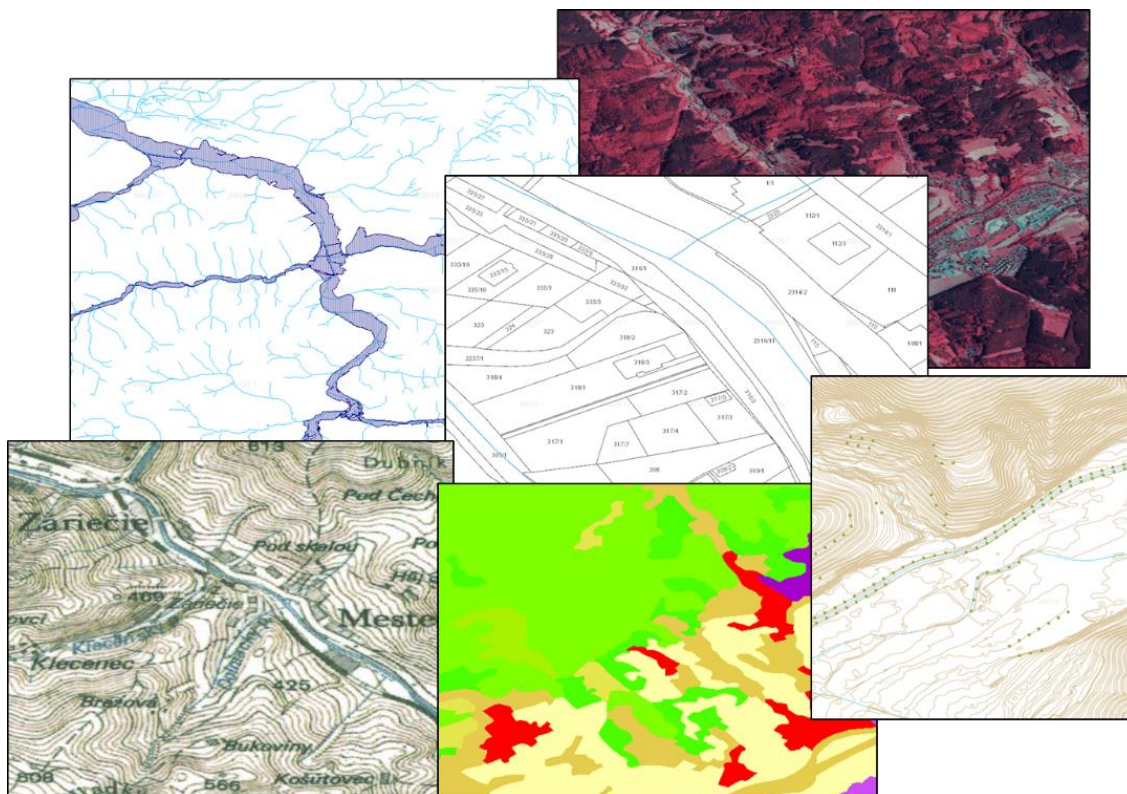


- MENDELU
- Fakulta regionálního
- rozvoje a mezinárodních
- studií

Vlára a toky Bílých Karpat - analýza a sjednocení podkladů, požadavků národních legislativ a metodik

Okruh C: Sjednocení mapových podkladů, veřejně přístupné datové zdroje, katastrální operát



Mgr. Ludmila Floková, Ph.D., Ing. Katarína Holubová, Ph.D.

Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, Mendelova Univerzita v Brně

Brno, 24.11.2024

Interreg



**Spolufinancovaný
Európskou úniou**

Slovensko – Česko

Projekt: **Vlára a toky Bílých Karpát**

Úkol: **Analýza a sjednocení podkladů, požadavků národních legislativ a metodik pro studii „Analýza a aplikace zkušeností a tvorba akčního plánu“**

Výzkumná zpráva, okruh C: **Sjednocení mapových podkladů, veřejně přístupné datové zdroje, katastrální operát**

Zadavatel: **Povodí Moravy, s.p.**

Pověřený zástupce zadavatele: **Ing. David Veselý**

Zpracovatel:

Mendelova univerzita v Brně, Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií

Hlavní řešitel: **Ing. Jiří Schneider, Ph.D.**

Zpracovatelé části C:

Mgr. Ludmila Floková, Ph.D.

Ing. Katarína Holubová, Ph.D.

Specifikace zadání okruhu C:

- Analytické, návrhové i projekční práce akčního plánu musí být zpracované s mapovými podklady, znázorňující území obou států. Stejně jako datové sady, ať už vázané na grafické informace, nebo obecné, musí být kompatibilní pro území obou států.
- Veškeré podklady by měly pocházet z veřejně dostupných zdrojů. Pouze v odůvodněných případech a zcela výjimečně lze uvažovat o zpoplatněných zdrojích.
- Zdroje by měly být optimálně přístupné přes Web Map Service (dále jen WMS), nebo jiné platformy, která umožní sdílený přístup v rámci celého týmu.
- Minimální rozsah jsou mapy malého měřítka, mapy středního měřítka, mapy velkého měřítka, ortofoto mapy, katastrální mapy.
- Další požadované vrstvy jsou landuse a digitální model terénu.
- Vyhledání dalších vhodných veřejně přístupných datových zdrojů.
- Mapy (datové zdroje) musí vytvářet souvislou vrstvu pro území obou států.
- Zdroje budou zpracované tak, aby je bylo možné přímo připojit do grafických programů (Qgis, Bentley atd.).

Obsah

Specifikace zadání okruhu C:	1
1. Identifikace tematických oblastí.....	3
2. Hlavní datové zdroje	4
Data k prohlížení	5
Data k připojení jako služba	5
Data ke stažení.....	6
3. Datové podklady pro jednotlivé tematické oblasti	7
Polohopis	7
Výškopis	13
Hydrografie	15
Geologie a hydrogeologie.....	17
Historické mapy	18
Ortofoto	19
Katastrální mapy.....	20
Ochrana životního prostředí	21
Pokryv a využití krajiny	22
4. Shrnutí	23

1. Identifikace tematických oblastí

Pro analýzy a následné zpracování projektů a akčních plánů pro opatření v povodí je využívána široká škála faktorů, které vystihují různorodé charakteristiky oblastí. Z tohoto důvodu je nutné vycházet z množství datových sad, které mohou poskytnout dostatečně detailní a spolehlivé informace z mnoha tematických oblastí.

Prvním krokem studie byla identifikace relevantních tematických oblastí. Pro tuto identifikaci bylo využito analýzy metodik, které se využívají k hodnocení morfologického stavu vodních toků. Jednalo se především o následující metodiky:

HEM 2014 Metodika monitoringu hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků - Doc. RNDr. Jakub Langhammer, Ph.D., MŽP, Praha, 2014

Metodika vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie vodních toků včetně návrhů přírodně blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany a dobrého stavu hydromorfologické složky vod - Ing. Miloslav Šindlar, Šindlar s.r.o. Vodní stavby a krajinné inženýrství, verze 06/2008.

Pracovní postup určení významných vlivů na morfologii a hydrologický režim. Kožený, P., Vyskoč, P., Makovcová, M., Uhlířová, K., Balvín, P., & Prchalová, h., VÚV TGM, vvi, 2019.

Metodika zpracování hydromorfologického (HMF) posouzení vodních toků (nedatováno), Just, T., AOPK.

Metodika pre testovanie predbežne určených výrazne zmenených vodných útvarov (Matok, VÚVH, 2007)

Metodika monitorovania a hodnotenia hydromorfologickej kvality vodných útvarov pre posúdenie ekologického stavu vôd SR (Holubová a kol., VÚVH, 2008)

Hodnotenie hydromorfologickej kvality riek pre stanovenie ekologického stavu“ (HYMOK), (Holubová, Matok, VUVH, 2023)

V uvedených metodikách byly identifikovány nejčastěji využívané faktory, které byly strukturovány do devíti tematických oblastí (viz tabulka 1), ke kterým byly následně vyhledávány datové zdroje.

