

Zpráva z realizace úkolu č. 2: Příprava prostorových digitálních dat



System informacji o jakości powietrza na obszarze pogranicza
Polsko-Czeiskiego w rejonie Śląska i Moraw

Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého
pohraničí ve Slezském a Moravskoslezském regionu

www.air-silesia.eu

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Autoři:

Ing. Irena Pavlíková

RNDr. Jan Bitta

Koordinátor zadania:

dr inż. Krzysztof Klejnowski IPIŚ PAN

Ostrava

30. 8. 2011

Obsah

1	PODKLADOVÁ DIGITÁLNÍ PROSTOROVÁ DATA	1
1.1	Česká strana.....	1
1.1.1	ZABAGED®	1
1.1.2	ArcČR 500	2
1.2	Polská strana.....	2
1.2.1	Topograficzna Baza Danych	2
2	LICENCE	3
2.1	Licenční smlouva ZABAGED®	4
2.2	Licenční smlouva ArcČR 500	4
2.3	Licenční smlouva TBD.....	4
3	POSTUP ZPRACOVÁNÍ DIGITÁLNÍCH PROSTOROVÝCH DAT	5
3.1	Zpracování tematických prostorových dat	5
3.2	Zpracování digitálního modelu terénu	6
4	ZPŮSOB VYUŽITÍ DIGITÁLNÍCH PROSTOROVÝCH DAT	10
4.1	Zástavba	10
4.2	Silniční síť.....	10
4.3	Digitální model terénu	10
4.4	Ostatní data	11
5	PŘÍSTUP K DIGITÁLNÍM PROSTOROVÝM DATŮM	11

1 Podkladová digitální prostorová data

1.1 Česká strana

Na české straně zájmového území byla pro účely projektu *Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravskoslezském regionu* (dále jen projekt) zakoupena na základě výběrového řízení digitální prostorová data ZABAGED® (Český zeměměřičský úřad) a ArcČR 500 (ARCDATA Praha, a.s.).

1.1.1 ZABAGED®

Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) - je digitální geografický model území České republiky, který zobrazením odpovídá podrobnosti Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000.

ZABAGED® má charakter geografického informačního systému, který obsahuje prostorovou složku vektorové grafiky s topologickými relacemi objektů a atributovou složku s popisy a další kvalitativní a kvantitativní informace o jednotlivých geografických objektech.

ZABAGED® tvoří 123 základních typů geografických objektů rozdělených do osmi tematických kategorií a více než 350 typů popisných atributů. Polohopisná část obsahuje dvourozměrně vedené (2D) prostorové a popisné informace o sídlech, komunikacích, rozvodných sítích a produktovodech, vodstvu, územních jednotkách a chráněných územích, vegetaci a povrchu a o prvcích terénního reliéfu. Součástí jsou i vybrané údaje o geodetických bodech na území České republiky. Výškopisná část obsahuje trojrozměrně vedené (3D) prvky terénního reliéfu a je reprezentovaná prostorovým 3D souborem vrstevnic.

Objekty jsou pravidelně aktualizovány s využitím fotogrammetrických metod, terénního místního šetření. Vybrané typy objektů jsou aktualizovány průběžně ve spolupráci s primárními správci těchto dat. Některé typy objektů obsahují v atributové části tzv. identifikátory, které tvoří integrační klíč pro zjištění podrobnějších údajů o geografickém objektu v databázi primárního správce dat. Tím jsou vytvářeny předpoklady pro integraci ZABAGED® v rámci informačního systému veřejné správy.

ZABAGED® využívá geodetický referenční systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) a výškový systém baltský - po vyrovnání (Bpv). ZABAGED®. Přehled, základní vymezení a charakteristiky objektů ZABAGED® jsou prezentovány v Katalogu objektů ZABAGED®.

Z informačního systému ZABAGED® byly pro účely projektu zakoupeny digitální data:

- ZABAGED® - výškopis 3D vrstevnice
- ZABAGED® - polohopis

Data jsou ve formátu ESRI Shapefile po jednotkách mapových listů ZM 10 (celkem 266 mapových listů výškopisu a 266 mapových listů polohopisu), v souřadném systému „S-JTSK“ (v ArcGIS je označen S-

JTSK_Krovak_East_North). Zakoupená topografická data obsahují úplnou sada topografických objektů (128 kategorií objektů) ze všech okresů (Opava, Ostrava-město, Karviná, Nový Jičín a Frýdek-Místek), které jsou součástí zájmového území.

