

Využití GIS v územním plánování

Mgr. Petr Jirásek, Ing. Marian Zapletal, Ing. Miloslav Malec, Ing. arch. Ondřej Skryja

Odbor územního plánování a stavebního řádu

Proměny krajiny obce Polnička

Na ukázkou uvádíme jeden z praktických příkladů využití GIS v rámci našeho oddělení územního plánování. Tato práce se zabývá analýzou krajinné struktury katastrálního území Polnička, která je založená na sledování změn využití ploch v období 1845 – 2016 za pomoci historických a současných mapových podkladů.

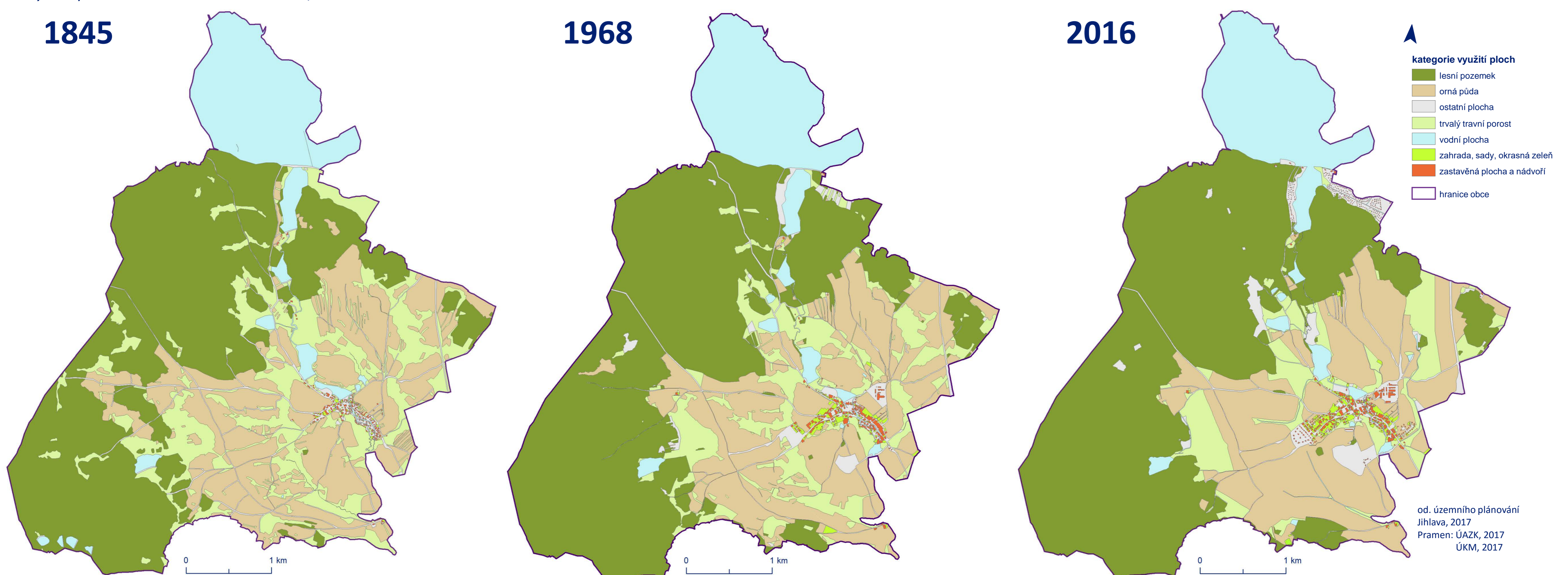
Vymezení zájmového území

Obec Polnička se nachází v české části **Českomoravské vrchoviny** severně od města Žďár nad Sázavou. Území obce Polnička leží v **Chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy**. Rozloha katastrálního území Polničky je 1 971 ha.

Mapové podklady

Grafickými prameny jsou mapa **Stabilního katastru** (1845), mapa **Evidence nemovitostí** (1968) a **Účelová katastrální mapa** (2016). Všechny mapové podklady byly vektorizovány v prostředí GIS. Pro studium krajinných změn bylo zvoleno sedm základních kategorií využití ploch s ohledem na kvalitu a podrobnost jednotlivých mapových děl tak, aby zvolené kategorie byly zakresleny ve všech použitých grafických pramenech.

Obr. 1: Využití ploch v obci Polnička v roce 1845, 1968 a 2016



Vývoj obce Polnička a její krajiny do poloviny 19. století

Důležitým faktorem pro uspořádání krajiny bylo založení **železářské výroby**. Předurčovala ji k tomu řada nalezišť železných rud, dále rozsáhlé lesní bohatství, stejně jako nezbytné rezervoáry vodní energie, kterou však bylo třeba upravit k řádnému využití **stavbou rybníků** a dalších vodních děl na řece Sázavě. Nejvýznamnější železářna na výrobu kolejnic v Rakousko-Uhersku je patrná na severním okraji zastavěného území obce v tehdejší polovině Hamerského rybníka. **Jemnozrná struktura krajiny** je dána vysokým počtem ploch orné půdy členěných stabilizačními a protierozními prvky, jako jsou polní cesty, meze, remízky, louky a pastviny. Les má tvarově složitý obrys a při jeho hranicích se mísí plochy lesních ostrovů s plochami orné půdy a luk. Půda se obhospodařovala **bez těžké mechanizace a techniky**. Obec Polnička měla charakter řídké vesnické neuspořádané liniové zástavby, situované v údolí podél vodního toku. Intravilán obklopovaly úzké pásy luk a pastvin a na ně navazovaly dlouhé fragmentované pruhy jednotlivých **lánovních plužin orné půdy**.

Poválečný vývoj struktury krajiny

Zrušení železáren vedlo k úpadku významu obce. První světová válka, hospodářská krize a především druhá světová válka měly za následek dramatický pokles počtu obyvatel. Z mapového podkladu jsou čitelné první změny v zemědělské výrobě. Na východním okraji obce vzniká rozsáhlý areál živočišné velkovýroby. Mění se struktura a zrnitost ploch orné půdy jako následek **kollektivizace a scelování pozemků**. Polní cesty a remízky začaly z krajiny mizet. Jižně od obce byla zahájena **těžba kamene**. Výsypka tohoto kamenolomu spolu s jeho otevřenou stěnou vytvořila výraznou krajinnou dominantu. Dále se začala budovat **rekreační oblast** při Velkém Dářku pro volnočasové využití vzrůstajícího počtu obyvatel Žďáru nad Sázavou, tento nárůst obyvatel byl způsoben rozvojem průmyslu ve Žďáru nad Sázavou v padesátých letech. Založení rekreační oblasti proběhlo bez hlubších urbanistických rozborů, což se projevuje v nedořešených urbanisticko-architektonických vazbách i nedostatečné obslužnosti území dopravou a technickými sítěmi.

Současné změny v krajině

Obec Polnička leží v zázemí regionálně významného centra – města Žďáru nad Sázavou navíc v přírodně a turisticky atraktivní oblasti Žďárských vrchů. V lokalitě Velké Dářko byla rozšířena **chatová osada, kemp** a s tím související stavby. Nejméně obyvatel žilo v obci v roce 2001 a to 596 osob, za dalších deset let počet obyvatel vzrostl o 186 obyvatel a o 54 domů umístěných především do dvou výraznějších lokalit na východním a západním okraji obce na úkor TTP či orné půdy. Přírůstek obyvatel je dán především přistěhováním obyvatel ze Žďáru nad Sázavou. Tudíž i zde se setkáváme s projevy **suburbanizačních procesů**, ačkoliv zde neproběhly zdaleka v takové míře, jako v zázemí významnějších a větších měst. V sousedství zemědělského podniku byla vybudována výrobní hala. Dále se rozšířila plocha kamenolomu. Z mapového podkladu je patrná **hrubozrná struktura krajiny**. Plochy orné půdy, jsou členěny pouze nezbytnými cestami, plochy TTP jsou sloučeny do velkých celků. Plochy TTP jsou nahrazovány lesním porostem, čímž dochází **snížení biodiverzity krajiny**.

Závěr

Cílem naší práce bylo zhodnocení vývoje struktury krajiny v katastrálním území Polnička na pozadí významných společensko-historických událostí pomocí aplikovaných geografických metod. Z vypočtených hodnot (tab. 1) je zřejmé, že od roku 1845 dochází k soustavnému **nárůstu rozlohy zastavěných ploch a ploch ostatních**. Z porovnání rozlohy zastavěných ploch resp. počtu domů s počtem obyvatel (tab. 2) za jednotlivá období vyplývá, že rostou plošné nároky na zastavěné území pro jednoho obyvatele. Důvodem je zejména zvyšující se standard bydlení v rodinných domech a rovněž menší počet členů jednotlivých rodin. Ve velké míře dochází k postupnému **úbytku ploch zahrad a TTP** především ve prospěch lesa. Rozloha orné půdy zůstává téměř neměnná, ovšem struktura orné půdy jakož i celková struktura krajiny dostala velkých změn. Jemnozrná struktura krajiny z poloviny 19. století vlivem socialistického zemědělského hospodářství v druhé polovině 20. století skokově hrubne. Krajinu charakterizují plošně rozsáhlé scelené plochy orné půdy. Rovněž se zvětšila průměrná výměra jednotlivých ploch TTP a snížil se jejich počet. Hranice lesa se zjednodušila a zmizely plochy TTP uvnitř něj. Tento charakter se dodnes nepodařilo zvrátit, naopak dochází k dalšímu scelování z důvodu použití stále těžší a rozměrnější zemědělské techniky. Zemědělské hospodaření klade důraz na efektivitu a výkon zemědělské produkce, bohužel ne vždy **udržitelným způsobem**.