Tabulka 1: Přehled tematických oblastí pro posuzování morfologických charakteristik vodních toků

Tematická oblast	Charakteristika dat
polohopis	topografické či obecně geografické mapy
výškopis	vyjádřen ve formě digitálního modelu reliéfu a ve formě vrstevnic
hydrografie	vodní síť, vodní plochy, hydrotechnické stavby, vodoměrné stanice, břehové linie a zaplavovaná území
geologie a hydrogeologie	mapy zachycující geologickou a hydrogeologickou stavbu
historické mapy	především mapy 3. vojenského mapování, ale i jiné mapy zachycující historický stav krajiny
ortofotosnímky	letecké snímky zachycující současnost, ale i historické snímky zachycující období od 50. let 19. stol.
katastrální mapy	přesná evidence parcel a jejich využití
ochrana přírody	vymezení chráněných území různého typu
pokryv a využití krajiny (LULC)	data o aktuálním nebo minulém využití krajiny

2. Hlavní datové zdroje

Vzhledem k tomu, že se zájmová oblast, tedy povodí Vlárý a dalších toků Bílých Karpat, nachází na území české i Slovenské republiky, bylo nutné hledat datové zdroje z obou států, aby bylo možné vytvořit celkový obraz. Primárně byla analýza zaměřena na národní poskytovatele geoprostorových dat a na poskytovatele v rámci Evropské unie. Jednalo se zejména o české a slovenské geoportály, kde jsou publikována data národních institucí – úřadů, výzkumných ústavů a agentur. Nejvýznamnějšími zdroji jsou Geoportál Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (ČÚZK) a Geoportál Geodetického a kartografického ústavu (GKÚ). Pro oblast Evropské unie jako celku jsou vhodným zdrojem služby projektu Copernicus a Evropské environmentální agentury (EEA). Přehled hlavních datových zdrojů (stav v listopadu 2024) s URL odkazy je uveden v tabulce 2. Každý z uvedených portálů nabízí množství datových sad či služeb. Zároveň ale může být každá sada či služba publikována na více geoportálech.

Tabulka 2: Přehled hlavních informačních zdrojů

ČESKÉ	Národní geoportál INSPIRE	https://geoportal.gov.cz/web/guest/home
	Geoportál ČÚZK	https://geoportal.cuzk.cz/
	Národní katalog otevřených dat	https://data.gov.cz/datové-sady
	Česká geologická služba	https://cgs.gov.cz/mapy-a-data/aplikace
	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka	https://www.vuv.cz/online-zdroje-informaci/co-nabizime-online-zdroje-informaci/
SLOVENSKÉ	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR	https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/
	Národní geoportál veřejné správy SK	https://geoportal.gov.sk/
	Geoportál GKÚ	https://www.geoportal.sk/sk/geoportal.html
	Portál ESKN	https://kataster.skgeodesy.sk/eskn-portal/
	Register priestorových informácií	https://rpi.gov.sk/subjects
	Geoportál Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra	https://www.geology.sk/geoinfoportal/
	Mapový portál SVP š.p.	https://www.svp.sk/feed-items/mapovy-portal/
	Enviroportál SAŽP	https://www.enviroportal.sk/data-mapy
EU	Služby programu Copernicus EEA	https://www.copernicus.eu/cs/sluzby
	Copernicus Land Monitoring Service	https://land.copernicus.eu/en

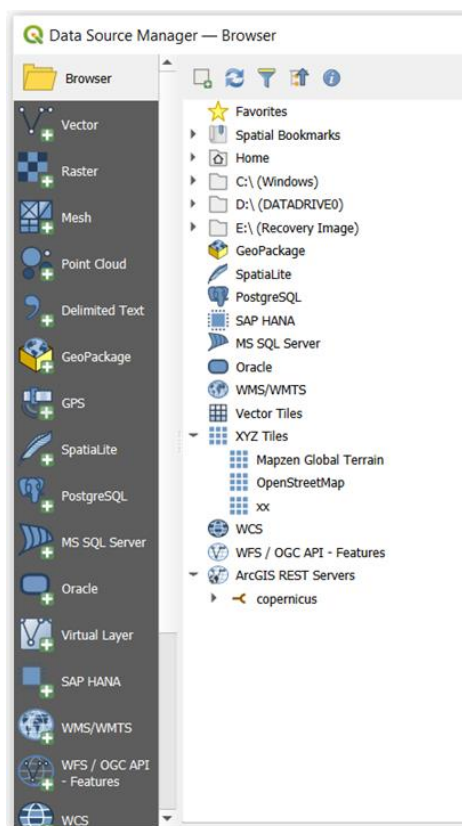
Geoprostorová data jsou pro veřejnost publikována několika způsoby, které lze rozdělit do tří skupin.

Data k prohlížení

Nejběžnějším způsobem je zpřístupnění dat k prohlížení v mapové aplikaci geoportálu, která uživatelům umožňuje interaktivní prohlížení mapových vrstev. Uživatelé nemohou data stahovat ani přistupovat k jejich surovým hodnotám. Tato služba je umožněna všemi portály, které byly do analýzy zahrnuty. Výhodou tohoto způsobu poskytování dat je jednoduchost a uživatelská přívětivost, ochrana dat a kontrola nad jejich prezentací, protože jsou předem nadefinované rozsahy, symboly apod. Koncový uživatel také nemusí disponovat žádným speciálním softwarovým vybavením, prohlížení se uskutečňuje skrze webové rozhraní. Kvůli nízké flexibilitě a omezeným možnostem editace a analýz je však použitelnost těchto služeb pro vědecké nebo inženýrské aplikace nižší.

Data k připojení jako služba

Dalším způsobem je připojení dat prostřednictvím standardních webových mapových služeb, díky nimž uživatelé mohou data integrovat do svých GIS aplikací bez nutnosti stahování. Existuje několik technických řešení takového poskytování dat. Pro přístup k těmto službám je nutné v GIS aplikaci zvolit příslušný způsob připojení. Pro tuto studii byly uvažovány specificky způsoby napojení v softwaru QGIS, grafická podoba rozhraní je zobrazena na obr.1.



Obrázek 1: uživatelské rozhraní v softwaru QGIS pro připojování webových mapových služeb.

Jedním z nejčastějších způsobů připojení je WMS (Web Map Service), kdy jsou data poskytována ve formě obrázků generovaných na serveru na základě definovaných požadavků. Dalším způsobem jsou WMTS (Web Map Tile Service), které poskytují mapy ve formě předem generovaných dlaždic. To zabezpečuje lepší výkon při zobrazování velkých map. Pro přístup k vektorovým geodatům s možností dotazování či jiných, i když omezených, analytických operací slouží WFS (Web Feature Services). Mnoho organizací státní správy, samosprávy i akademických institucí v současnosti využívá GIS platformu ESRI a své výstupy publikují pomocí ArcGIS Server. Přístup k těmto službám a jejich kompatibilitu s dalšími GIS platformami umožňuje rozhraní ArcGIS REST API. Připojení přes XYZ Tiles umožňuje prohlížení mapových dlaždic publikovaných přes URL. Tímto způsobem mohou být do projektu GIS přidána data dlaždic z libovolné URL adresy např. z Open Street Maps či podobných aplikací. Větší výběr připojování dlaždic v rámci platformy QGIS umožňuje plugin QuickMapService.

Výhod připojování dat pomocí webových mapových služeb je několik. Díky využívání standardizovaných formátů (OGC standardy) je zajištěna kompatibilita s většinou GIS aplikací. Data není nutné stahovat a spravovat, navíc uživatelé mají vždy přístup k aktuální verzi dat. Pro práci v týmech je zaručena jednotnost podkladů, nad kterými jednotliví členové pracují. Nevýhodou může být pomalejší zpracování, zejména pokud jsou vyžadovány větší objemy dat. Jsou také kladeny vyšší nároky na rychlost a stabilitu připojení.

Data ke stažení

Poskytování dat ke stažení je zásadní pro podporu konceptu otevřených dat, protože umožňuje jejich volné využití pro širokou škálu aplikací. Geoprostorová data bývají poskytována ke stažení v několika formátech. Nejčastěji se jedná o GeoJSON, GML (Geography Markup Language), GeoTIFF, ESRI Shapefile, ESRI GDB (geodatabase), GPKG (geopackage), CSV s geogr. souřadnicemi. Jedná se o standardizované formáty, které lze zpracovávat v různých programových prostředcích GIS.

Stahování dat je umožněno mj. ISPIRE ATOM službami, podrobné informace o těchto službách a stahování dat lze najít v následujících dokumentech:

Česká republika: <https://services.cuzk.cz/doc/inspire-atom-download.pdf>

Slovenská republika: <https://www.geoportal.sk/files/inspire/inspire-atom-sluzby.pdf>

Hlavní výhodou využití stažených dat je, že uživatelé mohou data volně analyzovat, kombinovat a přizpůsobovat svým potřebám. Po stažení dat není nutné být připojen k internetu. Na druhou stranu má tento přístup i nevýhody. V případě geoprostorových dat se může jednat o velké objemy dat, které je nutné stáhnout a dále spravovat. To může znamenat vyšší nároky zejména na správce z hlediska zajištění bezpečnosti, správných metadat, formátů a dostupnosti. Data mohou rychle zastarat, pokud nejsou pravidelně aktualizována. Ke správnému využití a interpretaci dat mohou uživatelé potřebovat pokročilé znalosti GIS nástrojů. Není zaručena jednotnost podkladů při práci v týmu. Vyšší je rovněž riziko ztráty dat.