1.1.2 ArcČR 500

ArcČR 500 je digitální vektorová geografická databáze pro území České republiky zobrazením odpovídající měřítku 1:500 000.

Geografická data ArcČR 500 jsou rozdělena do tří tematických skupin:

- Základní mapové prvky
- Administrativní členění
- Rozšiřující tematické informace (klady listů státních mapových děl)

Výchozím souřadnicovým systémem ArcČR 500 je systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK). Přehled, základní vymezení a charakteristiky objektů ArcČR 500 jsou prezentovány v dokumentu ArcČR 500 : Popis dat 2.0a.

Pro účely projektu byla zakoupena kompletní digitální geografická databáze ArcČR 500. Jedná se o topografická data obsahující topografické objekty celého území ČR. Data byla dodána ve formátu ESRI Shapefile, v souřadném systému „S-JTSK“ (v ArcGIS značen S-JTSK_Krovak_East_North). Byla dodána úplná sada topografických objektů z databáze ArcČR 500 (40 kategorií objektů).

1.2 *Polská strana*

Na polské straně zájmového území byla pro účely projektu zakoupena na základě výběrového řízení digitální prostorová data z databáze Topograficzna Baza Danych (dále jen TBD). Jedná se o ekvivalent českého systému ZABAGED®.

1.2.1 Topograficzna Baza Danych

Topograficzna Baza Danych (TBD) nebo také Baza Danych Obiektów Topograficznych, (BDOT) je celostátní informační systém sběru a správy topografických dat. TBD je důležitou součástí Národní infrastruktury prostorových dat a skládá se ze dvou systému dat - systému základního a systému kartografického.

Základním systémem TBD se rozumí následující složky:

- Databáze prostorových topografických vektorových objektů vytvářená na základě technologií GIS (složka TOPO) a zahrnuje tyto tematické součásti:
 - Vodstvo
 - Silnice

- Železnice
 - Využití terénu
 - Terénní pokryv
 - Územní členění
 - Topografie
- Numerický model terénu (složka NMT)
 - Digitální ortofotomapa (složka ORTOFOTO)

Kartografický systém TBD je výsledkem zpracování topografických dat základního systému do kvalitní kartografické prezentace (zejména topografické mapy), a to jak v rámci TBD, tak v externích systémech vytváření map.

TBD využívá souřadného systému "1992", přesností a úrovní informací odpovídá topografickým mapám v měřítku 1:10 000.

Pro účely projektu byly zakoupeny všechny tematické součásti složky TOPO digitální geografické databáze TBD ve ESRI Shapefile, v souřadném systému „1992“ (v ArcGIS je značen ETRS_1989_UWPP_1992) a složka NMT ve formátu ESRI ASCII. Data byla dodány zvlášť pro Vojevodství Slezské a Opolské.

1) Slezské Vojevodství:

Topografická data obsahují objekty z jižní a centrální části Vojevodství. Byly dodány následující kategorie objektů: Budovy („budynky“), Vodní toky a vodní plochy („cieky“), silniční síť (drogy), hranice správních území („granice“), železniční síť („koleje“), adresní body („punkty adresowe“) a území chráněných oblastí („tereny chronione“).

2) Opolské Vojevodství:

Topografická data obsahující objekty z obou okresů Kiedrzyn-Koźle a Gliwice, které jsou součástí zájmového území. Byly dodány následující kategorie objektů: („budynky“), Vodní toky a vodní plochy („cieky“), silniční síť (drogy), hranice správních území („granice“), železniční síť („koleje“), adresní body („punkty adresowe“) a území chráněných oblastí („tereny chronione“).

2 Licence

Zakoupená digitální prostorová data jsou poskytovateli chráněna nevýhradní licenční smlouvou.

2.1 Licenční smlouva ZABAGED®

V souladu s Nevýhradní licenční smlouvou o užití Základní báze geografických dat (ZABAGED®) uzavřenou mezi Českou republikou – Zeměměřičským úřadem a Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava je účel užití „v Operačním programu přeshraniční spolupráce 2007-2013 Česká republika – Polská republika (projekt „Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravskoslezském regionu“ – CZ.3.22/1.2.00/09.01610)“.

