

Karlovarský kraj

Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary



Prostorová analýza pro podporu správních řízení, výběr vhodných profilů k projekci a realizaci malých vodních nádrží (MVN) na území celého Karlovarského kraje

Technická zpráva

Řešitel

EKOTOXA s.r.o.



Řešitelé

Ing. Roman Przybyla, Bc. Jan Ausfícír, Bc. Tomáš Mühr
Mgr. Přemysl Pavka, Mgr. Klára Pavková

listopad 2021

1	ÚVOD	3
2	SCHÉMA ANALÝZY	4
2.1	I. úroveň řešení	4
2.2	II. úroveň řešení	4
3	VSTUPNÍ DATA	5
3.1	Získání vstupních dat	5
3.2	Datové podklady pro I. úroveň řešení	5
3.2.1	Digitální model terénu	5
3.2.2	Vodní toky – ZABAGED	6
3.2.3	Díly půdních bloků – LPIS	6
3.2.4	Vrstva krajinného pokryvu (LAND USE)	7
3.3	Datové podklady pro II. úroveň řešení	9
3.3.1	Dopravní a technické limity	10
3.3.2	Přírodní limity	11
3.3.3	Zastavěné území	19
3.3.4	Plochy změn dle ÚPD obcí	20
3.3.5	Lokality určené k povrchové akumulaci vod	21
3.3.6	Dobývací prostory	22
3.3.7	Protipovodňová opatření	23
3.3.8	Ochranná pásma vodních zdrojů	24
3.3.9	Ochranná pásma léčivých zdrojů	25
3.3.10	Ochranná pásma vodních nádrží	26
3.3.11	Komplexní pozemkové úpravy	27
3.3.12	Historické vodní plochy	28
3.3.13	Plány společných zařízení (KoPÚ)	29
4	I. ÚROVEŇ ŘEŠENÍ	30
4.1	Popis aplikované metody	30
4.2	Segmentace vodních toků;	32
4.3	Analýza příčných profilů	32
4.3.1	Průtočné vodní nádrže	33
4.3.2	Boční vodní nádrže	34
4.4	Analýza podélných profilů a stanovení ploch zatopení	35
4.4.1	Průtočné vodní nádrže	36
4.4.2	Boční vodní nádrže	37
4.5	Klasifikace vymezených profilů a aplikace filtrů	37
4.6	Vyhodnocení	40
4.6.1	Typ lokality	42
4.6.2	Typ pokryvu	43
4.7	Zdroje financování	44
4.7.1	Národní dotace	44
4.7.2	Evropské dotační možnosti	44
5	II. ÚROVEŇ ŘEŠENÍ	45
5.1	Popis aplikované metody	45
5.2	Atributy aplikovaných filtrů	46
5.3	Vyhodnocení	47

5.3.1	Vyhodnocení aplikace selektivních filtrů	47
5.3.2	Vyhodnocení aplikace informativních filtrů	47
5.4	Kontrola výsledných lokalit	50
6	NÁVRH PRIORITIZACE REALIZACE MVN	51
6.1	První stupeň prioritizace.....	51
6.2	Druhý stupeň prioritizace	52
7	OBLASTI S RIZIKEM HYDROLOGICKÉHO SUCHA	53
8	ZÁVĚR	58
9	SEZNAM OBRÁZKŮ	59
10	SEZNAM TABULEK	60

1 ÚVOD

Pro území Karlovarského kraje byly dle smlouvy vymezeny potenciální lokality pro realizaci malých vodních nádrží, jejichž zatopená plocha nepřesáhne 2 ha a výška hráze 2,5 m. Tyto maximální parametry vycházejí z §15a zákona č.312/2019 Sb., zákon kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), tak, aby ve vymezených plochách vznikly vodní nádrže, ke kterým postačí pouze ohlášení vodního díla vodoprávnímu úřadu.

Vymezení potenciálních lokalit bylo řešeno ve dvou úrovních na základě prostorové analýzy v prostředí geografického informačního systému (GIS). Obě úrovně byly řešeny na celém území Karlovarského kraje.

Karlovarský kraj má celkovou rozlohu 331 tis. ha a zahrnuje 7 správních obvodů obcí s rozšířenou působností.

Cílem studie je vytipování vhodných lokalit pro realizaci malých vodních nádrží na vodních tocích nebo v blízkosti vodních toků. Lokalitou není myšlena konkrétní vodní nádrž, jedná se o plochu (místo), kde může vzniknout po splnění dalších podmínek malá vodní nádrž.