3. Datové podklady pro jednotlivé tematické oblasti

V souladu se zadáním zakázky byly při vyhledávání datových podkladů přednostně posouzeny webové mapové služby (viz výše). Zpracováno bylo přes čtyřicet českých a slovenských mapových služeb a služeb Copernicus, které pokrývají identifikované tematické oblasti pro studované území. Jak je uvedeno v kapitole 2, každý ze způsobů poskytování dat, tedy k prohlížení, k připojení přes mapovou službu nebo ke stažení, má své výhody a nevýhody. Proto jsou u jednotlivých služeb uvedeny odkazy na všechny dostupné způsoby jejich zapojení do zpracovávaných projektů.

Polohopis

Jak Česká tak Slovenská republika mají zpracovanou základní databázi o polohopise každého ze států, které poskytují podrobný popis geografické reality ve formě vektorových dat a jsou klíčovým zdrojem dat pro kartografii, geografické analýzy a plánování.

Pro Česko je to ZABAGED® (Základní báze geografických dat České republiky) a je spravována Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK). Obsahuje přes 60 vektorových vrstev obsahující prvky z několika kategorií:

- Dopravní síť: silnice včetně dálnic, místních a účelových komunikací; železnice a železniční objekty, koleje, nádraží, přejezdy; letiště a přistávací plochy; mosty, tunely a lávky.
- Vodstvo: vodní toky (řeky, potoky, kanály); vodní plochy (rybníky, jezera, přehrady); vodohospodářské objekty (jezírka, hráze, přístavy).
- Výškopis: výškové body (např. trigonometrické body); var reliéfu terénu reprezentovaný vrstevnicemi.
- Územní prvky: hranice administrativních celků (kraje, obce, katastrální území); katastrální a evidenční hranice.
- Budovy a stavby: obytné budovy; průmyslové objekty (haly, sklady); vojenské objekty;
- Technická infrastruktura: elektrická vedení vysokého napětí; telekomunikační sítě; vodovody, kanalizace a plynovody.
- Vegetace a krajinné prvky: lesy a rozptýlená zeleň; chráněná území a významné krajinné prvky; louky, pole a sady.
- Specifické objekty: památky a historické objekty; geodetické body (základní trigonometrická síť); vybrané turistické objekty (rozhledny, naučné stezky).

Pro Slovensko je vytvořena ZBGIS® (Základná báza údajov pre geografický informačný systém) spravovaná Úradom geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). Poskytuje vektorové vrstvy geografických prvků z deseti různých kategorií:

- Antropogenní prvky – kultura: obytné a průmyslové objekty; doprava (silnice a železnice); zemědělské objekty; komerční a rekreační infrastruktura; sklady; energetické zdroje a administrativní budovy.
- Vodstvo: vodní toky (řeky, potoky, kanály); vodní plochy (jezera, přehrady, rybníky); přístavy; navigační prvky; vodohospodářské objekty (hráze, jezy, přístavy); informace o hloubce, sněhu, ledu.
- Výškopis: digitální model terénu (DTM); vrstevnice a výškové body; geodetické a trigonometrické body.
- Povrch: krajinné prvky jako skály, náspy, ochranné hráze; těžební plochy, lomové oblasti nebo jiná místa se změněným povrchem.
- Vegetace: lesní plochy a rozptýlená zeleň; zemědělské plochy, louky, pastviny; chráněná území (národní parky, rezervace).
- Hranice: administrativní hranice (stát, kraje, obce, katastrální území); specifické hranice, např. vojenské újezdy nebo přírodní rezervace.
- Letecko-navigační informace: letiště a přistávací plochy; navigační body, dráhy a letecké koridory; další objekty důležité pro letecký provoz.
- Cesty speciální: cyklotrasy a turistické stezky; speciální komunikace (lesní nebo polní cesty); účelové komunikace (obslužné komunikace pro průmyslové areály)
- Speciální použití: objekty spojené s vojenskou infrastrukturou (vojenské základny, střelnice); průmyslové a těžební oblasti; objekty určené pro krizové řízení nebo záchranné operace.
- Všeobecné: referenční a geodetické body; magnetické odchylky; vysvětlivky.

Obsahová stránka i organizační struktura obou databází se liší. Pro správné využití je vhodné využít katalogu objektů, které jsou dostupné ve formě textových dokumentů online:

Katalog objektů ZABAGED® :

https://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/KATALOG_OBJEKTU_ZABAGED_2024.pdf

Katalóg tried objektov - KTO ZBGIS®:

https://www.skgeodesy.sk/files/sk/slovensky/ugkk/geodezia-kartografia/zb-gis/kto_zbgis.pdf

Dostupnost dat a poskytovaných služeb pro každou z databází je shrnuta v tabulce 3. Je možné připojit celou databázi najednou, anebo připojovat jednotlivé tematické kategorie zvlášť.

Tabulka 3: Dostupnost základních datových sad geografických dat

	Česko ZABAGED®	Slovensko ZBGIS®
prohlížení	https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?p=22575	https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/zakladna-mapa
WMS	https://geoportal.cuzk.cz/(S(veb4ixafflwrqxguer2b5rv41))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=WMS.verejne.uvod&side=WMS.verejne&menu=311&head_tab=sekce-03-gp	ZBGIS - všechny kategorie https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_wms_featureinfo/service.svc/get
WMTS	https://geoportal.cuzk.cz/(S(veb4ixafflwrqxguer2b5rv41))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=WMTS.uvod&side=WMTS.uvod&menu=315&head_tab=sekce-03-gp	ZBGIS WMTS všechny kategorie (S-JTSK) https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_wmts_new/service.svc/get?
WFS	https://geoportal.cuzk.cz/(S(veb4ixafflwrqxguer2b5rv41))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&text=WFS&side=WFS&menu=333&head_tab=sekce-03-gp	
ke stažení	https://atom.cuzk.cz/	https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/nastiahnutie/

Oba státy také poskytují formou WMS základní polohopisná data v rastrovém formátu jako základní mapy nebo základní topografické mapy různých měřítek.

Pro Českou republiku jsou publikovány rastrové ekvivalenty základních topografických map (ZTM) v měřítku: 1:5 000; 1:10 000; 1:25 000; 1:50 000 a 1:250 000. Dále je k dispozici Mapa České republiky v měřítku 1:500 000.

Pro Slovenskou republiku jsou dostupné Základní mapy (ZM) Slovenské republiky v měřítku: 1:10 000; 1:25 000; 1:50 000; 1:100 000; 1:200 000 a 1:500 000. Základní topografická mapa SR je dostupná v měřítku 1:25 000 a 1:50 000.

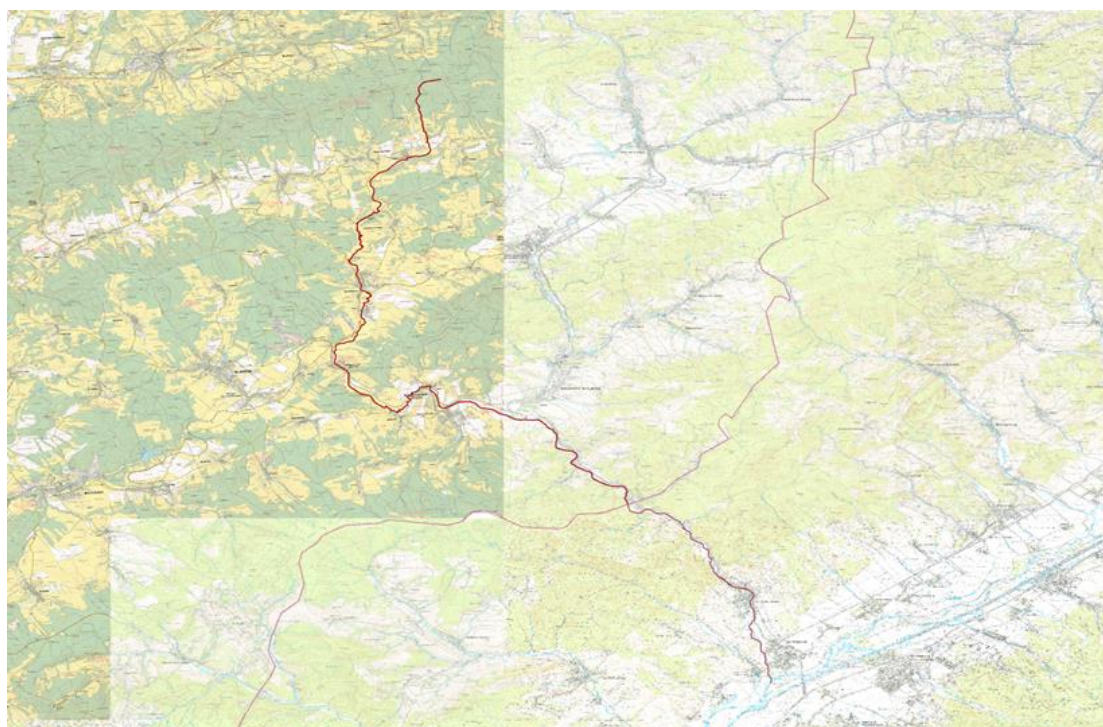
Z výše uvedeného vyplývá určitý nesoulad a z toho pramenící komplikace při kombinování těchto dat vedle sebe. Detailní topografické mapy ČR (1:5 000 a 1:10 000) nemají ekvivalent na slovenské straně. Největší podrobnost pro SR je k dispozici v podobě základní mapy SR 1:10 000. Topografické a základní mapy se však mohou svým obsahem značně lišit.