Tab. 1: Celková rozloha ploch využití krajiny v ha

Rok	Celková rozloha (ha)							Celkem
	Lesy	TTP	Orná půda	Vodní plochy	Zastavěné plochy	Ostatní plochy	Zahrady, sady, okrasná zeleň	
1845	878,4	319,1	479,1	259,1	5,1	28,7	1,7	1 971,0
1968	961,2	225,8	463,3	247,3	8,6	63,9	0,9	1 971,0
2016	988,9	155,7	468,2	250,3	12,4	95,0	0,4	1 971,0

Pramen: vlastní zpracování

Použité zdroje:

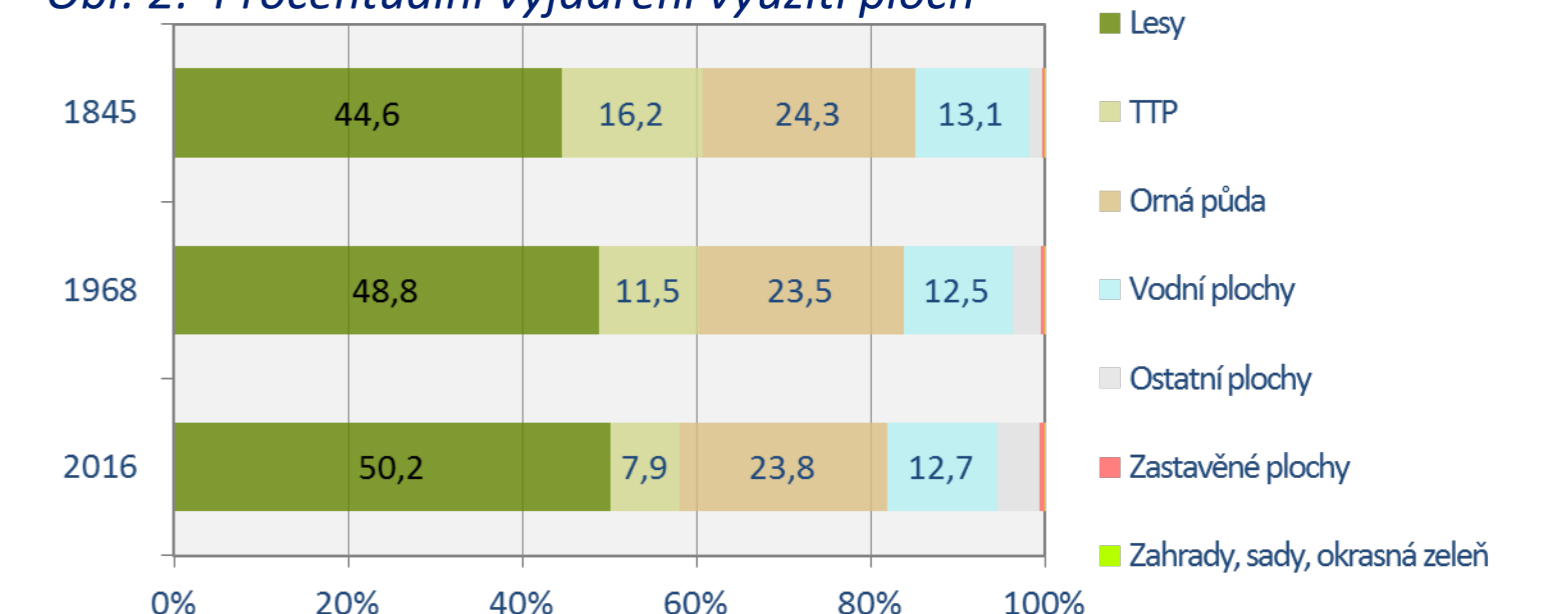
Archiválie - ÚAZK, Ústřední archiv zeměměřičtí a katastru (ÚAZK), 2017
Retrospektivní lexikon obcí Kraje Vysočina, ČSÚ, 2017
Účelová katastrální mapa (ÚKM), Kraj Vysočina, 2017

Tab. 2: Celkový počet obyvatel a počet domů

Rok	Celkový počet obyvatel a domů	
	Počet obyvatel	Počet domů
1869	1182	153
1970	716	178
2011	782	224

Pramen: ČSÚ, 2017

Obr. 2: Procentuální vyjádření využití ploch



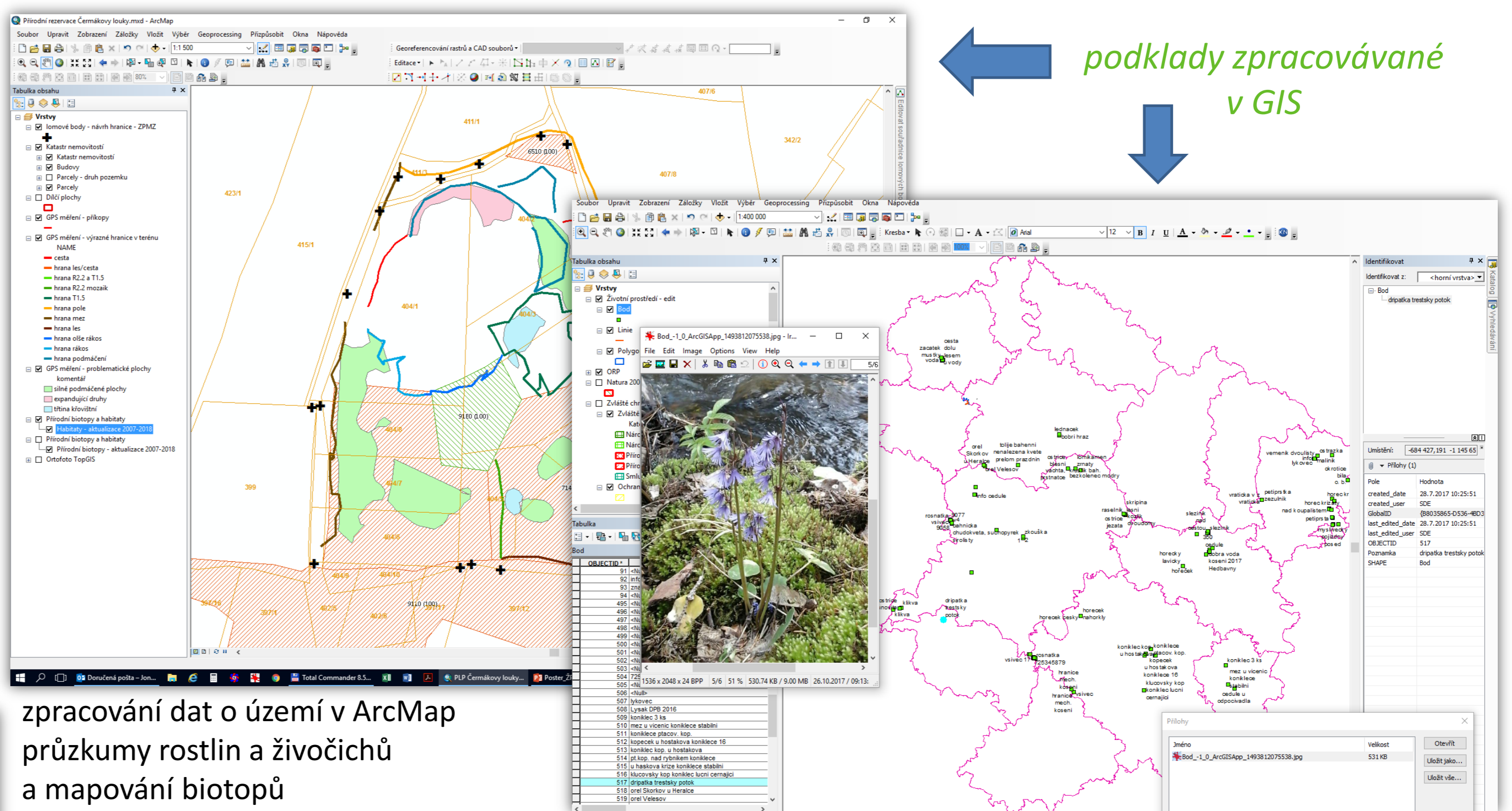
Pramen: vlastní zpracování

Využití GIS v péči o přírodní památky a rezervace

Ing. Jan Joneš, Ing. Barbora Švíková Odbor životního prostředí a zemědělství

Příprava vyhlášení zvláště chráněných území

Při přípravě vyhlášení zvláště chráněných území využíváme podklady zpracované v GIS: výsledky průzkumů rostlin a živočichů, záznamy v terénu, fotodokumentaci, mapování biotopů, údaje operátů katastru nemovitostí, ortofotomapy, základní mapy. Výsledkem prezentované kompozice je: 1. stanovení návrhu hranice nového zvláště chráněného území nebo návrh na změnu stávající hranice, 2. zpracování plánu péče