Licence je platná v územním rozsahu ČR, Polsko, v časovém rozsahu do 26.04.2015 – po uplynutí této doby je možné produkt používat pasivně jako součást archivované dokumentace nebo jako dokument vztahující se k době svého vzniku.

Za podmínek uvedených v licenční smlouvě je možné nezbytnou část digitálního produktu poskytnout třetí straně za účelem vyhotovení tematické dokumentace, studií, projektů apod. realizovaných prostřednictvím externího subjektu.

Licenční smlouva v úplném znění je přílohou tohoto dokumentu.

2.2 Licenční smlouva ArcČR 500

V souladu s Licenční smlouvou o užití digitální geografické databáze ArcČR 500 uzavřenou mezi společností ARCDATA PRAHA, s.r.o. a Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava je poskytovaná licence licencí základní.

Základní licence k užití dat opravňuje k instalaci a současnému užití dat na nejvýše pěti počítačích. Uživatel je oprávněn užití data k vytvoření kartografického díla v rámci zpracování projektů pro třetí osoby za podmínek uvedených ve smlouvě.

Licenční smlouva v úplném znění je přílohou tohoto dokumentu.

2.3 Licenční smlouva TBD

Licenční podmínky pro užití a rozšiřování Topograficznej Bazy Danych, zpřístupněné Hejtmanem Slezského Vojvodství, upřesňuje Smlouva č. 16/2011 „o udostępnianiu baz danych systemu informacji o terenie“ ze dne 29. 4. 2011, a Povolení Hejtmana Slezského Vojvodství č. 04/2011, uzavřené mezi Hejtmanem Slezského Vojvodství a Głównym Instytutem Górnictwa (viz Přílohy).

Licenční smlouva dovoluje užití dat za účelem realizace projektu AIR SILESIA a modelování kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí.

Zpřístupnění a užití databází Opolského Geoinformačního Systému je obsahem Smlouvy č. R.U.DGK.042.4.3.2011 ze dne 6. 7. 2011, uzavřené mezi Úřadem Vojvodství v Opoli a Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

Smlouva dovoluje užití dat polskými a českými partnery za účelem realizace projektu AIR SILESIA.

Smlouvy zabraňují rozšiřovat, prodávat či kopírovat data s cílem jejich šíření bez uděleného souhlasu a uzavření samostatné smlouvy.

V souladu s výše uvedenými smlouvami zůstávají dodané databáze vlastnictvím Státní Pokladny Polské republiky.

3 Postup zpracování digitálních prostorových dat

3.1 Zpracování tematických prostorových dat

Cílem úkolu bylo zpracování digitálních prostorových dat, která pocházela z různých zdrojů, tak aby je bylo možné využít pro modelování rozptylu znečišťujících látek v ovzduší, provádění prostorových analýz a pro tvorbu mapových kompozic. Pro zájmové území byla zakoupena data ze tří zdrojů:

- ArcČR 500 – území v ČR;
- ZABAGED® – území v ČR;
- TBD – území v Polsku.

Data z databáze ArcČR 500 jsou vytvořena na podkladě základní mapy měřítka 1:500 000. Jedná se tedy o dosti hrubá data, která jsou ovšem vhodná pro vytvoření map malých měřítek, které zachycují rozsáhlá území. Součástí ArcČR 500 jsou rovněž data o územně-správním členění. Tato data jsou podstatným předpokladem pro provádění prostorových analýz souvisejících s vytvářením sad plošných zdrojů reprezentujících lokální topeniště. Pro účely projektu byly vybrány a zpracovány kategorie objektů: Lesy, silnice, vodní plochy, vodní toky, vrstevnice, výškové body. Data o vrstevnicích a výškových bodech byla využita pro přípravu digitálního modelu terénu.

Základní báze geografických dat (ZABAGED®) je sada prostorových dat, která je vytvořena Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK) za základní zdroj topografických prostorových dat s přesností mapy 1:10 000. Pro účely projektu byly z databáze vybrány a zpracovány kategorie objektů: Bod výškového pole, budova/blok budov, silnice/dálnice, kótovaný bod, ulice, vodní plocha, vodní tok, vrstevnice doplňková, vrstevnice hlavní, vrstevnice zesílená. Data o všech typech vrstevnic, kótovaných bodech a bodech výškového pole byla využita pro přípravu digitálního modelu terénu (viz níže). Data o silnicích/dálnicích a o ulicích byla spojena do jedné silniční sítě.