U základních map je obvykle kladen důraz na univerzálnost, přehlednost, obecnou orientaci a široké použití. Z tohoto důvodu je u nich uplatněna vyšší míra generalizace, zobrazeny jsou klíčové geografické prvky, základní reliéf pomocí stínování nebo generalizovaných vrstevnic. Topografické mapy jsou určeny pro přesnou orientaci a analýzy. Obsahují detailní zobrazení vrstevnic a dalších výškopisných prvků, podrobné zobrazení cest, vodstva, vegetace, administrativních hranic a dalších

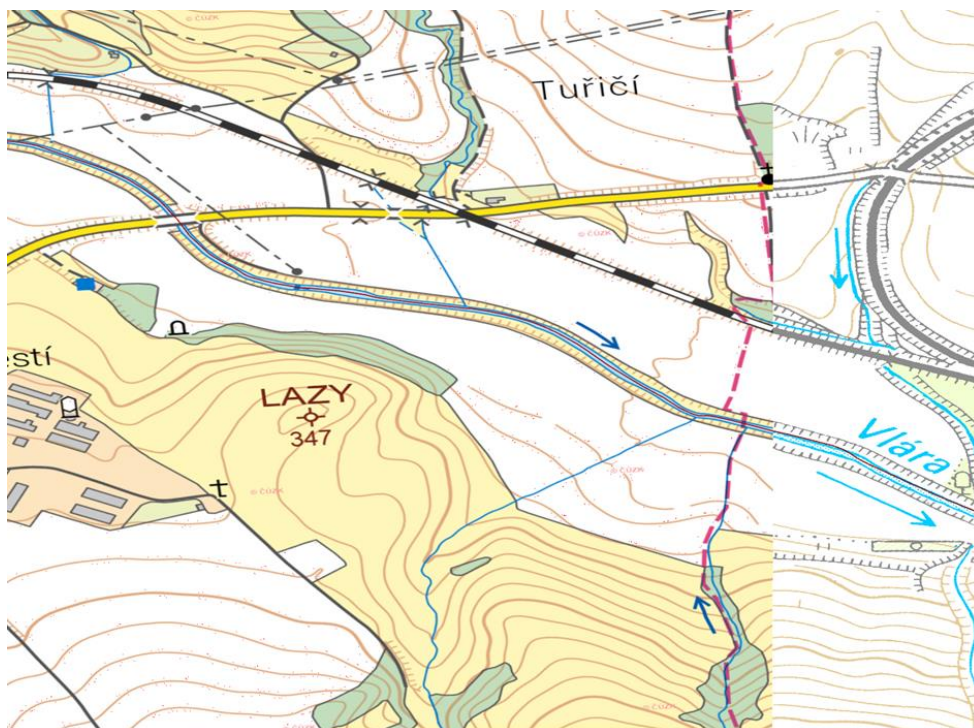
prvků. U obou typů map se generalizace odvíjí od měřítka, ve kterém je mapa publikována. Není proto vhodné kombinovat spolu mapy různých měřítek. Na obrázcích 2 – 5 jsou zobrazeny problémy, které při kombinaci rastrových ekvivalentů map z různých zdrojů mohou nastat.



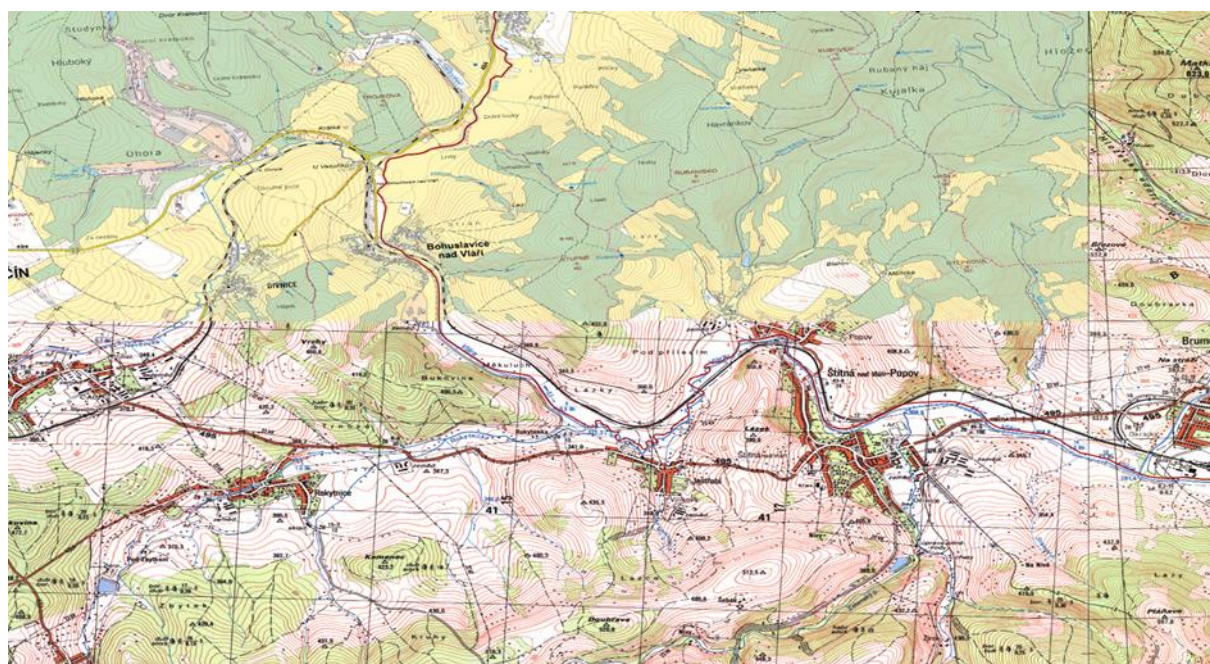
Obrázek 2. Základní topografická mapa (ZTM) ČR 1:25 000 a Základní mapa (ZM) SR 1:25 000. Obsah ZTM ČR je omezen na území ČR, zbytek dlaždice je ponechán bílý a tak překrývá obsah dlaždice ZM SR.



Obrázek 3: Situace při změně pořadí vykreslování vrstev, ZM SR překrývá bílý okraj ZTM ČR, ale i část území České republiky.



Obrázek 4: Detail napojení ZTM ČR ZM SR v měřítku 1:25 000. Patrný je rozdíl v použití znakového klíče a nenavazující liniové prvky.



Obrázek 5: Napojení ZTM ČR 1:25 000 a ZTM SR 1:25 000. Opět patrný nesoulad ve značkovém klíči a přítomnost či absence geografické sítě.

Nad takto spojenými podklady lze dobře informace číst, provádět digitalizaci či vytvářet vlastní data. Využití jako podkladové vrstvy není vhodné. Zde je lepší využít některou z bezešvých map, které budou pokrývat jednolitě celé zájmové území. Takovou možností je ZM SR 1:500 000. Tato mapa je sice

v menším geografickém detailu, ale díky svému přesahu pokrývá celé zájmové území. Další možností může být využití XYZ Tiles např. OpenTopoMap. I zde se vyskytují určité limity, které vycházejí zejména z nedostatečné podrobnosti a značné nepřesnosti, neboť tato data nejsou primárně určena k takto detailnímu využití, viz obrázek 5.



Obrázek 6: Bezešvá mapa OpenTopoMap. Je patrná různá symbolika pro tok Vlárý na české a slovenské straně, státní hranice (růžová linie) není vykreslena po celé své délce.