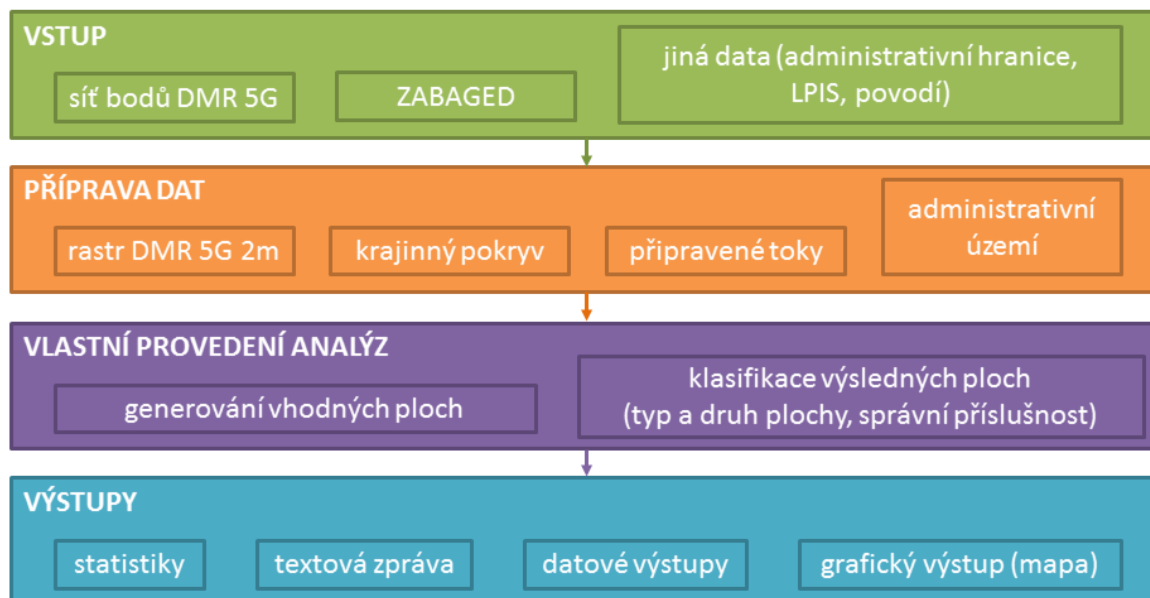


Obr. 1: Zájmové území Karlovarského kraje v kontextu správních obvodů obcí s rozšířenou působností.

2 SCHÉMA ANALÝZY

2.1 I. úroveň řešení

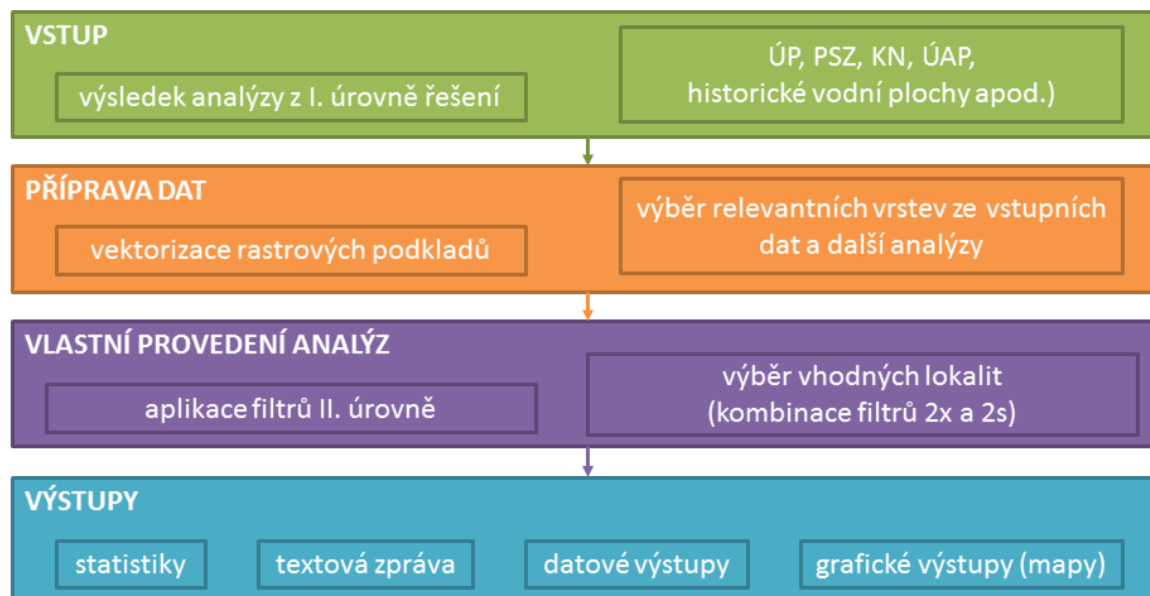
Následující schéma zobrazuje vstupní data, postup prací a výstupy I. úrovně řešení územní studie.



Obr. 2: Schéma analýzy I. úrovně řešení územní studie.

2.2 II. úroveň řešení

Následující schéma zobrazuje vstupní data, postup prací a výstupy II. úrovně řešení územní studie.



Obr. 3: Schéma analýzy II. úrovně řešení územní studie.

3 VSTUPNÍ DATA

3.1 Získání vstupních dat

Základní vstupní data byla získána od zadavatele studie, případně zadavatel získání zajistil. Byla poskytnuta následující data:

- ZABAGED – polohopis ve formátu SHP
- GEONAMES – ve formátu SHP
- DMR 5G ve formátu XYZ
- Vybrané údaje z Katastru nemovitostí pro každé řešení k. ú. ve formátu VFK
- Plány společných zařízení ve formátu SHP, DGN a VYK
- Vybrané limity z databáze Územně analytických podkladů ve formátu SHP
- Vybraná data ze Zásad územního rozvoje ve formátu SHP

Další vstupní data byla zajištěna zpracovatelem:

- Administrativní hranice (zdroj ČÚZK)
- LPIS – díly půdních bloků (zdroj Portál farmáře eAGRI/MZe)
- Historické vodní plochy (zdroj WMS VÚV T.G.M. v.v.i.)
- Migračně významné úseky toků (zdroj Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR)
- Chráněná území přírody a další přírodní limity (zdroj AOPK)
- Přehled o prováděných pozemkových úpravách (eAGRI)