Polským ekvivalentem ZABAGED® je TBD, ve které jsou se stejnou přesností zachyceny základní topografické objekty na polské části zájmového území. Pro účely projektu byla z této databáze zpracována data o budovách, vodních tocích, vodních plochách, adresních bodech a silniční síti.

Nakonec byla potřebná data ze všech uvedených databází spojena do společných datových vrstev, tak aby na hranicích lícovala, a byla zpracována do formy jednotné prostorové geodatabáze pro celé zájmové území.

Součástí těchto operací byla transformace souřadného systému dat z TBD do souřadného systému S-JTSK. Data z TBD jsou vytvořena v souřadném systému „1992, Kronštadt“, což je jeden ze

standardních souřadných systémů užívaných v Polsku. Jedná se o Gauss-Krügerův souřadný systém s nulou v Kronštadtu (Rusko). Detailnější analýza tohoto souřadného systému prokázala, že tento souřadný systém vychází ze standardu souřadného systému užívaného v minulosti vojsky Varšavské smlouvy. Jeho českým ekvivalentem je souřadný systém S-42. Proto bylo možné pro transformaci souřadnic použít postup obdobný postupu užívaného pro transformaci S-42 do S-JTSK.

3.2 *Zpracování digitálního modelu terénu*

Zdrojem dat o reliéfu terénu byli:

- digitální model terénu z ArcČR 500 – území v ČR;
- digitální vrstevnice a výškové body ze ZABAGED® – území v ČR;
- Numeryczny Model Terenu z TBD – území v Polsku;
- digitální model terénu SRTM.

Digitální prostorová data bylo nezbytné pro účely modelování a prezentace transformovat do společného souřadného systému, napojit a převést do formátu ACII GRID.

Digitální model terénu z ArcČR 500 byl dodán v datovém formátu ESRI Grid a bude v tomto formátu dále využíván, pro území nacházejí se mimo studovanou oblast.

Data ze ZABAGED® byla zpracována následujícím postupem:

- Z digitálních vrstevnic a výškových bodů byl po částech lineární interpolací vytvořen digitální model terénu ve formátu TIN (triangular irregular network – nepravidelná trojúhelníková síť);
- vektorový formát TIN byl převeden do rastrového formátu ESRI Grid;
- rastrový digitální model terénu byl oříznut hranicí oblasti, kterou dodaná data reálně popisují.

Numeryczny Model Terenu z BDOT byl dodán ve formě ascii textových souborů, kde jeden textový soubor odpovídal jednomu mapovému listu (přibližně 5x5 kilometrů). Na základě komunikace s autorem dat (CODGiK) byly získány údaje o datové struktuře dodaných textových souborů a o významu zaznamenaných hodnot. Hodnoty zaznamenané v textových souborech odpovídaly hodnotám nadmořské výšky v uzlových bodech TINu digitálního modelu území. Následně byl proto vytvořen programový skript, který na základě textového souboru s výškopisem vytvořil bodovou vrstvu reprezentující uzlové body TINu. Postup zpracování dat byl následující:

- Převedení všech dodaných (403) textových souborů do formátu bodové vrstvy;
- spojení všech bodových vrstev do jedné;
- vytvoření digitálního modelu terénu ve formátu TIN po částech lineární interpolací výškových bodů;
- převedení vektorového formátu TIN do rastrového formátu ESRI Grid;
- oříznutí rastrového digitálního modelu terénu hranicí oblasti, kterou dodaná data reálně popisují;

- transformace souřadnic se systému „1992 – Kronštadt“ do systému S-JTSK.