Tabulka 4 shrnuje dostupnost rastrových map pro území obou států. Uvažovány byly mapy do měřítka 1:500 000, mapy menších měřítek nejsou vzhledem k rozloze zájmového území považovány za relevantní.

Tabulka 4: Dostupnost rastrových ekvivalentů map pro ČR a SR

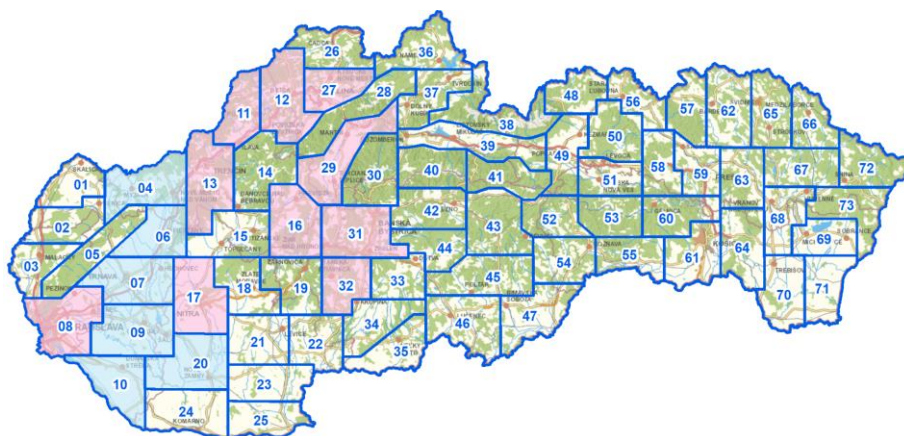
Česko	Slovensko
	ZM SR 10 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get
	ZM SR 25 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get
	ZM SR 50 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get
	ZM SR 100 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get
	ZM SR 200 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get

Prohlížeč služba WMS - MČR 500 https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ZTM/MCR500/MapServer/WMSServer	ZM SR 500 https://zbgisws.skgeodesy.sk/zmsr_wms/service.svc/get
Prohlížeč služba WMS - ZTM 5 https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ZTM/ZTM5/MapServer/WMSServer?service=WMS&request=getCapabilities	
Prohlížeč služba WMS - ZTM 10 https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ZTM/ZTM10/MapServer/WMSServer?service=WMS&request=getCapabilities	
Prohlížeč služba WMS - ZTM 25 https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ZTM/ZTM25/MapServer/WMSServer	Základní topografická mapa SR 25 https://zbgisws.skgeodesy.sk/retn_wms/service.svc/get
Prohlížeč služba WMS - ZTM 50 https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ZTM/ZTM50/MapServer/WMSServer	Základní topografická mapa SR 50 https://zbgisws.skgeodesy.sk/retn_wms/service.svc/get

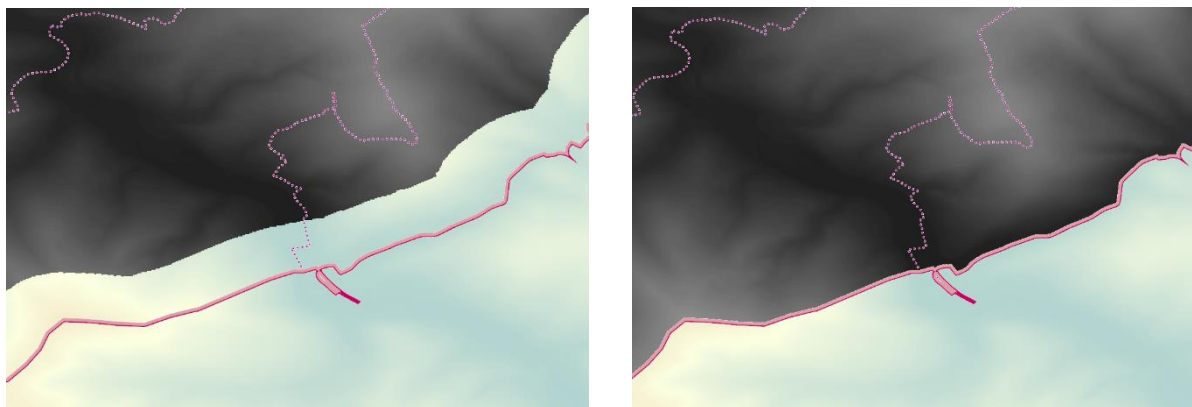
Výškopis

Pro analytické účely a zpracování v GIS jsou k dispozici digitální modely reliéfu (DMR) a z nich odvozené vrstevnice. Jak v Česku, tak i na Slovensku jsou DMR i vrstevnice součástí základních databází (ZABAGED[®] a ZBGIS[®]). Pro oba státy lze najít několik generací DMR, které se liší nejen referenčním datem, ale i prostorovým rozlišením. V České republice je dostupných pět DMR, nejnovější DMR 5. generace byl dokončen v roce 2016 a je dostupný jako rastr s mřížkou 5x5 m. K dispozici je rovněž ve formátu TIN (nepravidelná trojúhelníková síť). Slovenský DMR 3.5, jediný zpřístupněný přes WMS, pochází z roku 2013 a je v rozlišení 10x10 m. V letech 2017 – 2023 a následně 2022 – 2026 na Slovensku probíhá nové letecké laserové skenování a tvorba nového DMR. Z prvního cyklu skenování byl vytvořen DMR 5.0 s rozlišením 1x1 m, který je již zpřístupněn jako bezešvý rastr pro celé území Slovenska. Jedná se však o poměrně datově obsáhlý balík, přes 180 GB. Ze druhého cyklu skenování je tvořen DMR 6.0 s rozlišením 0,5x0,5 m, který je postupně publikován po částech. Lokality, pro které je v současnosti (listopad 2024) DMR 6.0 dostupný jsou zobrazeny na obr. 7. Oblast povodí Vlárý pokrývají listy 13 a 11 a zatím zpracována není, data však lze vyžádat přímo na GKÚ Bratislava.

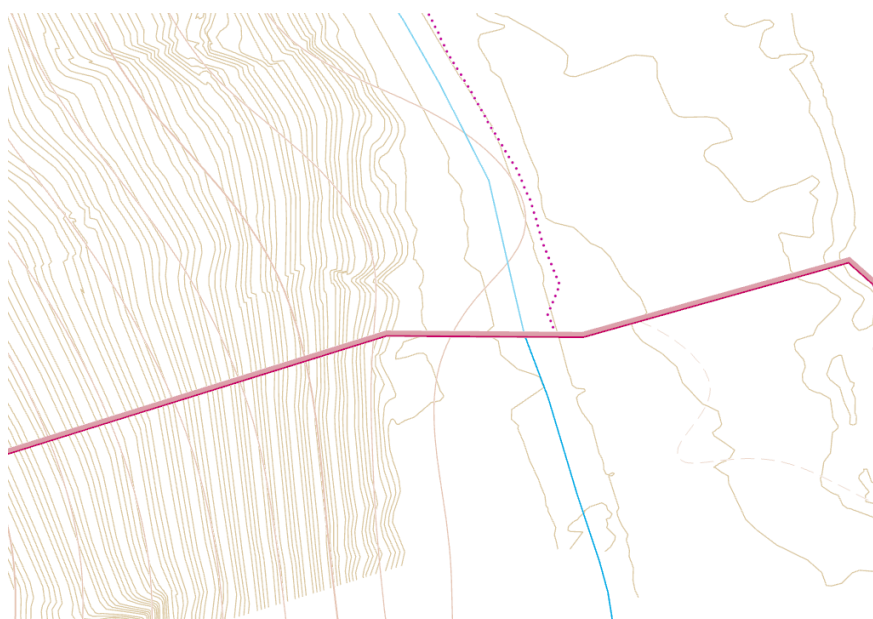
Od DMR byly odvozeny vrstevnice, které jsou publikovány jako vektorové vrstvy. Pro ČR byl použit DMR 5G, pro SR DMR 3.5. Z výše uvedeného vyplývá, že samotné DMR obou států se liší jak časově, tak i rozlišením. Od toho se odvíjí i různost vrstevnic. Pro Českou republiku byl navíc stanoven základní interval vrstevnic 1 m, doplňkové 0,5 m, zatímco pro Slovensko je použit základní interval vrstevnic 10 m a doplňkové 5 m. Nesoulad DMR i z nich odvozených vrstevnic ukazují obrázky 8 a 9.



Obrázek 7: Přehled dostupnosti DMR 6.0 pro Slovenskou republiku. Modře značeny dostupné oblasti, růžově oblasti v přípravě.