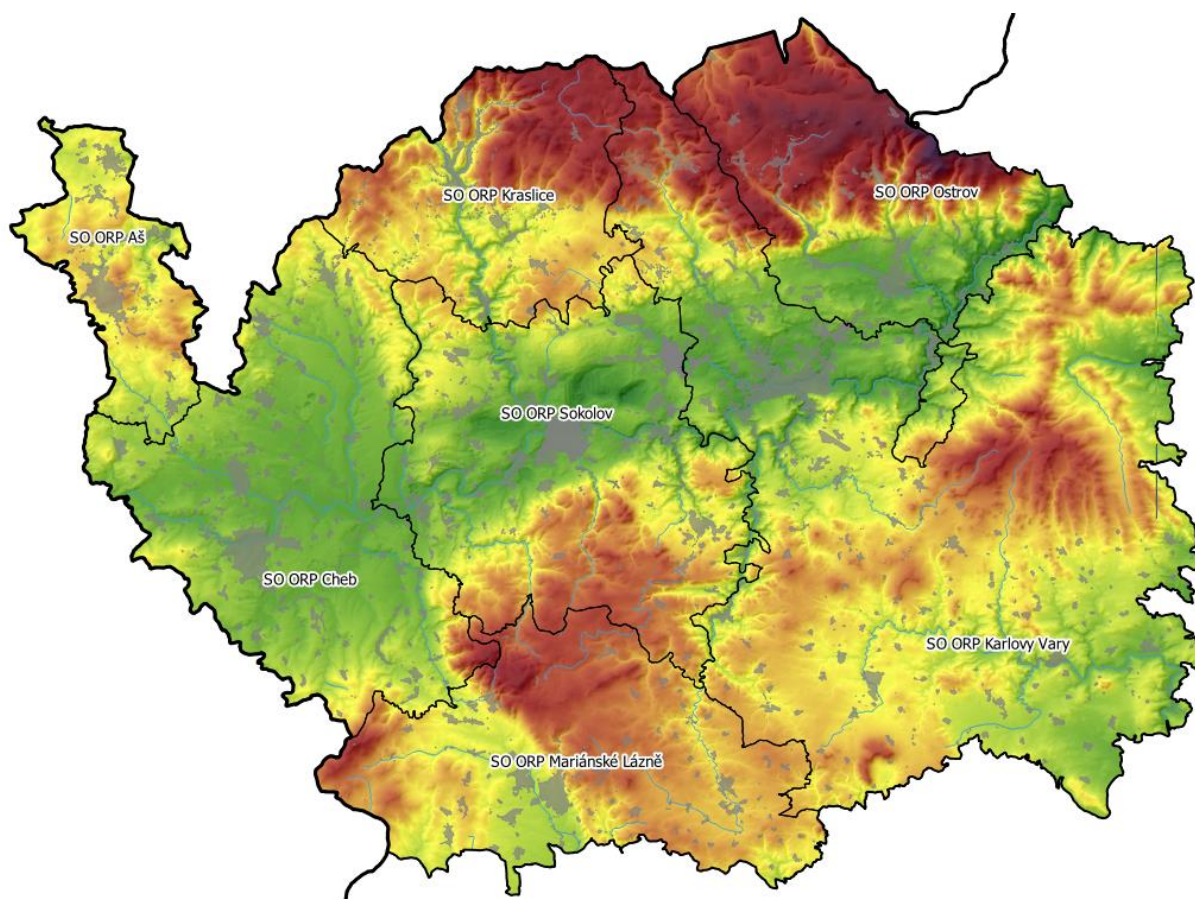
3.2 Datové podklady pro I. úroveň řešení

Před vlastním provedením analýzy vhodných lokalit MVN bylo potřeba vstupní data ověřit (dle časových možností), filtrovat (kde bylo potřeba) a náležitě připravit z hlediska optimalizace časové náročnosti na výpočet. Úpravy jednotlivých vstupních dat a jejich základní statistiky jsou popsány v následující části.

3.2.1 Digitální model terénu

Dodaný digitální model DMR 5G byl pro další použití zpracován následovně:

- Z důvodu snadnějšího zpracování byl DMR převeden do rastrové podoby a segmentován dle oblastí, které odpovídaly jednotkám zpracování.
- Pro účel vizualizace byla vytvořena rovněž vrstva stínovaného reliéfu.



Obr. 4: Výškové poměry řešeného území Karlovarského kraje (včetně hlavních vodních toků, zastavěného území a administrativních hranic).

3.2.2 Vodní toky – ZABAGED

Jako vstupní vrstva vodních toků pro výpočet lokalit vhodných pro MVN byla vybrána data vodních toků z polohopisu ZABAGED. Ze všech dalších možností (DIBAVOD, HEIS, příprava vlastních toků na základě DMR) představoval nejvhodnější variantu z hlediska přesnosti a spolehlivosti.

Data byla upravena následovně:

- Pro prostorovou analýzu bočních MVN byly z vrstvy vodních toků nejprve odstraněny podzemní toky (atribut TYPTOKU_P="podzemní"). Následně byly linie sloučeny dle své identifikace atributu IDVT a rozloženy do samostatných prvků tak, aby se vždy zpracovával jeden vodní tok po druhém.
- Pro prostorovou analýzu průtočných MVN byl použit stejný postup s tím rozdílem, že do analýzy vstupovaly také podzemní vodní toky.

Do analýz vstupovalo celkem 5,6 tis. km vodních toků.

3.2.3 Díly půdních bloků – LPIS

Data LPIS byla v průběhu analýzy využita pro vytvoření vrstvy krajinného pokryvu a rovněž pro účely klasifikace typu pokryvu výsledných lokalit, kdy jedním ze dvou typů byly lokality umístěné na ploše zemědělského půdního fondu.