podklady zpracovávají v GIS



výstup – zpracovaný plán péče orientační mapa

výstup – zpracovaný plán péče mapa dílčích ploch

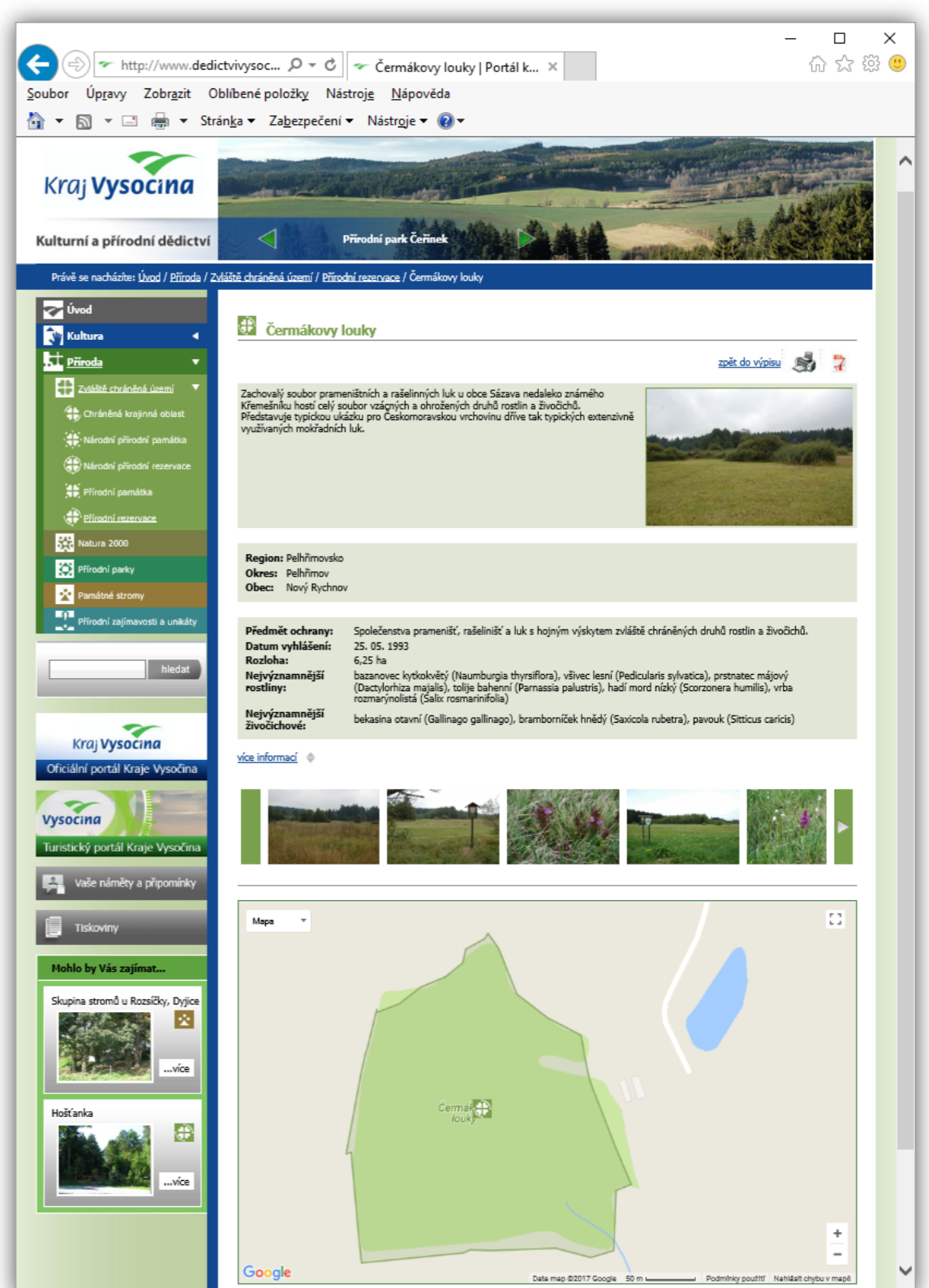


zpracování dat o území v ArcMap průzkumy rostlin a živočichů a mapování biotopů

tabulka opatření a její výstup v textové části plánu péče

Table with 7 columns: číslo plochy, kód, popis plochy, opatření, počet, jednotka, opatření. It lists management measures for various plots.

zpracování dat o území, výsledky průzkumů rostlin

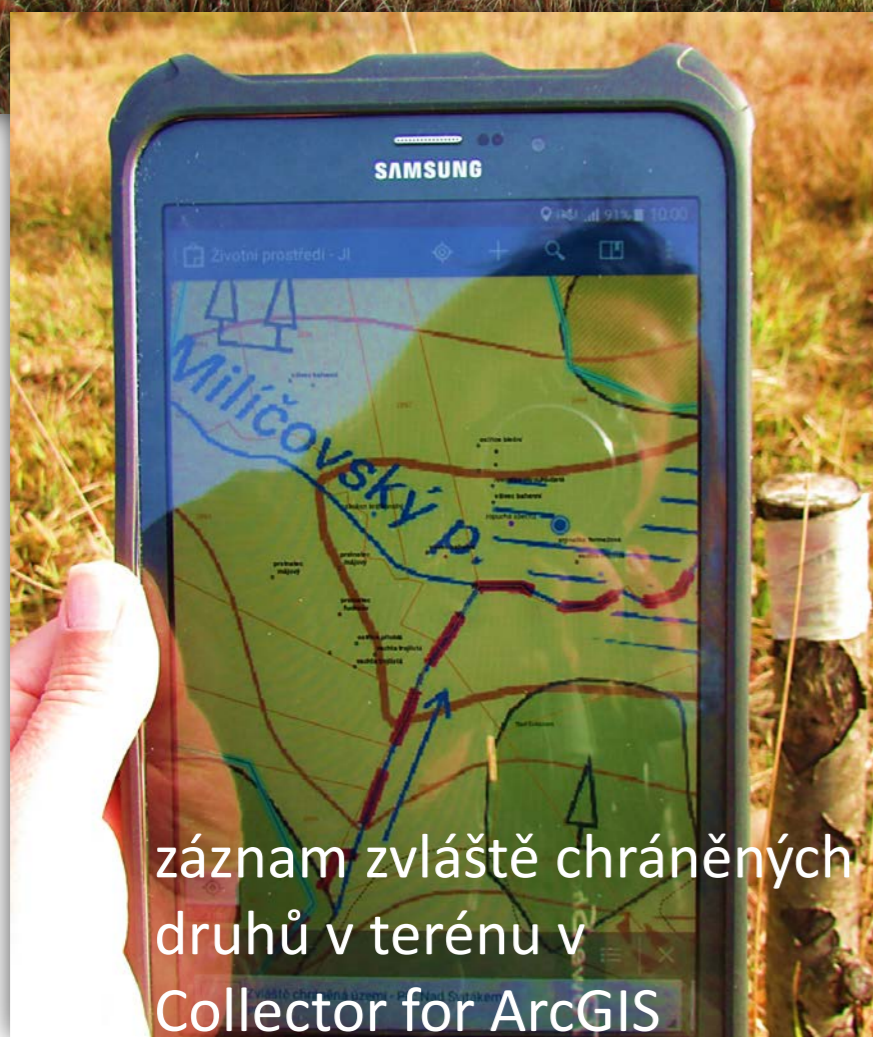


zajímavé informace pak zveřejňujeme na Portálu kulturního a přírodního dědictví Kraje Vysočina

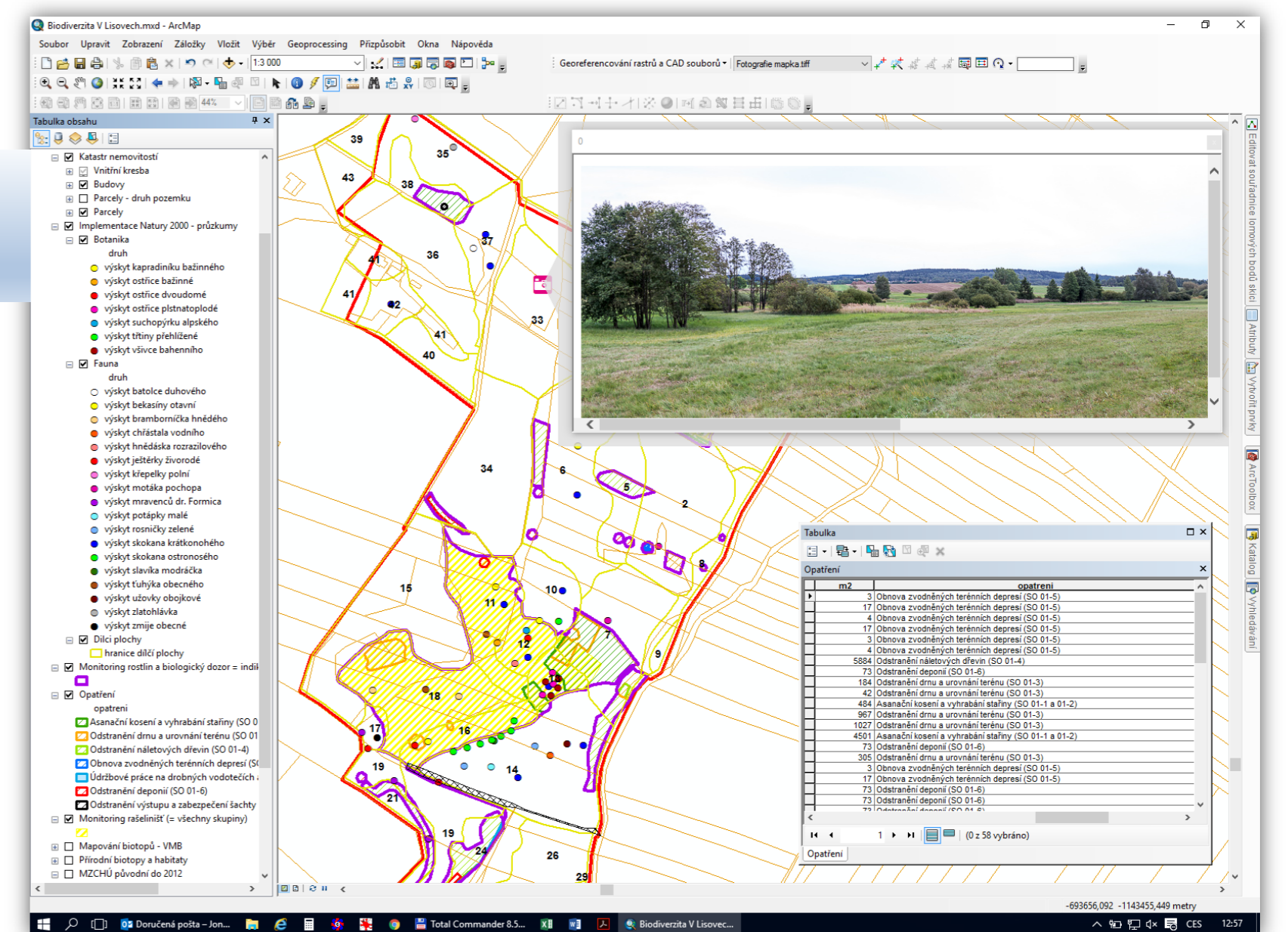
záznam zvláště chráněných druhů v terénu - práce s tabletem

Příprava projektů do Operačního programu Životní prostředí Prioritní osa 4, specifický cíl 4.2: Posílit biodiverzitu