Obrázek 8: Vykreslení WMS DMR 5G pro Česko a DMR 3.5 pro Slovensko. Připojení přes WMS neumožňuje sjednocení barevné škály.



Obrázek 9: Detailní zobrazení vrstevnic (1:2000). Vidět je významný nesoulad vedení vrstevnic odvozených od DMR 5G a DMR 3.5. Komplikací je rovněž nesterýjný základní interval vrstevnic (ZIV) pro českou a slovenskou stranu. Evidentně chybný je průběh vrstevnice dle slovenského DMR přes řeku, což může být způsobeno nedostatečnou jemností ZIV.

Dostupnost jednotlivých možností DMR a vrstevnic je zachycena v tabulce 5.

Tabulka 5: Dostupnost dat o výškopise ČR a SR

	Česko	Slovensko
prohlížení	https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?k=11273	https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/teren/legend?pos=48.907698,18.012943,13
WMS	<p>Prohlížeč služba WMS - DMR 5G (Stínovaný model reliéfu)</p> <p>https://ags.cuzk.cz/arcgis2/services/dmr5g/ImageServer/WMServer?</p> <p>Prohlížeč služba WMS - ZABAGED® - vrstevnice</p> <p>https://ags.cuzk.cz/arcgis/services/ZABAGED_VRSTEVNICE/MapServer/WmsServer?request=GetCapabilities&service=WMS</p>	<p>Digitální model reliéfu (DMR3.5)</p> <p>https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_dmr3wms/service.svc/get</p> <p>Zobrazovací služba WMS - výškopis</p> <p>https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_vyskopis_wms/featureinfo/service.svc/get</p>
WFS	<p>Stahovací služba WFS - ZABAGED® - vrstevnice</p> <p>https://ags.cuzk.cz/arcgis/services/ZABAGED_VRSTEVNICE/MapServer/WFServer</p>	
ke stažení	<p>https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?atom=dmr5g</p> <p>https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?atom=zabaged-vyskopis</p>	<p>Digitální model reliéfu DMR3.5</p> <p>https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/nastiahnutie/</p> <p>DMR 5.0 (celá SR)</p> <p>https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/lis/poskytovanie/</p> <p>ZBGIS® (vrstevnice jsou součástí tematických vrstev)</p> <p>https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/nastiahnutie/</p>

Hydrografie

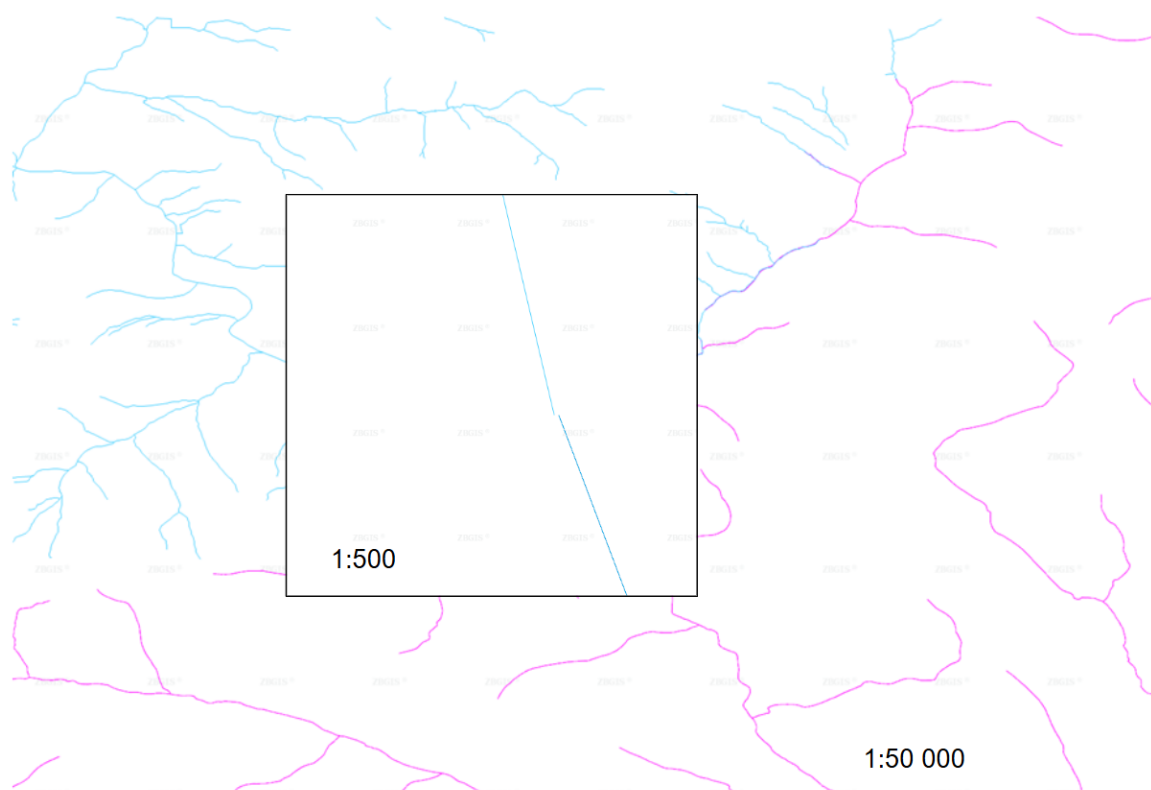
Data popisující hydrografii jsou součástí tematických vrstev ZABAGED® resp. ZBGIS®, ale lze je připojovat i jako samostatné služby. Databáze nemají stejnou strukturu, je proto vhodné využít také Katalog objektů ZABAGED® a Katalóg tried objektov - KTO ZBGIS® pro kontrolu, zda pro potřebnou třídu prvků existuje ekvivalent na obou stranách hranice. Případně je nutné informace doplnit z jiných zdrojů. Těmito zdroji jsou například Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, v.v.i. (VÚV TGM) nebo Slovenský vodohospodársky podnik, š.p.(SVP). Obě instituce mají vlastní geoportál, kde je možné jejich data prohlížet. K dispozici jsou například záplavová území pro různé průtoky. Na rozdíl od VÚV TGM ale SVP nenabízí svá data ke stažení a omezené jsou i možnosti připojení formou WMS či jiné mapové služby. Dostupnost dat o hydrografii je shrnuta v tabulce 6.

U liniových prvků říční sítě je vhodné ověřit jejich návaznost. Jak ukazuje obr. 10, říční síť poměrně dobře navazuje, neúplnost napojení je patrná až ve velmi velkém detailu, viz obr. 11. V závislosti na

požadovaném detailu a úrovni analýzy (např. vytváření síťové analýzy) může vyvstat potřeba data spojit s využitím geoprocessingových a editačních nástrojů.



Obrázek 10: Propojení služeb „INSPIRE téma Vodstvo - hydrografická síť (HY_NET)“ pro ČR (zobrazeno modře) a „Zobrazovací služba WMS - vodstvo s atribúty“ pro SR (zobrazeno růžově), měřítko 1:50 000. U WMS nelze sjednotit značkový klíč, vizualizace se ale zlepši při zobrazení ve větším detailu.



Obrázek 11: Při velmi velkém zvětšení je patrný nesoulad obou vrstev. Velikost mezery mezi segmenty vodního toku z různých vrstev je cca 0,5 m.

Tabulka 6: Dostupnost dat o hydrografii ČR a SR

	Česko	Slovensko
prohlížení	https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?p=22532	https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/zakladna-mapa Geoportál SVP š.p. https://mpt.svp.sk/svp_vmapportal/?base_map=orto2023&zoom=1&lat=48.635428&lng=19.190401
WMS	INSPIRE téma Vodstvo - hydrografická síť (HY_NET) https://geoportal.cuzk.cz/WMS_INSPIRE_HY_WMService.aspx?service=WMS&request=GetCapabilities	Zobrazovací služba WMS - vodstvo s atribútni https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_vodstvo_wms_featureinfo/service.svc/get
WFS	INSPIRE stahovací služba WFS pro téma Vodstvo-hydrografická síť (HY_NET) https://geoportal.cuzk.cz/WFS_INSPIRE_HY_NET/service.svc/get?	
ke stažení	https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?atom=dmr5g Záplavová území (VÚV TGM) https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/isvs/zaplavuzemi/HTML_ISVS\$zaplavuzemi\$stazeni.asp?doc=full	https://www.geoportal.sk/sk/inspire/ukladacie-sluzby/

Geologie a hydrogeologie

Nejvýznamnějšími organizacemi, které publikují data o geologické a hydrogeologické stavbě zájmového území jsou Česká geologická služba a Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava.