Z LPIS byla vybrána vrstva dílů půdních bloků z důvodu existence atributu kultury. Standardní jednotkou dodání vrstvy DPB LPIS je katastrální území. Z důvodu dalšího zpracování byly dílčí vrstvy DPB LPIS v katastrálních územích spojeny do jedné vrstvy pokrývající celé zájmové území.

Do dalších zpracování vstupovalo přes 12,5 tis. DPB na ploše 103 tis. ha.

3.2.4 Vrstva krajinného pokryvu (LAND USE)

Pro detailní znalost pokryvu území (land use), která je zapotřebí z důvodu filtrace nevhodných lokalit a pozdější klasifikace výsledných lokalit, byla vyrobena speciální bežešvá vrstva. Zdrojem byly vybrané vrstvy dat ZABAGED a LPIS.

Kód pokryvu	Popis vrstvy	Název vrstvy (souboru) ZABAGED
1100	Vodní plocha	VodniPlocha
2100	Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy	OrnaPudaAOstatniNeurcenePlochy
2200	Trvalý travní porost	TrvalyTravniPorost
2300	Ovocný sad, zahrada	OvocnySadZahrada
2400	Vinice	Vinice
2500	Chmelnice	Chmelnice
2600	Okrasná zahrada, park	OkrasnaZahradaPark
3100	Lesní půda se stromy	LesniPudaSeStromy
3200	Lesní půda s křovinatým porostem	LesniPudaSKrovinatymPorostem
3300	Lesní půda s kosodřevinou	LesniPudaSKosodrevinou
4100	Ostatní plocha v sídlech	OstatniPlochaVSidlech
4200	Areál účelové zástavby	ArealUceloveZastavby
4300	Parkoviště, odpočívka	ParkovisteOdpočivka
4400	Hřbitov	Hrbitov
4500	Letiště	Letiste
4600	Železniční stanice, zastávka	ArealZeleznicniStaniceZastavky
4700	Kolejiště	Kolejiste
4800	Přečerpávací stanice produktovodu	PrecepvavaciStaniceProduktovodu
4900	Rozvodna, transformovna	RozvodnaTransformovna
5000	Skládka	Skladka
5100	Povrchová těžba, lom	PovrchovaTezbaLom
5200	Úložné místo	UlozneMisto
5300	Usazovací nádrž	UsazovaciNadrz
5400	Elektrárna – jaderná/tepelná/vodní	Elektrarna
5500	Elektrárna – solární	Elektrarna
7000	Budova, blok budov	BudovaBlokBudov

Tab. 1: Seznam plošných vstupních vrstev ZABAGED do vrstvy krajinného pokryvu.

Kromě plošných vrstev se vybíraly ze ZABAGED rovněž liniové vrstvy, které se opatřily obalovou zónou (o šířce v závislosti na typu vrstvy) a připojily k plošným vrstvám. Níže uvedený seznam není vyčerpávající, ukazuje jen nejvýznamnější vstupní vrstvy.

Kód pokryvu	Popis vrstvy	Název vrstvy (souboru) ZABAGED
1200	Vodní tok (užší než 5 m)	VodniToky
6110	Cesta udržovaná	Cesta
6210	Dálnice I. třídy	SilniceDalnice
6220	Dálnice II. třídy	SilniceDalnice
6230	Silnice I. třídy	SilniceDalnice
6520	Železniční trať vícekolejná	ZeleznicniTrat

Tab. 2: Seznam nejvýznamnějších liniových vstupních vrstev ZABAGED do vrstvy krajinného pokryvu.

Jak již bylo uvedeno výše, vrstva pokryvu byla vytvořena také z dat dílů půdních bloků LPIS. Plochy této vrstvy měly z důvodu vyšší přesnosti vyšší prioritu než plochy ZABAGED.



Obr. 5: Ukázka vrstvy pokryvu



Obr. 6: Překryv vrstvy pokryvu s ortofotomapou (stejně území, poloviční průhlednost).

3.3 Datové podklady pro II. úroveň řešení

Prostorové analýzy v II. úrovni řešily indikace překryvů vstupních lokalit s limity v území ve všech řešených oblastech. Analyzovaly se překryvy s limity dopravní a technické infrastruktury na úrovni jejich ochranných pásem, limity z hlediska ochrany přírody, plochami změn dle ÚPD obcí, vybranými záměry a územními rezervami dle ÚPD kraje (ZÚR), protipovodňovými opatřeními, dobývacími prostory, OP vodních a léčivých zdrojů, zaniklými historickými vodními plochami a návrhy a realizovanými opatřeními plánů společných zařízení (KoPÚ). Rovněž se identifikovaly lokality překrývající pozemky ve vlastnictví státu, krajů a obcí.

Pro přehlednější filtraci lokalit byly limity zařazeny do tří kategorií dle významnosti:

- kategorie „x“ – selektivní limit – v dané lokalitě nelze stavět MVN nebo by jejich výstavba vyžadovala splnění přísných podmínek,
- kategorie „s“ – selektivní limit – v dané lokalitě by bylo možné stavět MVN za dodržení určitých podmínek a
- kategorie „i“ - informativní limit – v dané lokalitě se nachází jev, který je potřeba při potenciální výstavbě MVN zohlednit, příp. jev, který je určen pouze pro informaci.