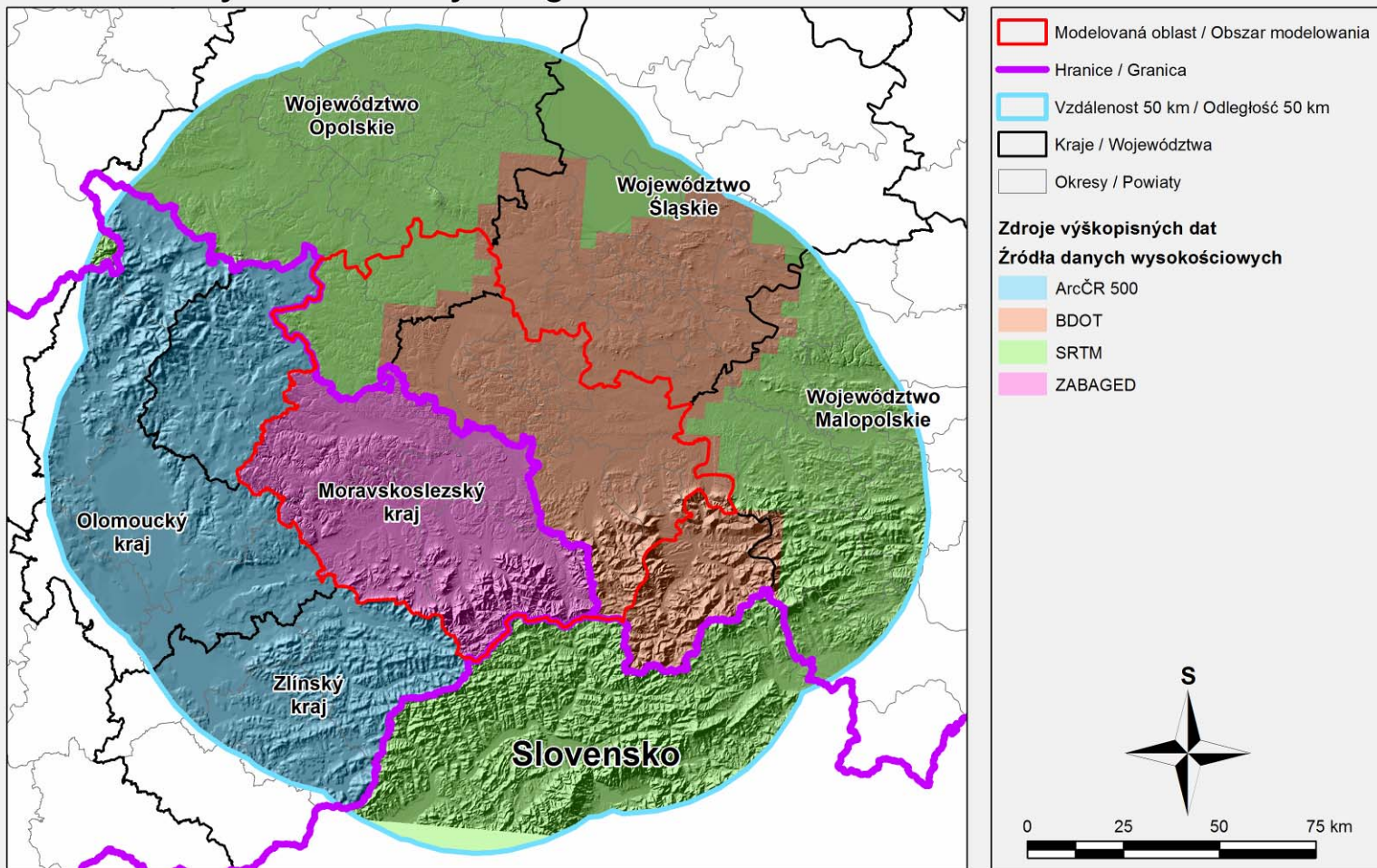
Posledním zdrojem prostorových dat o terénu byl digitální model reliéfu terénu pořízený v rámci topografické mise raketoplánu Endeavour v roce 2002 – Shuttle Radar Topographical Mission (SRTM). Tato data jsou k dispozici volně ke stažení z webových stránek USGS (US Geological Survey). Pro zájmové území jsou data k dispozici ve formě rastru s krokem 90 metrů. Deklarovaná přesnost radarových měření je 20 výškových metrů. Data byla pro účely zpracování dat o reliéfu terénu převedena ze souřadného systému WGS84 do S-JTSK.