Česká geologická služba zpřístupňuje data jak prostřednictvím mapového serveru, tak poskytováním webových mapových služeb či možností stahování otevřených dat. Pokrývá témata mj. z oblasti geologie, hydrogeologie či půd. Veškerá data jsou přístupná přes datový rozcestník, adresy pro připojení nebo stažení dat lze nalézt v popisu jednotlivých mapových vrstev. Poskytuje rovněž metadatový katalog, kde jsou k dispozici veškerá metadata k poskytovaným službám.

Datový rozcestník ČGS: <https://cgs.gov.cz/mapy-a-data/data#heading-1>

Metadatový katalog ČGS: <https://micka.geology.cz/?Bbox=&Text=&wtxt=0&Md-inspire=on&sort=date&sd=D>

Také Štátny geologický ústav Dionýza Štúra umožňuje svá data prohlížet na vlastním mapovém portálu, připojovat pomocí mapových služeb nebo je přímo stahovat jako vektorové nebo rastrové vrstvy. K dispozici jsou geologické a hydrogeologické mapy různých měřítek a mnoho dalších odborných map. Veškerá data jsou přístupná přes datový rozcestník, adresy pro připojení nebo stažení dat lze nalézt v popisu jednotlivých mapových vrstev.

Datový rozcestník ŠGÚ LŠ: <https://www.geology.sk/geoinfoportal/mapovy-portal/geologicke-mapy/>

Propojení podkladů je potřeba věnovat pozornost s ohledem na tematické zaměření, měřítko a datový model. Např. hydrogeologické mapy jsou dostupná ve shodných měřítcích pro oba státy, ale liší se v použitém datovém modelu, jak je znázorněno na obr. 12.



Obrázek 12: Hydrogeologická mapa v měřítku 1:200 000, pro ČR ve formě rastru, pro SR je zpracována ve vektorové podobě.

Historické mapy

Historické mapy jsou cenným zdrojem informací o dřívějším stavu krajiny. Archiválie v podobě historických map zprostředkovává jak slovenský Geoportál GKÚ, tak český Geoportál ČÚZK a Národní geoportál CENIA, případně další instituce jako muzea či knihovny. Zpřístupněny jsou naskenované mapy od 18. století, např. 1., 2. a 3. vojenské mapování, dále otisky stabilního katastru z 19. století, ale i poválečné topografické mapy a technickohospodářské mapy druhé poloviny 20. století. Díky společné historii lze získat podklady, které souvisle pokrývají celé zájmové území, a není vždy nutné hledat odpovídající ekvivalent na druhé straně hranice. V tabulce 7 jsou uvedeny příklady přístupů. Přehled dostupných map a jejich prohlížení je umožněno přes Archiv ČÚZK (<https://ags.cuzk.cz/archiv/>) a aplikaci MAPKA od GKÚ (<https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/archiv/>). Přes tyto aplikace je možné zvolit konkrétní oblast a data stáhnout. Případně je lze vyžádat pro konkrétní oblast poskytovatele. Dodávána jsou nejčastěji ve formě GeoTIFF nebo JPG.

Tabulka 7: Dostupnost historických map, příklady

	Česko	Slovensko
prohlížení	Archiv ČÚZK https://ags.cuzk.cz/archiv/	Archiv GKÚ – MAPKA https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/archiv/toc?pos=48.845355,17.709569,13
	https://chartae-antiquae.cz/cs/?view=49.030275672714005,17.734680175781254,10&year=1200,2000&scale=100,7500000	
WMS	3. voj. mapování, barevné https://gis.cenia.cz/mapcache/III_vojenske_mapovani/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities 2. voj. mapování https://gis.cenia.cz/mapcache/II_vojenske_mapovani/wms?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities	3. voj. mapování, černobílé https://zbgisws.skgeodesy.sk/hm_III_vm/service.svc/get
WMTS	2. voj. mapování https://gis.cenia.cz/mapcache/II_vojenske_mapovani/wmts?SERVICE=WMTS&REQUEST=GetCapabilities	
ke stažení	Archiv ČÚZK https://ags.cuzk.cz/archiv/	Archiv GKÚ – MAPKA https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/archiv/toc?pos=48.845355,17.709569,13

Ortofoto

Ortofoto je georeferencovaný letecký, nebo též satelitní snímek zemského povrchu, u kterého byl eliminován efekt zkreslení terénními nerovnostmi, zakřivením zemského povrchu apod. Každý bod takového snímku odpovídá svému skutečnému umístění. Pro svou vysokou přesnost jsou cenným zdrojem informací pro projekty, které vyžadují spolehlivé geografické informace. Ortofota odvozená od leteckých snímků jsou dostupná pro oblast povodí Vlárky na geoportálech ČÚZK pro ČR a GKÚ pro SR. Publikování ortofoto snímků se v Česku a na Slovensku liší jak z hlediska časového, tak z hlediska rozlišení snímků. Při jejich využití je nutné tento fakt brát na zřetel.

Ortofota mohou představovat datově objemné soubory. Pokud je nutné data stahovat, bývá výhodnější stáhnout a zpracovávat data omezená na zájmové území, je-li tato možnost k dispozici.

Pro území České republiky je k dispozici podrobná časová řada historických snímků, zatímco pro Slovenskou republiku je historických snímků volně dostupných málo. Více k dostupnosti znázorňuje tabulka 8.

Tabulka 8: Dostupnost ortofoto snímků

	Česko	Slovensko
prohlížení	Ortofoto ČR (2023) https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?p=22524	https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/zakladna-mapa/toc?pos=48.800000,19.530000,8

	Archivní ortofoto České republiky (ročně 2003 – 2020) https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?k=8491	Historická ortofotomapa SR (1950 a 2010) https://mapy.tuzvo.sk/hofm/
WMS	Prohlížeč služba WMS – Ortofoto (2023) https://ags.cuzk.cz/arcgis1/services/ORTOFOTO/MapServer/WMSServer?service=WMS&request=getCapabilities	Ortofotomozaiky SR (2017 – 2019) https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wms/service.svc/get
WMTS	Archivní ortofoto České republiky (ročně 2003 – 2020) https://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFO TO_ARCHIV/service.svc/get?	Ortofotomozaika WMTS (S-JTSK) https://zbgisws.skgeodesy.sk/zbgis_ortofoto_wmts/service.svc/get?
ke stažení	Historické i aktuální dle zvoleného území https://atom.cuzk.cz/ Historické i aktuální dle zvoleného území https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?p=22524	Ortofoto 2017-2019 https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/ortofoto_mozaika/1-cyklus/ Ortofoto 2020-2022 https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/ortofoto_mozaika/2-cyklus/ Ortofoto 2023-2025 https://www.geoportal.sk/sk/zbgis/ortofoto_mozaika/3-cyklus/ MAPKA https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/zakladna-mapa/toc/ortohist?pos=48.800000,19.530000,8

Katastrální mapy

Katastrální mapy jsou součástí katastrálního operátu. Za jejich tvorbu a spravování jsou zodpovědné katastrální úřady, v ČR Český úřad zeměměřičský a katastrální, pro SR je to Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ÚGKK SR). Tyto úřady katastrální mapy publikují jako vlastní službu nebo a národních geoportálech a rovněž ke stažení pro vybrané území prostřednictvím Inspire ATOM služby.

Mapové podklady jsou pořizovány s vysokou přesností, nicméně a styku polygonů ze dvou různých registrů je nutné napojení odladit. Při připojení přes WMS se navíc mohou vyskytnout nesrovnalosti v podobě použití různé symbologie či rozdílných popisků. Dostupnost katastrálních map je shrnuta v tabulce 9. Oba registry se liší mírou zveřejněných informací o parcelách i dostupností dat pro stahování.

Tabulka 9: Dostupnost katastrálních map

	Česko	Slovensko
prohlížení	https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/?p=22524	https://zbgis.skgeodesy.sk/mapka/sk/zakladna-mapa/toc?pos=48.800000,19.530000,8
WMS	Prohlížeč služba WMS pro Katastrální mapu (KM) https://services.cuzk.cz/wms/local-KM-wms.asp?	Katastrální mapa WMS (WebMercator + S-JTSK) https://kataster.skgeodesy.sk/eskn/services/NR/kn_wms_norm/MapServer/WmsServer
WMTS	Prohlížeč služba WMTS pro Katastrální mapu https://services.cuzk.cz/wmts/local-KM-wmts-jtsk.asp?	Katastrální mapa WMTS (S-JTSK) https://kataster.skgeodesy.sk/eskn/rest/services/NR/kn_wmts_norm_sjtsk/MapServer/WMTS
ke stažení	https://atom.cuzk.cz/	https://www.geoportal.sk/sk/inspire/udaje-stiahnutie/

Ochrana životního prostředí

Data o ochraně životního prostředí publikují za českou stranu Agentura ochrany přírody a krajiny (AOPK) a za slovenskou Slovenská agentura životného prostredia (SAŽP). Obě agentury provozují vlastní geoportály, kde je možno data prohlížet, v případě AOPK je zde možné data i stahovat. Připojení pomocí mapových služeb je omezené a je dostupné pouze pro některá témata. Příklady dostupných služeb obsahuje tabulka 10.