Kategorie filtru	Selektivní filtr	Poznámka
x	Zastavěné území	-
x	Úseky migračně významných toků	filtr pouze pro průtočné lokality
x	Významné krajinné prvky registrované	-
x	Vybrané prvky NATURA2000 – EVL	-
x	MZCHÚ a VZCHÚ	VZCHÚ pouze I. a II. zóna
x	Mokřady Ramsarské úmluvy	-
x	Plány společných zařízení (KoPÚ)	realizované i navržené prvky
x	Lokality určené k akumulaci povrchových vod (LAPV)	-
x	Protipovodňová opatření	stávající i navržené prvky
x	Plochy změn	-
s	OP dopravní a technické infrastruktury	-
s	OP vodních zdrojů	pouze I. stupeň
s	OP léčivých zdrojů	pouze I. stupeň
s	Dobývací prostory	těžené i netěžené

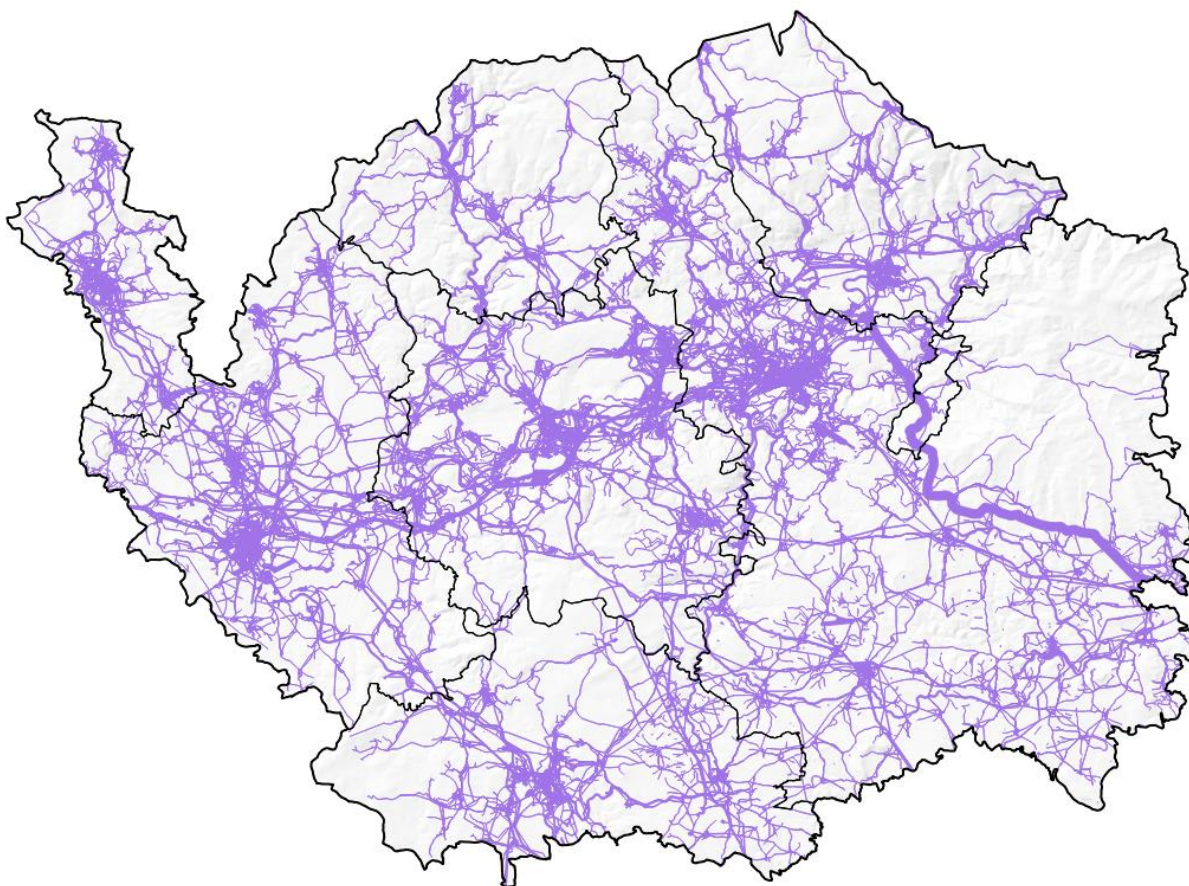
Tab. 3: Přehled selektivních filtrů

Kategorie filtru	Informativní filtr	Poznámka
i	OP vodních nádrží	pouze I. stupeň
i	Katastrální území s ukončenými KoPÚ	-
i	Vybrané prvky NATURA2000 – EVL	-
i	Lokality zvláště chráněných druhů	-
i	Přírodní biotopy	biotopy kategorie M
i	Bažiny, močály, rašeliniště	-
i	KN (parcely ve výlučném vlastnictví státu, krajů a obcí)	vybrané oprávněné subjekty
i	Zaniklé historické vodní plochy	-

Tab. 4: Přehled informativních filtrů

3.3.1 Dopravní a technické limity

- dopravní limity (dálnice I. a II. třídy, silnice I. - III. třídy, železniční trať, letiště vč. 50m bufferu)
 - data ÚAP
 - selektivní limit „s“
- technické limity (elektrické vedení, vodovodní řad, kanalizace, plynovody, teplovody, produktovody, telekomunikace, vč. jejich objektů)
 - data ÚAP
 - selektivní limit „s“