Ze všech zmíněných digitálních modelů reliéfu terénu byl vytvořen jeden terén souhrnný, pokrývající území modelované oblasti a jejího okolí do vzdálenosti 50 km podle následujících pravidel:

- Na území Moravskoslezského kraje (mimo okres Bruntál) byla použita podkladová data ze ZABAGED®.
- Ve zbytku oblasti zájmu, která je součástí ČR, byla použita podkladová data z ArcČR 500.
- V polské části zájmového území byla všude, kde to bylo možné, použita data z BDOT;
- Ve zbytku zájmové oblasti byla využita data ze SRTM.

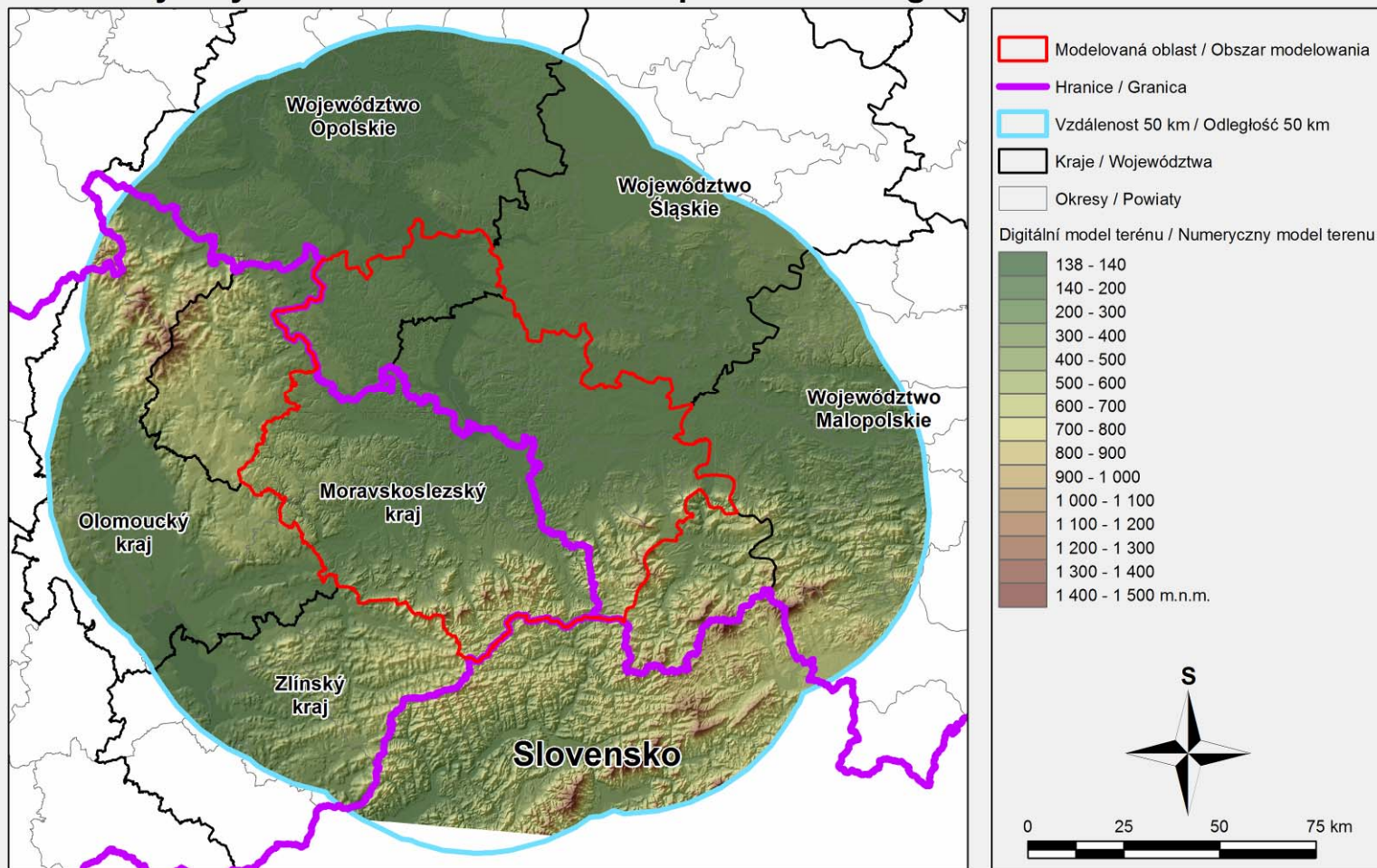
Zdroje dat použité pro vytvoření digitálního modelu reliéfu v zájmové oblasti a výsledný digitální model jsou k nahlédnutí v následujících mapových výstupech.