Při přípravě projektů využíváme podklady zpracované v GIS: plány péče o zvláště chráněné území, výsledky průzkumů rostlin a živočichů, fotodokumentaci (nástroj: Geotagované fotografie na body), projektové dokumentace, údaje operátů katastru nemovitostí, ortofotomapy, základní mapy. Výsledkem prezentované kompozice je zjištění výměry monitorovacích indikátorů navržených opatření



záznam zvláště chráněných druhů v terénu v Collector for ArcGIS



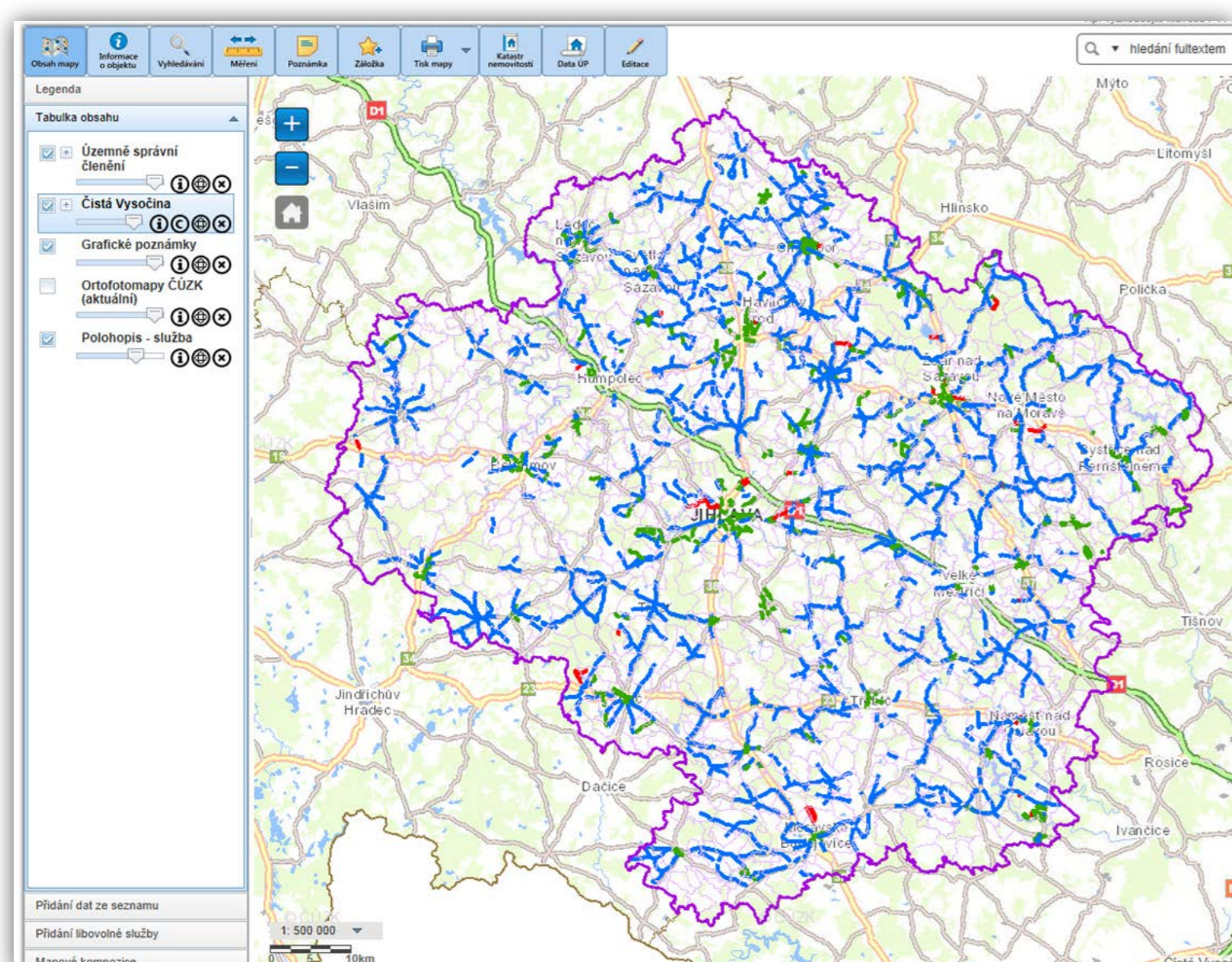
návrh opatření do projektu OPŽP

Využití GIS v regionálním rozvoji

Mgr. Miloš Molák
Odbor regionálního rozvoje

V regionálním rozvoji často nejsou využívány metody a technologie GIS k příliš sofistikovaným analýzám, ale jejich přínos spočívá především v možnosti koordinace některých činností a prezentace nejrůznějších dat veřejnosti i samosprávám.

Čistá Vysočina

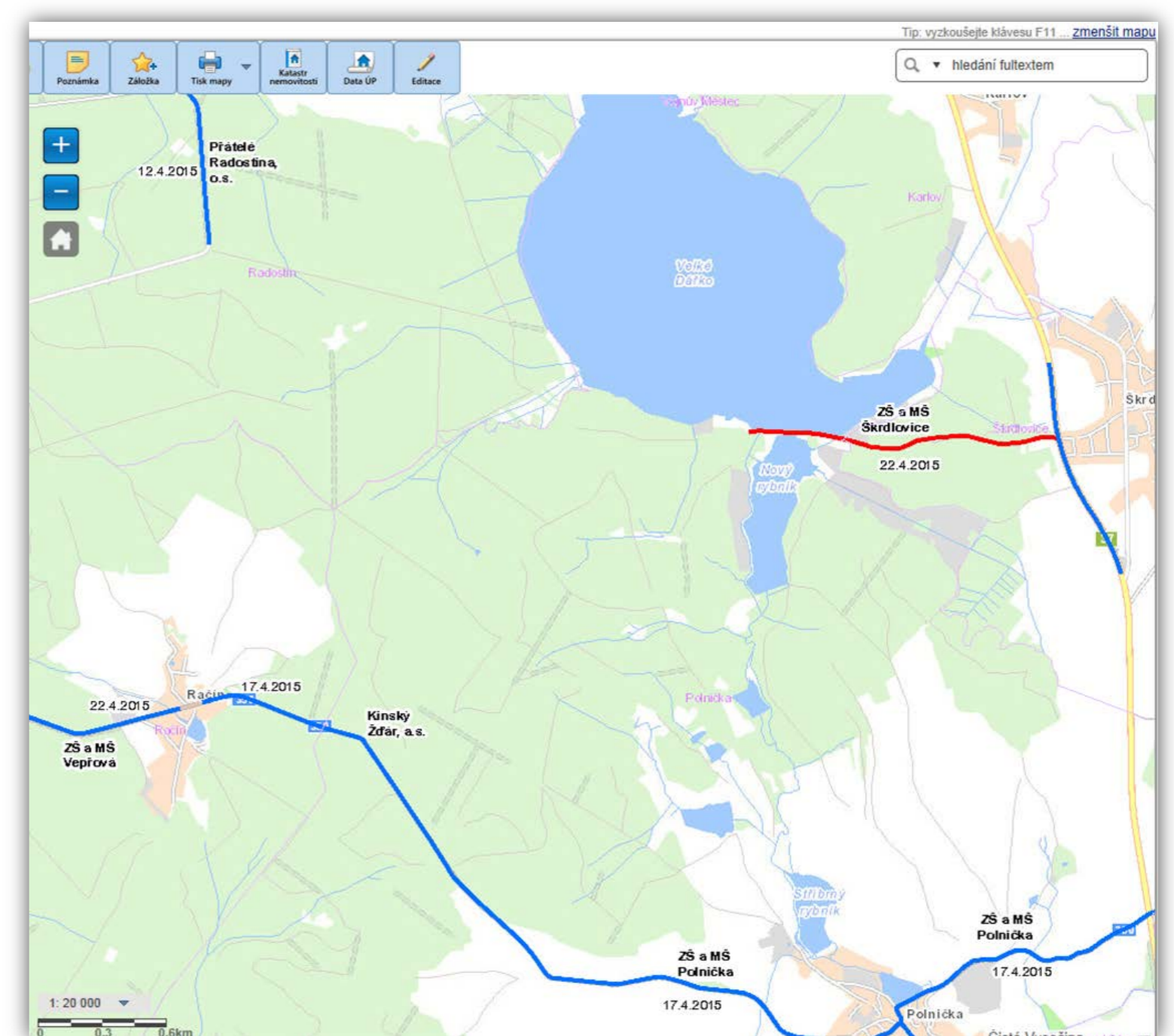


Oblasti sběru odpadků – celkový přehled v kraji

Čistá Vysočina je **osvětová akce** pro širokou veřejnost, spojená s **jarním úklidem přírody**, která probíhá každoročně v jarních měsících a je vztažena k mezinárodnímu Dni Země 22. dubna. Sběr odpadků probíhá v okolí silnic a na veřejných prostranstvích v obcích na Vysočině.

Sběrači organizátoři nahlásí úsek silnice, podél které se bude odpad sbírat a ten je včetně termínu sběru vyznačí do samostatné vrstvy, která se veřejnosti zobrazuje v DMVS kraje. Zobrazené informace pak slouží jako podklad krajské správě a údržbě silnic pro **naplánování tras na svaz odpadů** a také ostatním dobrovolníkům pro **výběr zatím neobsazených lokalit** pro sběr.