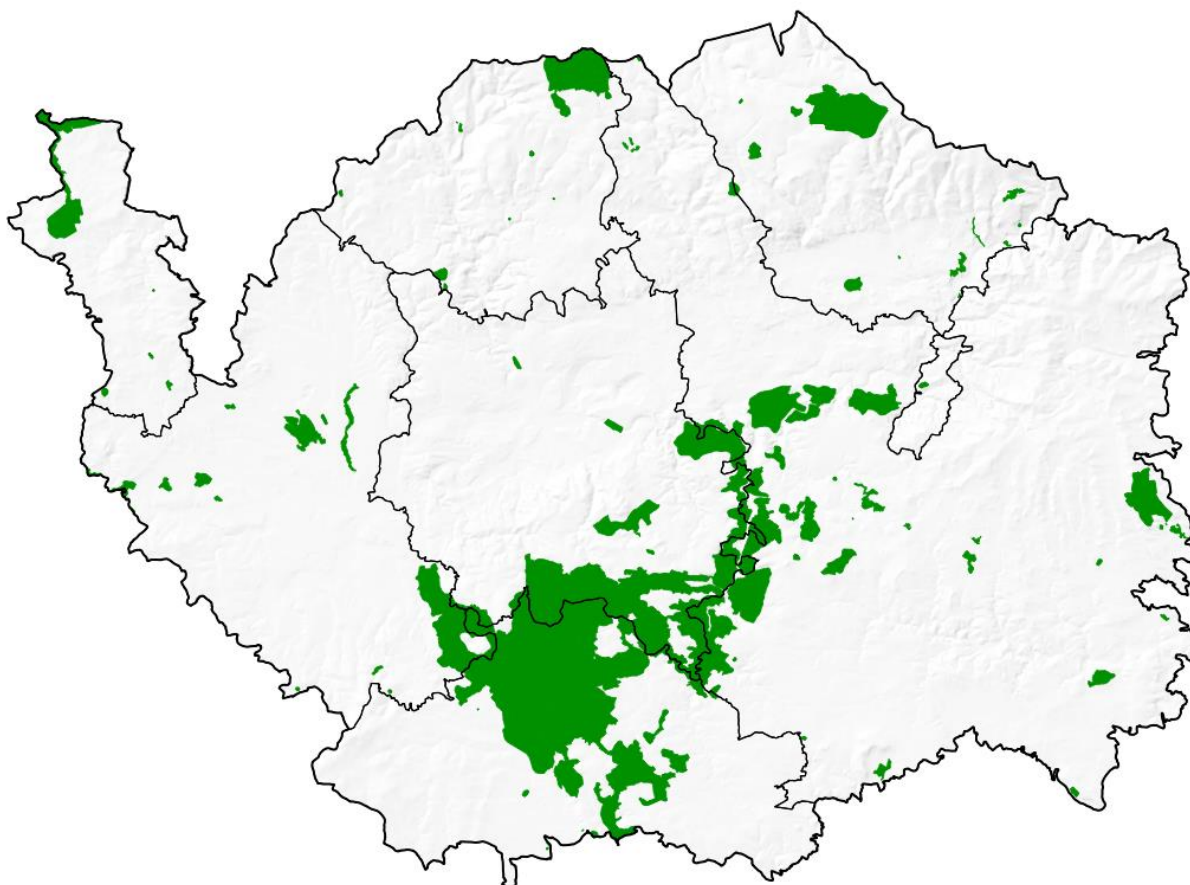


Obr. 7: Spojená data ochranných pásem dopravní a technické infrastruktury.

V dalším zpracování byla data této skupiny vrstev spojena a nadále používaná jako souhrnná vrstva dopravní a technické infrastruktury. V dopravních a technických limitech byly pro účely analýzy ponechány i navržené prvky.