Zdroje dat pro digitální model terénu / Źródła danych dla numerycznego modelu



System informacji o jakości powietrza na obszarze pogranicza Polsko-Czejskiego w rejonie Śląska i Moraw
Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravském regionu

Digitální model terénu pro zájmové území / Numeryczny model terenu dla obszaru przedmiotowego



System informacji o jakości powietrza na obszarze pogranicza Polsko-Czejskiego w rejonie Śląska i Moraw
 Informační systém kvality ovzduší v oblasti Polsko-Českého pohraničí ve Slezském a Moravském regionu

4 Způsob využití digitálních prostorových dat

4.1 Zástavba

Prostorové rozložení zástavby je základním zdrojem dat o lokálních topeništích.

Lokální topeniště jsou energetické zdroje určené pro lokální vytápění prostor k individuálnímu bydlení (rodinné domy a byty). Řadí se mezi malé stacionární zdroje znečišťování ovzduší se jmenovitým tepelným výkonem do 0,2 MW. Tvoří významnou skupinu zdrojů znečišťování ovzduší s ohledem na jejich velké množství, umístění přímo v obytné zástavbě, relativně nízké komíny, tepelné výkony, použitá paliva a nižší kvalitu spalovacích zařízení.

Vzhledem k významnosti těchto zdrojů byla na pracovišti Katedry ochrany životního prostředí v průmyslu VŠB – TU Ostrava vyvinuta metodika pro analýzu jejich rozložení v zástavbě a reprezentaci pomocí sítě plošných zdrojů. Přímá lokalizace lokálních topenišť v rámci tak rozsáhlého území, jakým je zájmová oblast projektu, není možná, neboť se jedná o statisíce výdechů. S využitím prostorových dat se proto provádí analýza vyhledání plošných objektů, které představují rodinné domy. Vychází se z předpokladu, že rodinné domy jsou představovány polygony do určité velikosti. Tato velikost bude v rámci projektu ověřována analýzou nad leteckými snímky. Výběr je dále upřesněn vyloučením objektů, které neobsahují údaje o adrese.

Vybrané polygony jsou pak nahrazeny pravidelnou sítí čtvercových buněk o zvoleném rozměru, které pokrývají celou zájmovou oblast. Tato síť nahrazuje zástavbu rodinných domů. Každé buňce sítě je dále přiřazena taková váha, která relativně odpovídá množství rodinných domů v její ploše.

4.2 Silniční síť

Zejména ve městech je významným zdrojem znečišťování ovzduší silniční doprava. Pro stanovení emisí z těchto mobilních zdrojů se využívá především průběhu silniční sítě, údajů o emisních charakteristikách vozidel a struktuře a intenzitě dopravního proudu. Průběh silniční sítě představují jednotlivé vektory v měřítku 1:10 000. Tyto vektory jsou pak pro účely modelování rozděleny do menších úseků. Středů těchto úseků představují lokalizaci zdrojů, které jsou pak použity jako vstup pro modelování rozptylu znečišťujících látek v ovzduší. Optimální velikost těchto úseků bude v rámci projektu testována.

Na síť komunikací sjednocenou pro celé zájmové území tak budou pomocí modelování dopravy napojena data o průjezdové rychlosti, intenzitě a struktuře dopravy pro jednotlivé modelované roky. Na základě těchto atributů pak budou jednotlivým úsekům přiřazeny emise a bude provedeno modelování emisí.

4.3 Digitální model terénu

Pro modelování rozptylu znečišťujících látek v ovzduší metodikou SYMOS'97, která je využívána systémem ADMoSS je nutno zadat tvar reliéfu celé modelované oblasti. Proto bylo nutné vytvořit

digitální model terénu celého zájmového území a převést do vstupního formátu pro SYMOS'97 (ASCII GRID).

4.4 Ostatní data

Ostatní tematická data budou využita zejména k prezentaci výstupů projektu v rámci Informačního systému.

5 Přístup k digitálním prostorovým datům

Zakoupená data byla zpřístupněna realizačním týmům zpracovatelů na DVD. Výhledově budou projektovým partnerům zpřístupněna zpracovaná data na interní části strany projektu.