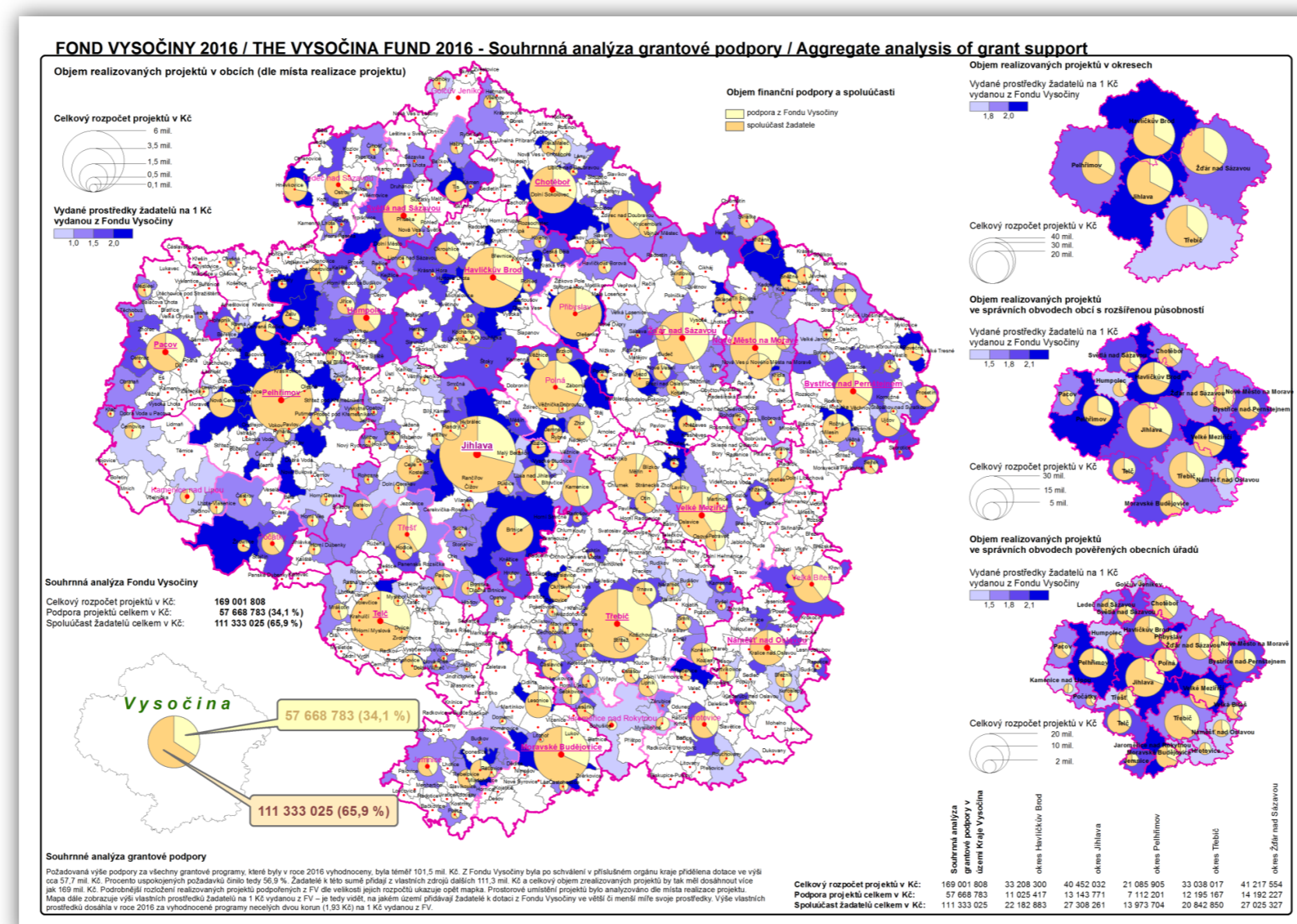
Akce se pravidelně koná od roku 2009, zapojuje se do ní každoročně více než **20 tisíc dobrovolníků** z obcí, neziskových organizací, škol, ale i jednotlivců a sebere se necelých 100 tun odpadu..



Detailní zobrazení sbíraných úseků

Závěrečná zpráva Fondu Vysočiny

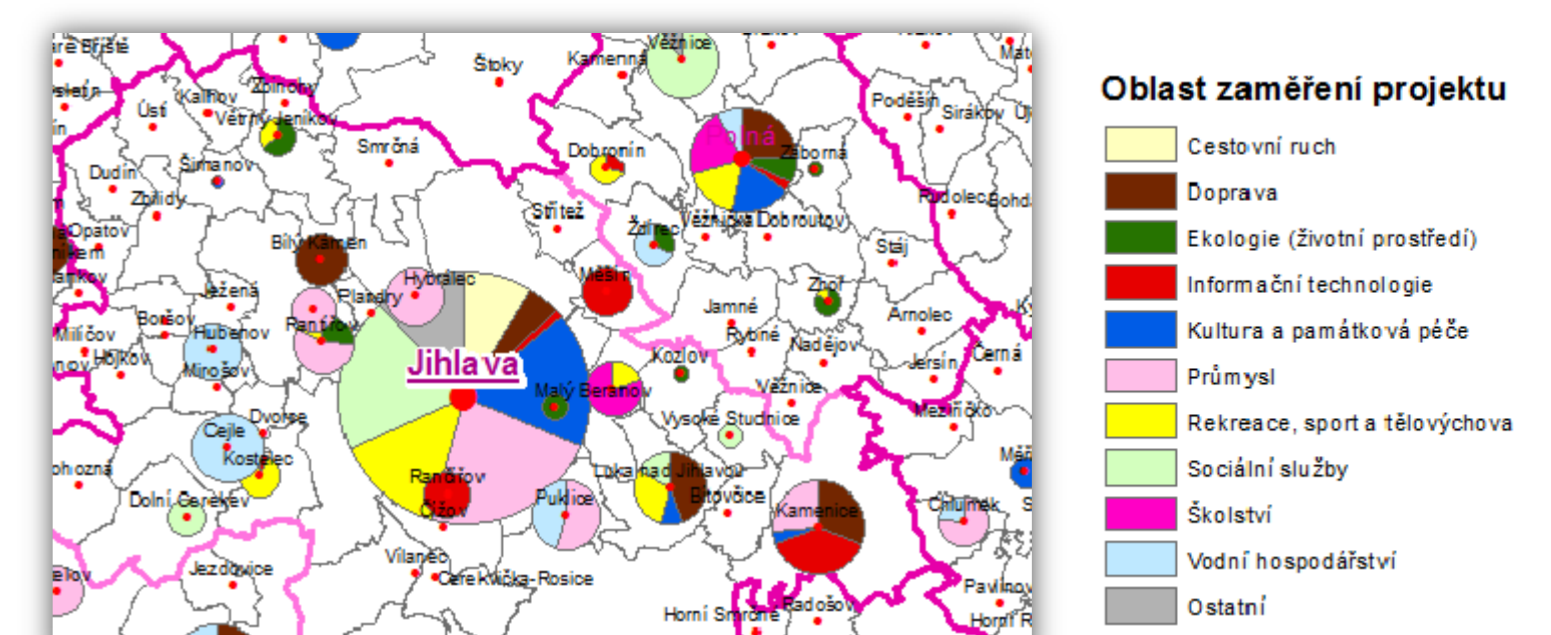
Fond Vysočiny je účelový rozvojový fond a byl založen jako nástroj regionálního rozvoje. Fond sdružuje část **rozvojových prostředků**, které Kraj Vysočina na základě promyšlených a transparentních pravidel poskytuje dalším subjektům působícím v kraji za účelem podpory nejrůznějších aktivit. Každý rok je zpracována tzv. Závěrečná zpráva o čerpání podpory z Fondu Vysočiny, která poskytuje **kompletní vyhodnocení** tohoto nástroje za daný rok. Díky informacím o rozmístění a typům žadatelů, oblastem podpory, souvisejícím investicím atd., má samospráva kraje možnost vyhodnotit, zda jsou dotační tituly vhodně nastaveny a jejich využití splnilo plánovaný efekt. Na základě těchto informací je pak možné nastavení titulů upravovat.



Souhrnné výsledky grantové podpory za územní jednotky kraje

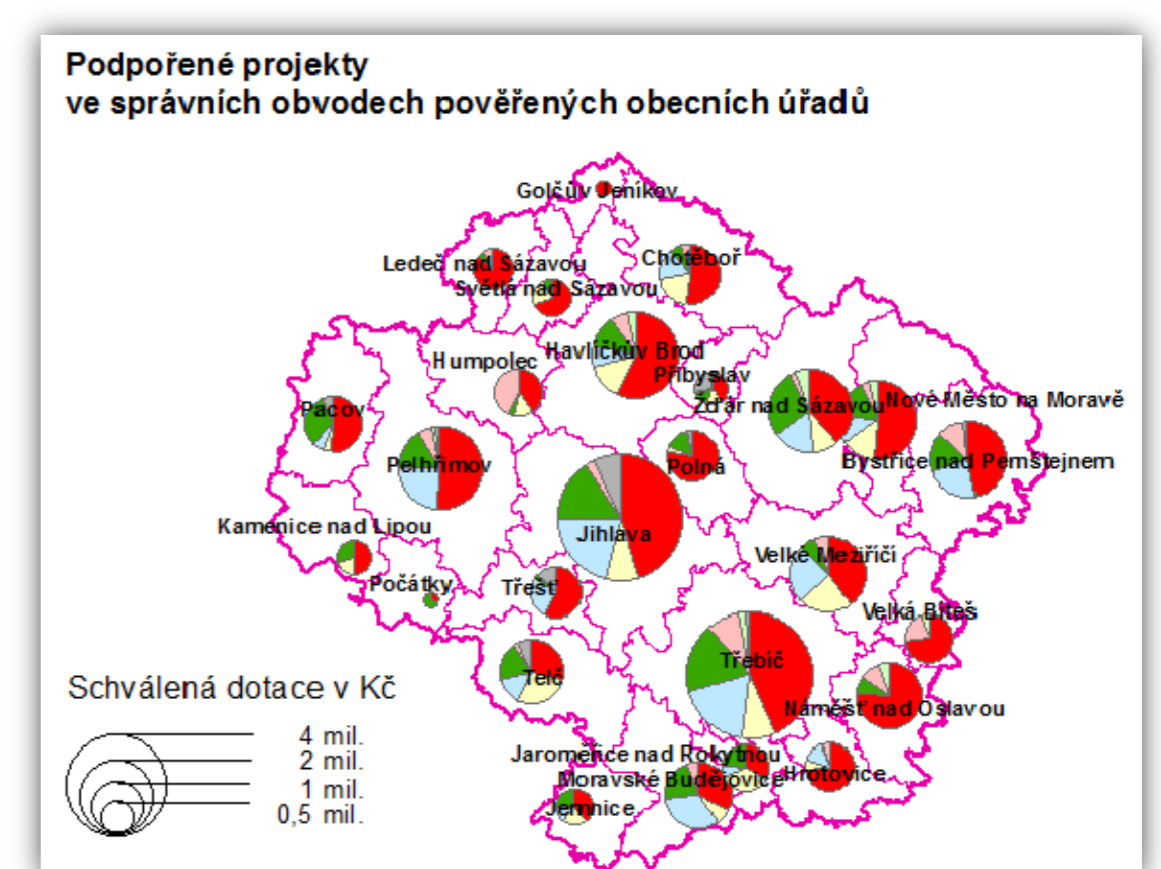
Typ žadatele

- Město, obec (včetně svazku obcí)
- Fyzická osoba podnikající
- Obchodní společnost
- Nestátní nezisková organizace
- Škola a školská zařízení (PO všech zřizovatelů a soukromé)
- Příspěvková organizace (všech zřizovatelů) mimo oblast školství
- Ostatní (fyzické osoby; právnické osoby - ostatní)