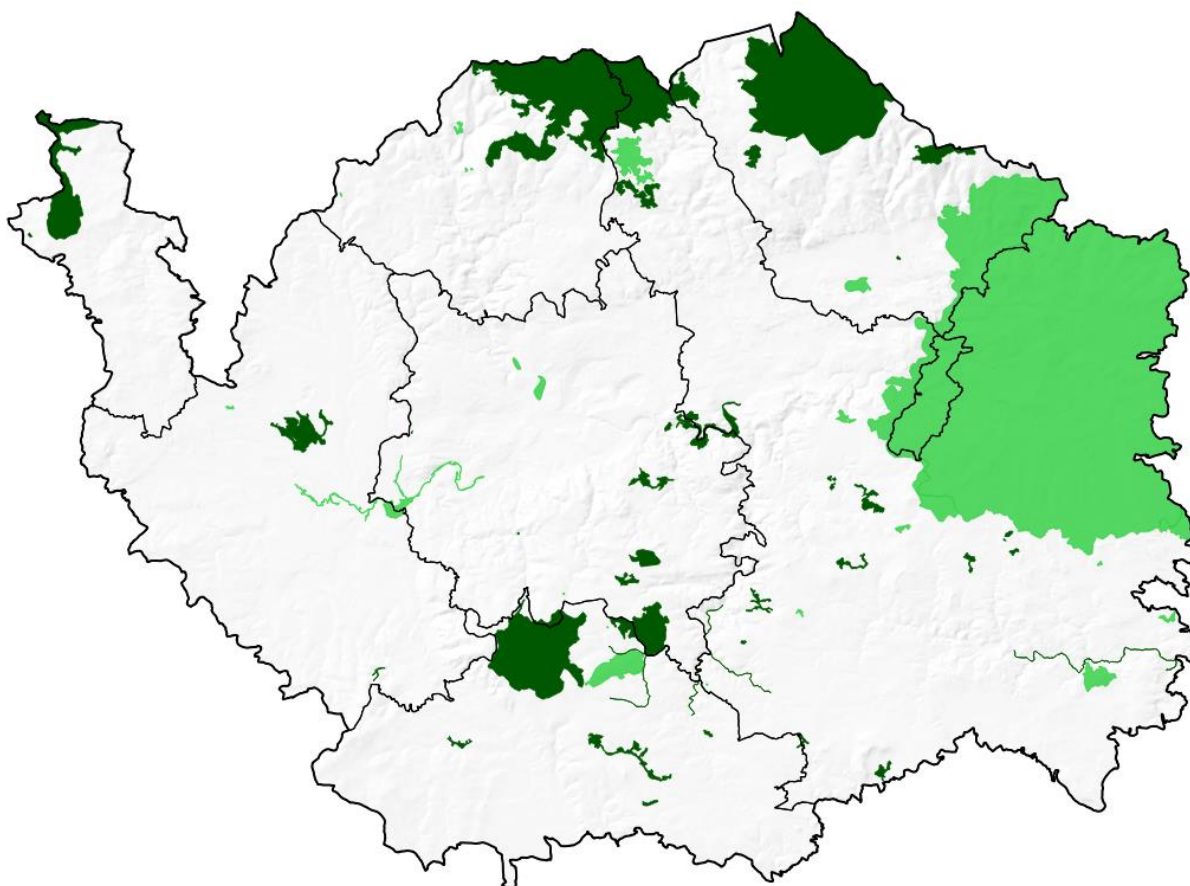
3.3.2 Přírodní limity

- maloplošná zvláště chráněná území (národní přírodní rezervace, národní přírodní památky, přírodní rezervace, přírodní památky)
 - data ÚAP
 - selektivní limit „X“, odůvodnění: ze základních ochranných podmínek vycházejících ze zákona č. 114/1992 Sb., v platném znění, o ochraně přírody a krajiny (dále již jen ZOPK) plyne zákaz umístování a povolování nových staveb či jiné závažné změny v ZCHÚ
 - použito ochranné pásmo stanovené při vyhlášení chráněného území nebo ochranné pásmo ZCHÚ dle ZOPK, v jehož rámci může dojít k ovlivnění předmětu ochrany a je tudíž nutný souhlas orgánu ochrany přírody
- velkoplošná zvláště chráněná území (I. a II. zóny CHKO)
 - data ÚAP
 - selektivní limit „X“, odůvodnění: ze základních ochranných podmínek vycházejících ze ZOPK plyne zákaz umístování a povolování nových staveb (I. zóny) a měnit vodní režim území (I. a II. zóny)
 - buffer nebyl použit, nevyplyvá ze ZOPK či vyhlášovacích dokumentace



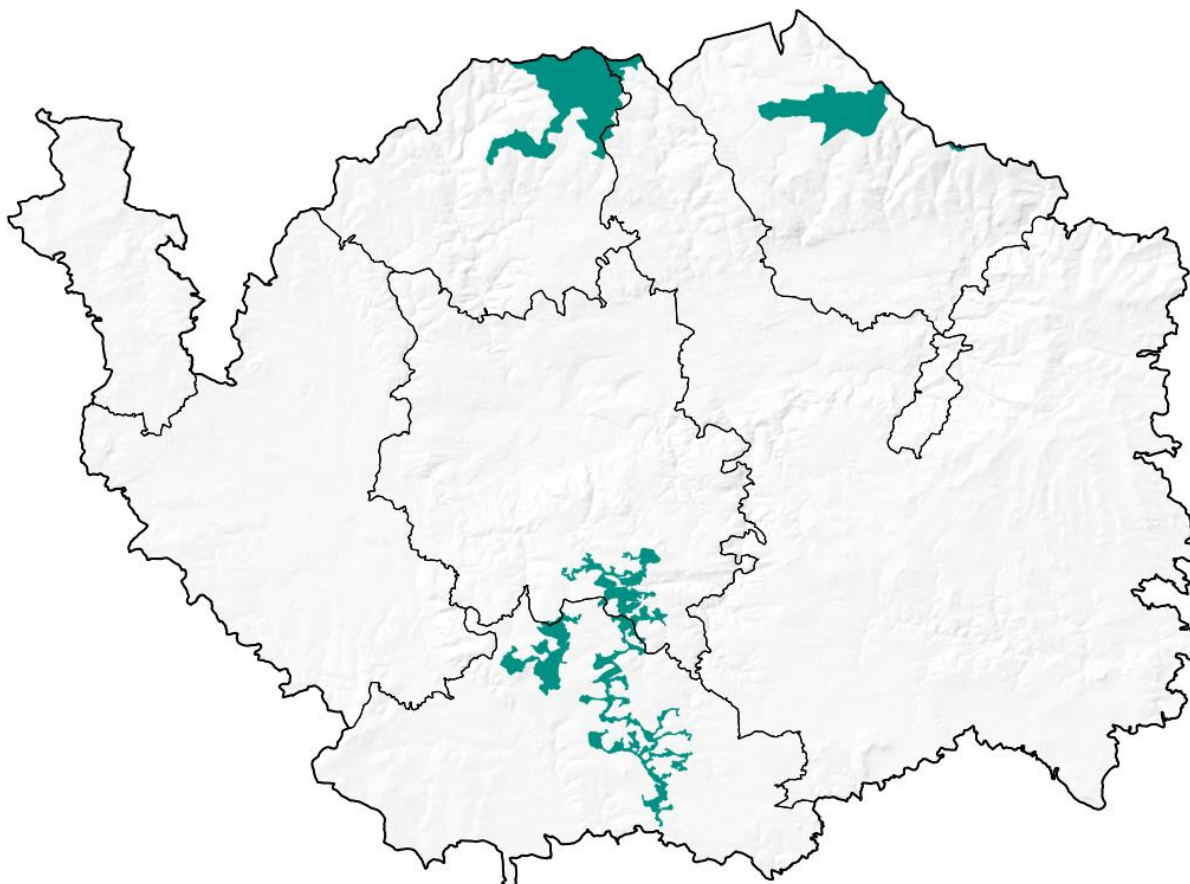
Obr. 8: Spojená data maloplošných zvláště chráněných území a I. a II. zón CHKO (celkem 31,7 tis. ha).

