytápění, pokud nepočítáme vytápění elektřinou, kde se emise ze spalování přesouvají do místa výroby elektřiny, takže neovlivňují ovzduší v dané obci, nebo pokud se byt vytápí dálkově (tedy s využitím dodávek tepla z velkého nebo středního zdroje znečišťování, pak se byt ovšem už nepočítá mezi lokální topeniště). Bohužel vytápění zemním plynem je relativně drahé, a proto od něj v současné době část bytů přechází k jinému způsobu vytápění, nejčastěji je náhradou spalování dřeva. A finanční otázka je důležitá i u spalovacího zařízení. Zatímco byty, které vytápějí plynem, používají moderní spalovací zařízení i z důvodu nutnosti pravidelných kontrol těchto zařízení, u spalování uhlí nebo dřeva jsou využívány zařízení často i z 80. let minulého století. Cesta ke zlepšení ovzduší v obcích tedy vede přes spalování pokud možno těch nejekologičtějších typů paliv a výměnu starších kotlů nebo kamen

za novější typy, které lépe spalují paliva a také mají vyšší výhřevnost než starší modely. Například studie Scott, A. J., Scarrott, C. (2011) ukázala na příkladu lokálních topenišť ve městech Christchurch a Timaru (Nový Zéland), že výměna 75 % starších spalovacích zařízení za nová snížila emise z lokálních topenišť o 70 %. V podmínkách České republiky by tento inovační efekt nemusel vést k takové míře redukce emisí, jistě by však nebyl zanedbatelný.

9 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo vyhodnotit stav a vývoj znečišťování ovzduší lokálními topeništi podle dat z Registru emisí a zdrojů znečišťování za časové období 2006–2010, a to na území Olomouckého kraje. Data za lokální topeniště byla vyžádána na Úseku ochrany čistoty ovzduší ČHMÚ.

Zhodnocení proběhlo na základě velikostí sídel, a dále byla zhodnocena i dostupnost různých druhů paliv v lokálních topeništích. Došlo také k porovnání emisí z lokálních topenišť s objemy emisí z velkých a středních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší a zhodnocení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší (OZKO). Výsledkem jsou mapové a tabulkové výstupy zpracované v programu ArcGIS 9.3.

Z výsledků je jasně patrné, že emise tuhých znečišťujících látek, oxidu uhelnatého a těkavých organických látek pochází hlavně z lokálních topenišť, zatímco emise oxidů dusíku a oxidu siřičitého z lokálních topenišť mají na celkovou bilanci emisí malý význam.

Při analýze způsobu vytápění bytů se ukázalo, jak je hlavně ve velkých městech významné dálkové vytápění, které využívá přes 40 % bytů v 10 největších městech s výjimkou Šternberka. Vysoký je také podíl bytů, které v těchto městech vytápějí zemním plynem. V celkovém množství spotřebovaných paliv ze stacionárních zdrojů v Olomouckém kraji je v přepočtu na lokální topeniště významná spotřeba koksu, která tvoří polovinu celkového spotřebovaného množství paliv a také spotřeba dřeva. Spotřeba dřeva v lokálních topeništích dosahuje i přes 70 % celkové spotřeby tohoto druhu paliva ve stacionárních zdrojích.

Data o objemech emisí z REZZO 3 byla zpracována také do map relativních emisí (v přepočtu na jedno lokální topeniště), aby mohlo být znečištění jednotlivými látkami v obcích lépe interpretovatelné. Následně byly vybrány dva roky s nejméně a nejvíce náročnou topnou sezónou v roce. Z map vychází, že největší množství obcí s nejvyššími hodnotami emisí bez rozdílu se nachází na severu a východě zájmového území. Při analýze se také ukázalo, jak významný vliv na množství emisí z lokálních topenišť hraje náročné zimní období.

10 Shrnutí

Diplomová práce *Znečišťování ovzduší emisemi z lokálních topenišť v Olomouckém kraji* analyzuje emisní data z lokálních topenišť v letech 2006–2010. Hodnocen byl vliv lokálních topenišť na ovzduší v obcích z hlediska jejich velikostní struktury a spotřeby paliv. Data za jednotlivé znečišťující látky byla vyžádána z ČHMÚ.

Pro zhodnocení byly vytvořeny mapy převládajícího způsobu vytápění v obcích Olomouckého kraje a také byly vytvořeny mapy relativních emisí za jednotlivé znečišťující látky. Dále byla zpracována analýza spotřebovaných paliv.

Z výsledků mé práce lze vyčíst, že množství emisí z lokálních topenišť je přímo úměrně ovlivňováno náročností topné sezóny a dále že nejvyšší množství emisí z lokálních topenišť se nachází na východě a severu zkoumaného území. Byty změnily v průběhu let 2006–2010 způsob vytápění a v poslední době rostl podíl bytů vytápěných dřevem, zatímco klesal počet bytů využívajících uhlí a koks

KLÍČOVÁ SLOVA: lokální topeniště, emise, Olomoucký kraj

11 Summary

This diploma thesis *Air pollution by emissions from local heating units into ambient air in the Olomoucký region* analyzes data on emissions from local heating units in the period 2006–2010. The influence of local heating units on the ambient air in individual municipalities of the region was assessed with further focus on the size of municipalities and on the consumption of fuel. The data were obtained from the Czech Hydrometeorological Institute (ČHMÚ).