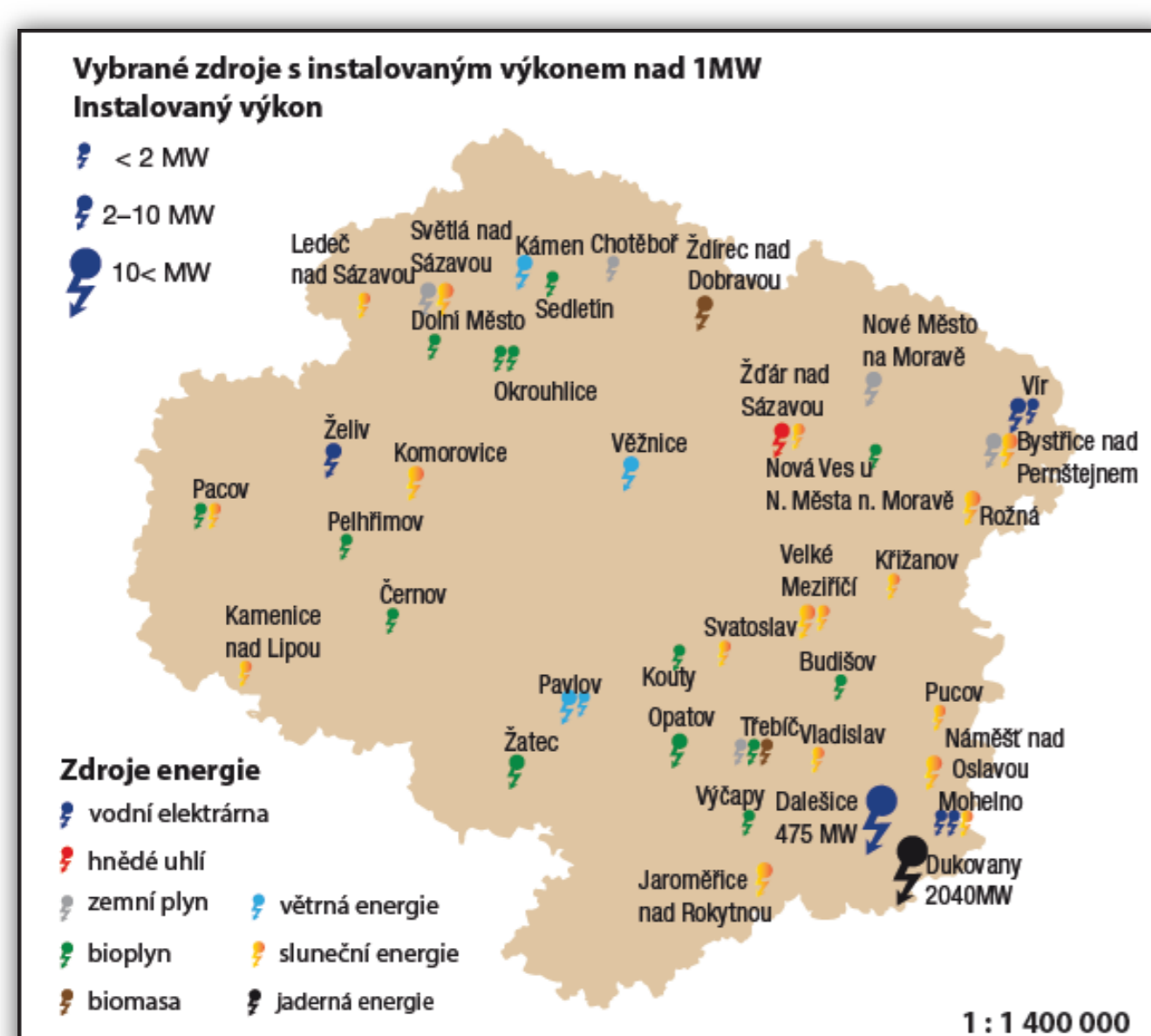


Tematické zaměření projektů v obcích

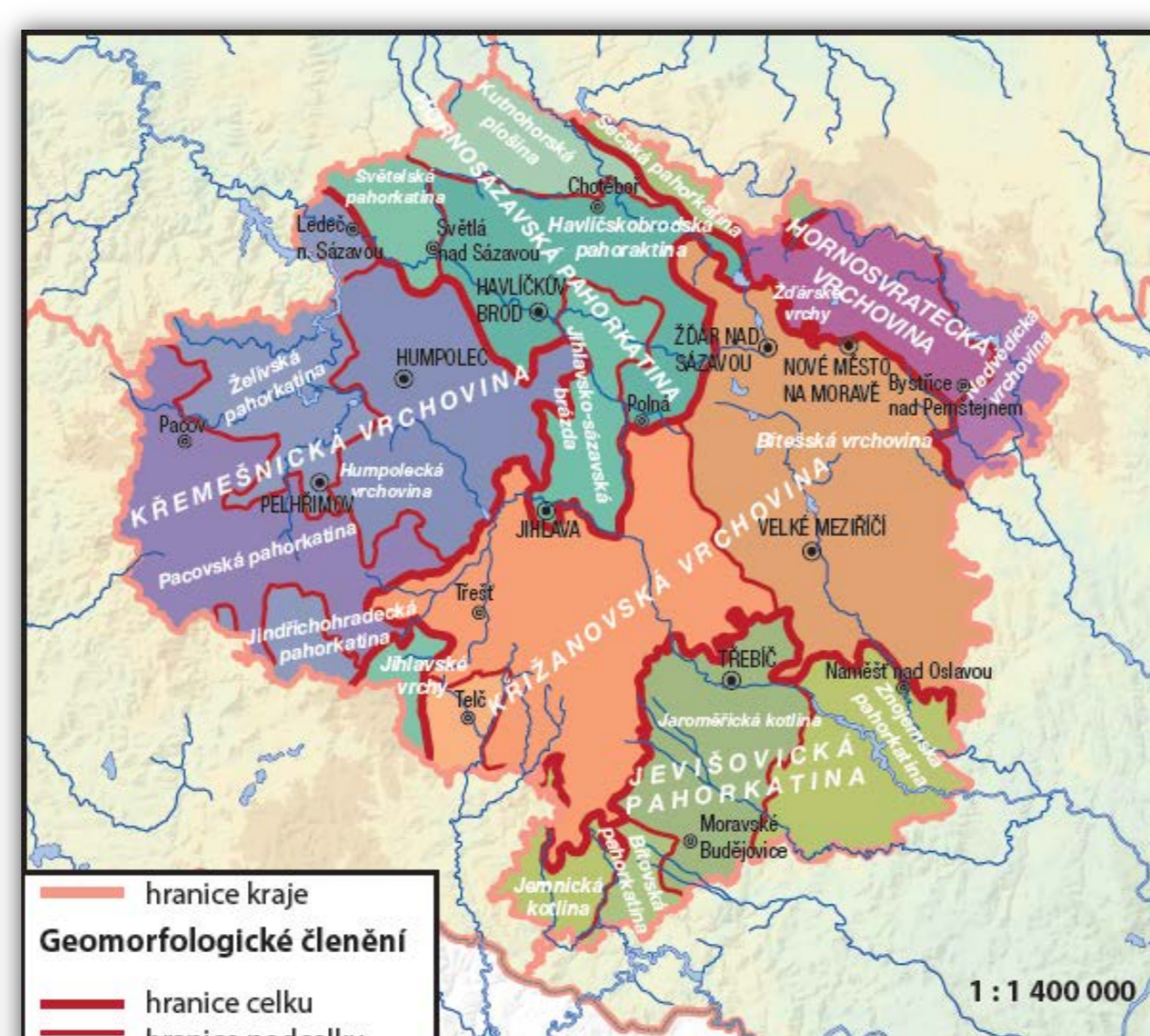
- Oblast zaměření projektu
- Cestovní ruch
 - Doprava
 - Ekologie (životní prostředí)
 - Informační technologie
 - Kultura a památková péče
 - Průmysl
 - Recreace, sport a tělovýchova
 - Sociální služby
 - Školství
 - Vodní hospodářství
 - Ostatní



Tematický atlas Kraje Vysočina



Zdroje elektrické energie



Geomorfologické členění

Oproti klasické tabulce, grafu či textovému popisu nabízí mapa rozšířené možnosti prezentace statistických i dalších dat, protože umožňuje zobrazení různých územní souvislostí či porovnání. Na krajském úřadě je vydávána řada dokumentů z nejrůznějších tematických oblastí, které takové mapy obsahují a umožňují tím vedení kraje získat rychle a přehledně informace o situaci v území a mohou sloužit jako vhodný podklad při rozhodování o směřování rozvoje regionu.

Vedle tohoto jsou vydávány některé populárně naučné publikace, které mají za cíl představit situaci v kraji široké veřejnosti. Za tímto účelem byl také na konci roku 2015 připraven Tematický atlas Kraje Vysočina, který byl mimo jiné distribuován do všech základních a středních škol v regionu. Jeho účelem je, aby sloužil jako **učební pomůcka** ale také, aby **zvýšil zájem o situaci v území** u mladé generace. Atlas navazuje na svého předchůdce z roku 2008 a pro všechny zájemce je dostupný i v elektronické podobě na webových stránkách kraje.