Tabulka 10: Dostupnost dat o ochraně přírody

	Česko	Slovensko
prohlížení	Otevřená data AOPK https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/494d6b3749444f74ad4f556f67c2db77_0/explorer?location=50.066359%2C17.294814%2C8.36	Zoznam osobitne chránených částí přírody SR https://data.sopsr.sk/chrane-objekty/
WMS	ÚSES https://gis.cenia.cz/geoserver/chrana_uzemi/wms Maloplošná zvláště chráněná území https://ags.cuzk.cz/arcgis/services/ZABAGED_POLOHOPIS/MapServer/WmsServer? Velkoplošná zvláště chráněná území https://ags.cuzk.cz/arcgis/services/ZABAGED_POLOHOPIS/MapServer/WmsServer? Ptačí oblasti https://ags.cuzk.cz/arcgis/services/ZABAGED_POLOHOPIS/MapServer/WmsServer?	ÚSES https://geos.sazp.sk/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities

ke stažení	Otevřená data AOPK https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/494d6b3749444f74ad4f556f67c2db77_0/explorer?location=50.066359%2C17.294814%2C8.36	https://www.geoportal.sk/sk/inspire/udaje-stiahnutie/
------------	---	---

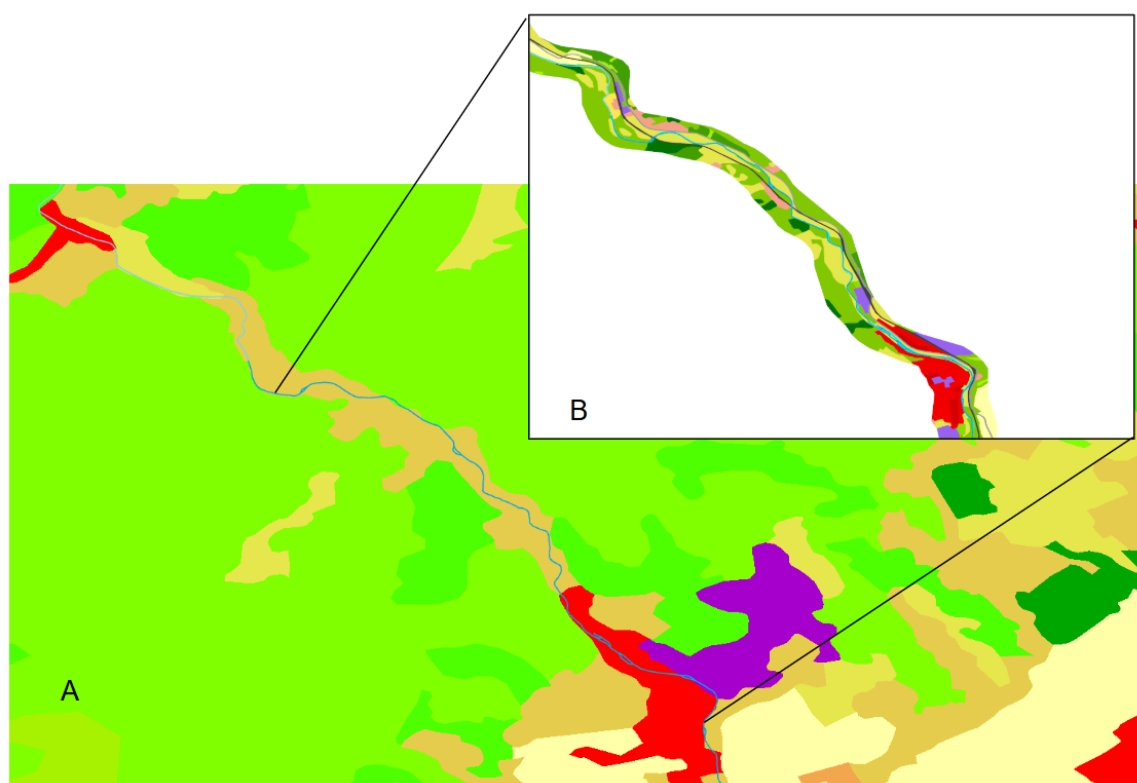
Pokryv a využití krajiny

Široce využívaná jsou pro tuto oblast datové sady programu Copernicus EEA. Zejména se jedná o vrstvu CORINE Land Cover (CLC). Výhodou použití CLC je, že spojitě pokrývá celé zájmové území a je všeobecně známá a užívaná. Je dostupná ve vektorové i rastrové formě.

Nevýhodou je, že v rastrové formě dosahuje rozlišení 100 m/pixel, což nemusí být pro některé projekty dostatečně detailní. Otázkou je také časová aktuálnost. Nejnovější vrstva CLC se vztahuje k roku 2018, aktuální stav krajiny je tedy potřeba doplnit z jiných zdrojů nebo terénního šetření. Dostupné jsou i starší verze a to z let 1990, 2000, 2006 a 2012, které lze využít pro sledování změn v krajině.

Pro detailnější informace o využití a pokryvu přilehlých částí řek je možno využít *Riparian Zones Land Cover/Land Use 2018*, která je součástí služby Copernicus Land Monitoring Service. Vrstva je k dispozici jako rastr s rozlišením 10 m/pixel nebo vektorová vrstva. Dostupná je i starší verze z roku 2012.

Obě datové sady jsou dostupné k prohlížení na portále Copernicus, k připojení jako WMS nebo ke stažení ve zvoleném formátu, viz tabulka 11. Srovnání obou vrstev ukazuje obrázek 13.



Obrázek 13: Srovnání vrstvy CORINE Land Cover 2018 (A) a Riparian Zones Land Cover 2018 (B)

Tabulka 11: Dostupnost vrstev služby Copernicus EEA

	Česko	Slovensko
prohlížení	CORINE Land Cover 2018 (i předchozí verze) https://land.copernicus.eu/en/map-viewer?product=130299ac96e54c30a12edd575eff80f7 Riparian Zones Land Cover/Land Use 2018 https://land.copernicus.eu/en/map-viewer?dataset=2c2766674ff442afa7161bdeac816a81	
WMS	CORINE Land Cover 2018 https://image.discomap.eea.europa.eu/arcgis/services/Corine/CLC2018_WM/MapServer/WMSServer?service=WMS&request=GetCapabilities&version=1.3.0 Riparian Zones Land Cover/Land Use 2018 https://copernicus.discomap.eea.europa.eu/arcgis/services/RiparianZones/RZ_2018/MapServer/WMSServer?request=GetCapabilities&service=WMS	
ARCGIS REST SERVER	CORINE Land Cover 2018 https://image.discomap.eea.europa.eu/arcgis/rest/services/Corine/CLC2018_WM/MapServer Riparian Zones Land Cover/Land Use 2018 https://copernicus.discomap.eea.europa.eu/arcgis/rest/services/RiparianZones/RZ_2018/MapServer	
ke stažení	CORINE Land Cover 2018 https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018#download Riparian Zones Land Cover/Land Use 2018 https://land.copernicus.eu/en/products/riparian-zones/rz-land-cover-land-use-2018#download	

4. Shrnutí

Na základě provedené analýzy datových zdrojů pro Českou a Slovenskou republiku bylo identifikováno několik oblastí problémů:

- datová vrstva nemá ekvivalent
- data jsou poskytována v rozdílném formátu (vektor vs. rastr, různé rozlišení rastrů)
- data jsou vizualizována různými způsoby
- data nenavazují (linie nebo polygony)
- data nejsou poskytována ve vhodném detailu

Práce s geoprostorovými daty je vysoce závislá na způsobu a účelu zpracování, prostorovém a časovém detailu, přičemž popsání specifika a problémy je nutné brát na zřetel. Nabízí se několik přístupů k řešení:

- stáhnout data, sjednotit vizualizaci
- předzpracování dat (vektORIZACE, rasterizace, spojení vrstev geoprocesingovými nástroji)
- kombinace různých zdrojových dat
- vytvoření vlastních datových sad (mapování v terénu, digitalizace)