Maps of prevailing fuel type were elaborated for the assessment of main consumption of fuel in the municipalities of the Olomoucký region. Analysis of the volumes of consumption of fuel was carried out with comparison to medium-size and large pollution sources. Maps of relative emissions were made for individual pollutants.

The results of the thesis show that the amount of emissions from local heating units depends significantly on the strength of the heating season. The municipalities with biggest amounts of emissions from local heating units are in the east and north part of the studied area, which is a combined effect of generally longer and colder heating season due to altitude and of the types of fuel used (because of a more widespread use of wood). The ways of heating of flats changed during the studies period 2006–2010. On the one hand the share of flats that heated with wood increased and on the other hand the share of flats heated with coal and coke decreased.

KEY WORDS: local heating units, emissions, Olomoucký region

12 Použitá literatura

Bartoňová, A.(2004) Aktuální otázky *znečištění ovzduší*. Praha: UK, 216 s

Bergauff, A. Megan et al. (2009) The effect of a woodstove changeout on ambient levels of PM2.5and chemici tracers for woodsmoke in Libby, Montana. Atmospheric Enviroment 43 (18), 2938-2943

Bickerstaff, K., Walker, G. (2001) Public understanding of air pollution : the 'localisation' of environmental risk. Global Environmental Change 11, 133-145.

Braniš, M., Hůnová, I. (eds.) (2009) Atmosféra a klima: Aktuální otázky ochrany ovzduší. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1598-1.

Braniš, M., Domasová , M. (2003) PM_{10} and black smoke in a small settlement: case study from the Czech Republic. Atmos. Environ. 37, 83–92.

Braniš, M., Domasová, M., Řezáčová, P. (2007) Particulate air pollution in a small settlement: The effect of local heating. Applied Geochemistry 22, 1255-1264.

CENIA.(2012) ISTOŽP. REZZO .CENIA. [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://zeus.cenia.cz/cms/$pid/PZPRJFR1DJF0

CENIA. (2011) Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2010. CENIA. [online]. [cit. 2012-02-19]. Dostupné z: http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMJG45KYBJ

ČHMÚ. (2007) Atlas podnebí Česka. Praha - Olomouc : [s.n.]. 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1

ČHMÚ.(©2008) Emisní bilance České republiky za rok 2006. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/06embil/06embil.html.

ČHMÚ. (©2009) Emisní bilance České republiky za rok 2007. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/07embil/07embil.html.

ČHMÚ. (©2010) Emisní bilance České republiky za rok 2008. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/08embil/08embil.html.

ČHMÚ. (©2011) Emisní bilance České republiky za rok 2009. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-23]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/09embil/09embil.html.

ČHMÚ. (©2011) Emisní bilance České republiky za rok 2010. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [získáno osobní komunikací s Ing. Machálkem]. [cit. 2012-02-23].

ČHMÚ. (©2007) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2006. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr06cz/obsah.html.

ČHMÚ. (©2008) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2007. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr07cz/obsah.html.

ČHMÚ. (©2009) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2008. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr08cz/obsah.html.

ČHMÚ. (©2010) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2009. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr09cz/obsah.html.

ČHMÚ. (©2011) Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2010. ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. [online]. [cit. 2012-02-12]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr10cz/obsah.html.

ČSÚ.(2006) Malý lexikon obcí ČR 2006. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-02-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2006edicniplan.nsf/publ/1302-06-2006

ČSÚ. (2007)Malý lexikon obcí ČR 2007. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-02-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/publ/1302-07-2007

ČSÚ. (2008)Malý lexikon obcí ČR 2008. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-02-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2008edicniplan.nsf/publ/1302-08-2008

ČSÚ.(2009) Malý lexikon obcí ČR 2009. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. 16.12.2009 [cit. 2012-02-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/publ/1302-09-2009

ČSÚ.(2011) Malý lexikon obcí ČR 2010. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-02-11]. Dostupné z: http://www.czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/publ/1302-10-2010

ČSÚ. (2012) Sčítání lidů, domů a bytů 2011. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: http://www.scitani.cz

ČSÚOl. (2012) Krajská správa ČSÚ v Olomouci. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. [online]. [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xm/redakce.nsf/i/charakteristika_kraje

Griffin, R.D. (2007) Principles of Air Quality Management. 2nd ed. Boca Raton (FL, USA): CRC Press, Taylor & Francis Group.

Harrop, D.O. (2002) Air Quality Assessment and Management : A Practical Guide. London: Spon Press, Taylor & Francis Group.

Machálek. P., Machart, J. (2007) Upravená emisní bilance vytápění bytů malými zdroji od roku 2006. Milevsko: ČHMÚ. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/oez/embil/metodika_rezzo3new.pdf

MŽP. (2012). Věstník MŽP. Ministerstvo životního prostředí. [online]. [cit. 2012-03-29]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/vymezeni_oblasti/$FILE/OOO-OZKO_2009-20110527.pdf

Scott, A. J., Scarrott, C. (2011) Impacts of residential heating intervention measures on air quality and progress towards targets in Christchurch and Timaru, New Zealand. Atmospheric Environment, 45(17), 2972-2980.