Využití GIS v agendách krajského úřadu

Ing. Martin Tejkal, Ph.D., Ing. Lubomír Jůzl, Ing. Petr Novák
Odbor informatiky

Čistá Vysočina

Čistá Vysočina je projekt zaměřený na jarní úklid okolí komunikací a veřejných prostranství v obcích i městech na Vysočině. Akce v souvislosti s Mezinárodním dnem Země, probíhá v celém kraji a tradičně se do ní zapojují obce, neziskové organizace, školy ale i jednotlivci. Aplikace je volně dostupná na <https://gis.kr-vysocina.cz>

Majetkoprávní analýza komunikací

Aplikace slouží k identifikaci majetkoprávních vztahů pod komunikacemi 2. a 3. třídy v Kraji Vysočina. Využívá data z katastru nemovitostí a uzlového lokalizačního systému (ULS) Ředitelství silnic a dálnic. Aplikace je volně dostupná na <https://gis.kr-vysocina.cz>

Optické sítě

Aplikace eviduje trasu vedení optických telekomunikačních vedení na území Kraje Vysočina. Jde např. o sítě: Rowanet, GTS Novera, JME optika, Metropolitní síť Krů Jihlava, Optonet, První telefonní, Selfnet, O2, Telia Sonera, ČD Telematika a další. Aplikace je volně dostupná na <https://gis.kr-vysocina.cz>

Okres	Shape	OBJECTID	Pc	Nazšten	vyška	VyuzOkr	KodBunky	PocetKanál	GlobalID
Havířský Brod		2	13	Vysoká	573	HB JI ZR	262 00 01	8	{19A90489-1FDA-41E9-A6A4-7A40B5A0CE44}
Peřimov		3	10	Havířův kopec	633	HB JI PE	262 00 02	12	{4476995A-1C7F-484C-864F-0C0869FAC183}
Jihlava		4	14	Rudný	596	JL	262 00 03	8	{82D1079F-01C7-45C6-880F-D8AEBF86BE9F}

Evidence billboardů

Nástroj pro využití v rámci Krajského úřadu, který usnadňuje zaměstnancům Odboru dopravy a silničního hospodářství správu existujících billboardů na silnicích I. třídy. Ty je třeba dle platné legislativy odstranit.

Evidence kůrovce

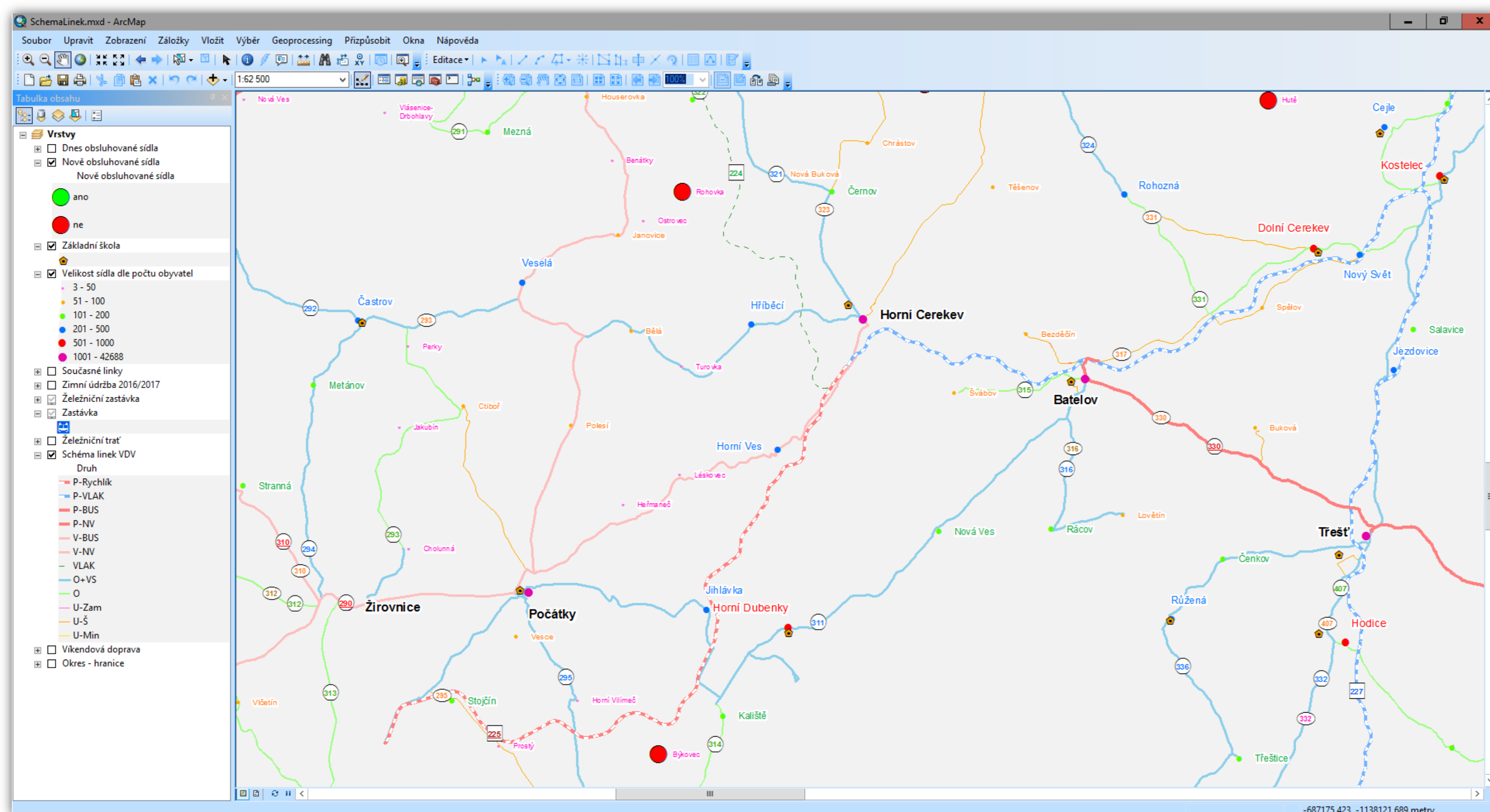
Mapová aplikace slouží k polohově přesnější a přehlednější evidenci kůrovce napadených porostů. Vznikla ve spolupráci s Magistrátem města Jihlavy a je nápomocná pověřeným odborným lesním hospodářům a pracovníkům státní správy lesů na úrovních obcí s rozšířenou působností. Přístup do ní mají pouze vybraní uživatelé.

Monitoring vozidel údržby a správy silnic

Tato aplikace pomáhá krajským dispečerům sledovat aktuální polohu vozidel (nejen) zimní údržby a tak zajistit bezpečnou sjezdovost pozemních komunikací při nepříznivých klimatických podmínkách.

Využití GIS v plánování veřejné dopravy

Bc. Jan Němec
Odbor dopravy a silničního hospodářství

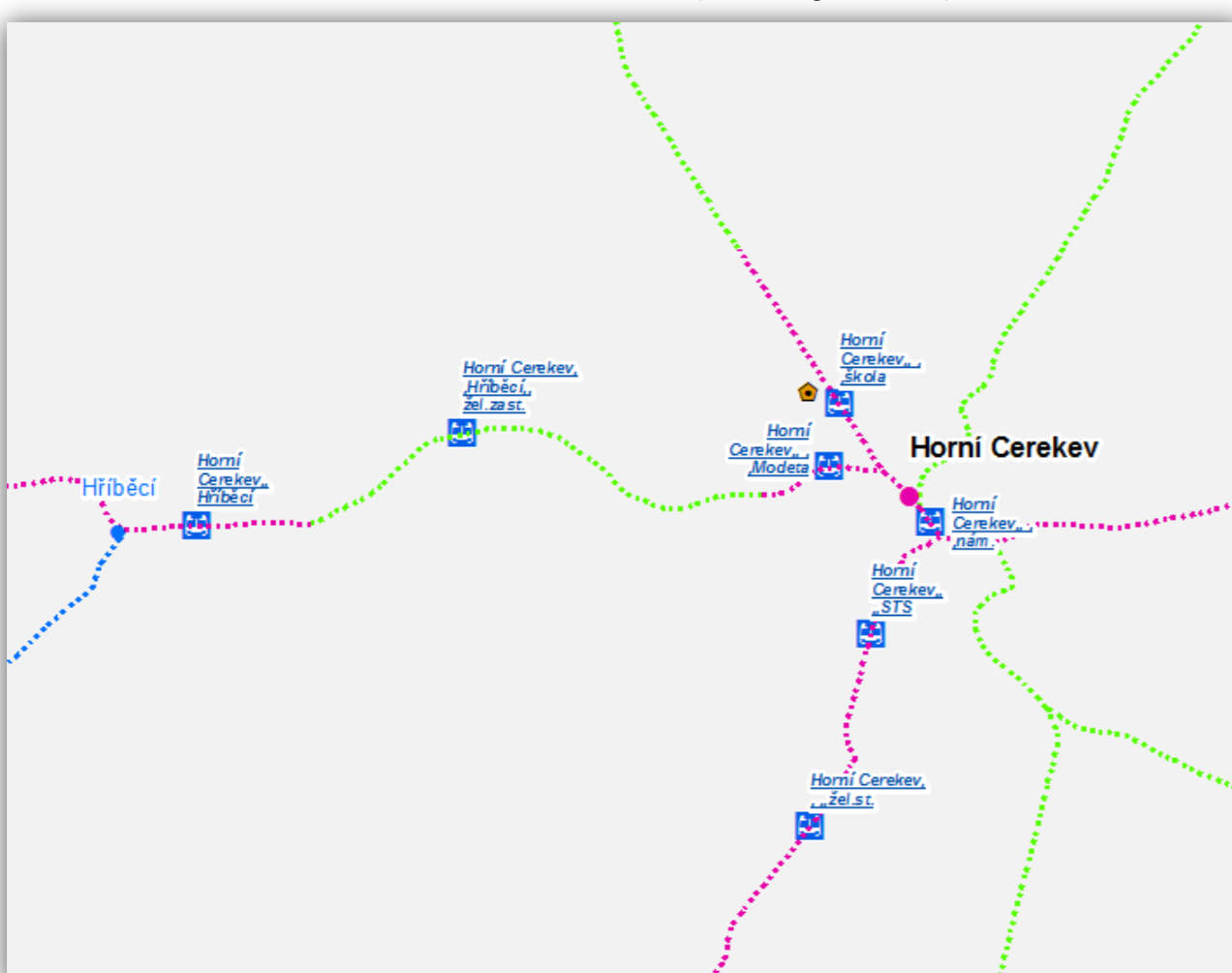


Při přípravě integrovaného dopravního systému Kraje Vysočina, zkráceně **Veřejná doprava Vysočina**, jsou navrhované jízdní řady zakreslovány v prostředí ArcMap. Pro tento účel jsou využívány různé mapové podklady (viz obrázky níže), přičemž vzniklé nesrovnalosti jsou ihned konzultovány s technologi, kteří jízdní řady navrhnou.

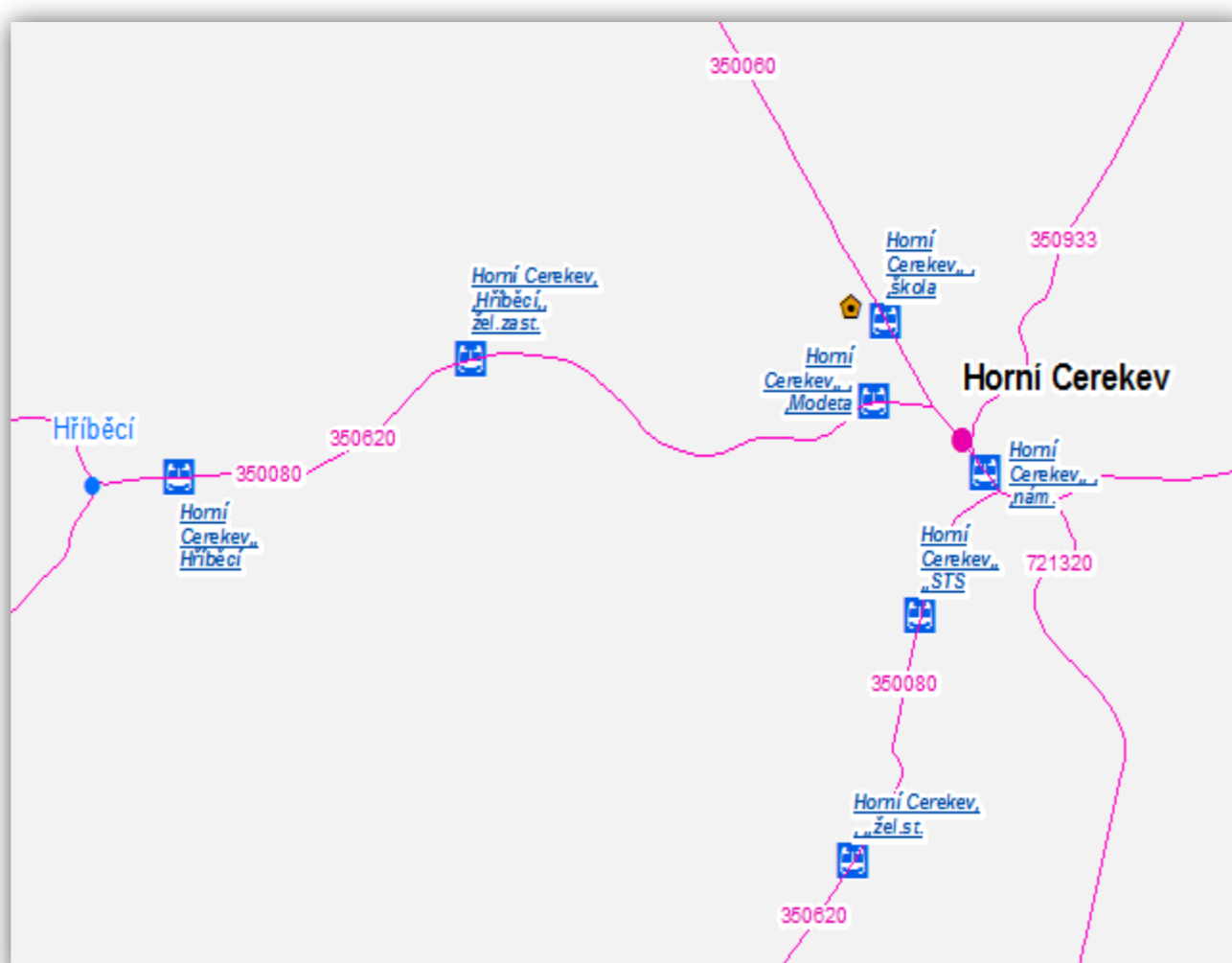
Samotná dopravní obsluha je navrhována na úrovni obsluhy jednotlivých sídel. Obec je pro v tomto případě příliš velkou územní jednotkou (704 obcí ku 1363 sídlům).

Z důvodů velké variability spojů na jedné lince, jsou jednotlivé varianty spojů jedné linky rozlišeny barevně podle důležitosti a počtu spojů.

Vrstva zimní údržba silnic (zdroj SÚS)



Vrstva současné vedení linek



Atributová tabulka – podrobný popis každé varianty linky

FIG_1	Datum	JŘ_verze	Linka	Druh	Varianta	Název	Soubor	Mezikraj_akt	Cetnost	Doba jízdy	Délka
311	30.6.2016	1	100	P-BUS	1	Jihlava-Mělník-V.Meziříč-V.Břeš-Břmo	BYVE	Ano	32	144	88,8
32	30.6.2016	1	100	P-BUS	2	Jihlava-Mělník-V.Meziříč-V.Břeš-Břmo	BYVE	Ano	6	125	88,8
170	30.6.2016	1	100	LV	1	Jihlava-Mělník-V.Meziříč-V.Břeš-Břmo	BYVE	Ano	16	144	88,8
1599	21.6.2017	2	101	U-S	4	Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	3	0,28	<Nub>
1577	21.6.2017	2	101	O-VS	1	Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	0,28	<Nub>
2096	28.6.2017	2	101	LV	1	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	0,28	<Nub>
2032	28.6.2017	2	101	U-S	7	Rudkov-Třebíč	TRVY	Ne	1	0,24	<Nub>
2091	28.6.2017	2	101	U-Min	8	Budšov-Třebíč	TRVY	Ne	1	0,22	<Nub>
2023	28.6.2017	2	101	U-Zam	6	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	0,28	<Nub>
2079	28.6.2017	2	101	U-Zam	3	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	1,13	<Nub>
2102	28.6.2017	2	101	U-Zam	9	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	1	1,16	<Nub>
2015	28.6.2017	2	101	U-Zam	5	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	1,14	<Nub>
2078	28.6.2017	2	101	O	2	Vešká Břeš-Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	3	1,07	<Nub>
2103	28.6.2017	2	101	LV	2	Tasov-Budšov-Tmava-Třebíč	TRVY	Ne	4	0,42	<Nub>
171	30.6.2016	1	103	U-Zam	1	Vešká Meziříč-Osova-Bělá-H.Cerekev	BYVE	Ne	6	3,30	20,1
172	30.6.2016	1x	104	LV	2	V.M.-V.M.Mosná-V.M.Oblín-Ost.-Netín	BYVE	Ne	2	0,28	16,4
583	30.6.2016	1x	104	O-VS	1	V.M.-V.M.Mosná-V.M.Oblín-Ost.-Netín	BYVE	Ne	8	0,12	6,1
584	30.6.2016	1x	104	O-VS	2	V.M.-V.M.Mosná-V.M.Oblín-Ost.-Netín	BYVE	Ne	8	0,17	9
585	30.6.2016	1x	104	O	3	V.M.-V.M.Mosná-V.M.Oblín-Ost.-Netín	BYVE	Ne	12	0,23	12,7
586	30.6.2016	1x	104	LV	1	V.M.-V.M.Mosná-V.M.Oblín-Ost.-Netín	BYVE	Ne	4	0,23	12,7
587	30.6.2016	1	105	O	1	Vešká Meziříč-Lavčovy-Netín-Mělník	BYVE	Ne	5	0,41	26
588	30.6.2016	1	105	U-Min	2	Vešká Meziříč-Lavčovy-Závst	BYVE	Ne	2	0,25	14,7
589	30.6.2016	1	105	U-Min	3	Vešká Meziříč-Lavčovy-Netín-Mělník	BYVE	Ne	2	0,14	8,1
590	30.6.2016	1	105	U-S	4	Mělník-Netín-Mělník	BYVE	Ne	1	0,30	19,1
591	30.6.2016	1	105	O	5	Vešká Meziříč-Lavčovy-Netín-Mělník	BYVE	Ne	3	0,37	22,2
173	30.6.2016	1	105	LV	1	Vešká Meziříč-Lavčovy-Netín-Mělník	BYVE	Ne	2	0,31	20,4
2917	30.6.2017	2	106	U-Min	9	Vadslav-Smrk-Pyšel-Tasov	TRVY	Ne	1	0,22	<Nub>
2118	29.6.2017	2	106	U-S	1	Budšov-Pyšel	TRVY	Ne	2	0,10	<Nub>
2119	29.6.2017	2	106	U-Min	2	Budšov-Pyšel	TRVY	Ne	2	0,15	<Nub>
2120	29.6.2017	2	106	U-Min	3	Budšov-Pyšel-Tasov	TRVY	Ne	2	0,10	<Nub>
2125	29.6.2017	2	106	U-S	4	Vadslav-Budšov	TRVY	Ne	2	0,13	<Nub>
2126	29.6.2017	2	106	O	5	Vadslav-Budšov	TRVY	Ne	2	0,13	<Nub>
2129	29.6.2017	2	106	U-S	6	Třebíč-Smrk-Budšov	TRVY	Ne	1	0,16	<Nub>
2130	29.6.2017	2	106	U-Min	7	Třebíč-Smrk-Budšov	TRVY	Ne	3	0,25	<Nub>
2134	29.6.2017	2	106	U-Min	8	Třebíč-Vadslav-Smrk-Budšov-Pyšel-Tasov	TRVY	Ne	1	0,45	<Nub>

Zaměstnanci oddělení dopravní obsluhy využívají, při plánování integrovaného dopravního systému, aplikaci **Schéma linek** (obrázek vpravo). Tato aplikace slouží k uživatelsky přívětivému prohlížení dat a umožňuje využít další analytické nástroje (bez nutnosti znalosti práce v GIS SW).

Tyto výstupy využívají i další pracovníci, kteří plánují opravy silnic a zimní údržbu.