- NATURA2000 – evropsky významné lokality (EVL)
 - data ÚAP
 - částečně selektivní limit „x“, částečně informativní limit „i“ – vyřazeny byly lokality v těch EVL, u kterých lze stavbou vodního díla apriori předpokládat negativní vliv na předměty ochrany či celistvost lokality (menší lokality, s předměty ochrany vázané na vodní prostředí), ostatní EVL jsou informativním limitem pro zohlednění této skutečnosti v dalších fázích přípravy konkrétního záměru – pro zásah do EVL je dle ZOPK nutný souhlas orgánu ochrany přírody
 - odůvodnění: dle ZOPK se EVL využívají pouze tak, aby nedošlo k závažnému nebo nevratnému poškození nebo ke zničení evropských stanovišť anebo stanovišť evropsky významných druhů vyžadujících územní ochranu a tvořících jejich předmět ochrany a aby nebyla narušena jejich celistvost
 - použít buffer 50 m



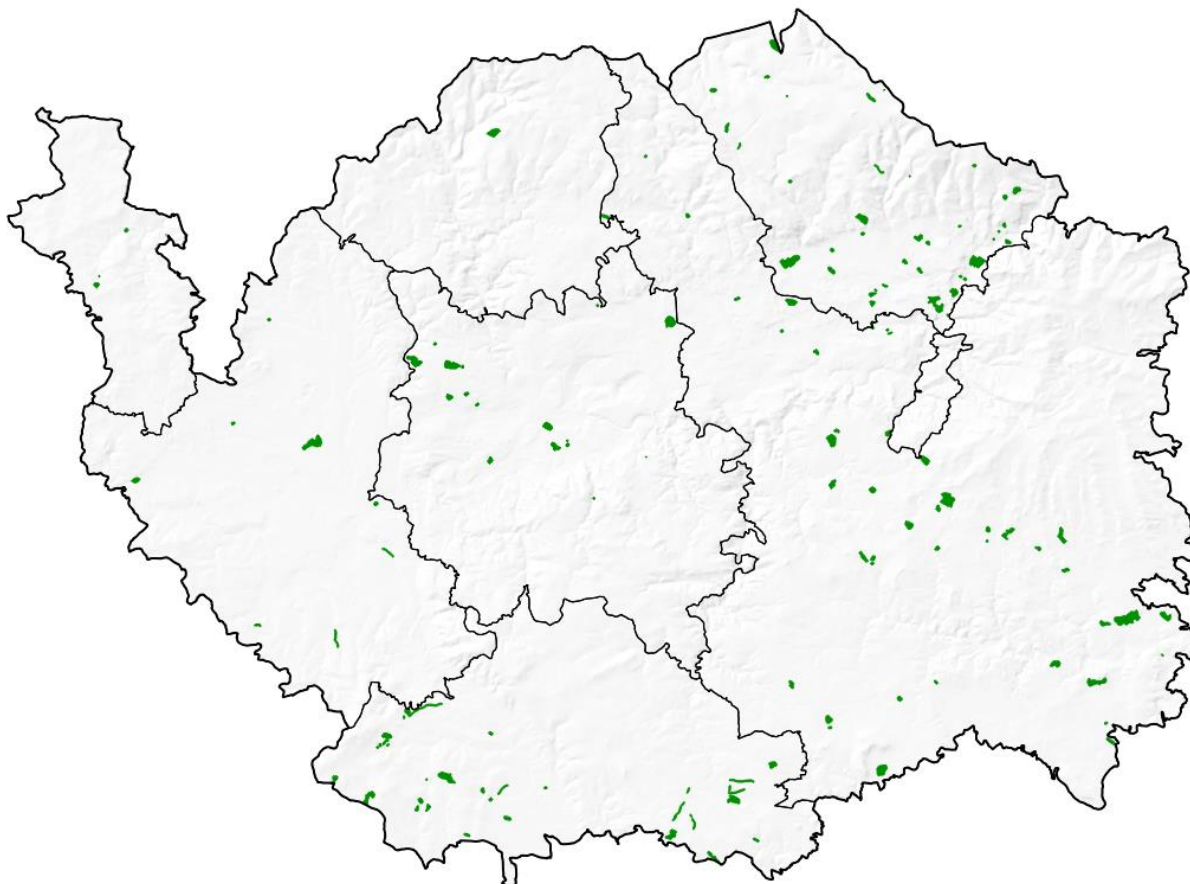
Obr. 9: Evropsky významné lokality. Tmavě zeleně jsou zobrazeny plochy EVL „x“ (34 ploch, celková výměra 18,6 tis. ha). Světle zeleně je zobrazena plochy EVL „i“ (21 ploch, celková výměra 40,3 tis. ha).

- mokřady dle Ramsarské úmluvy
 - data AOPK ČR
 - selektivní limit „x“, odůvodnění: mokřady mezinárodního významu mají funkci regulátora vodních režimů a biotopů podporujících charakteristickou flóru a faunu a jsou chráněny před jakýmkoliv zásahy, jež by mohly tyto biotopy poškodit nebo jinak negativně ovlivnit
 - použít buffer 50 m



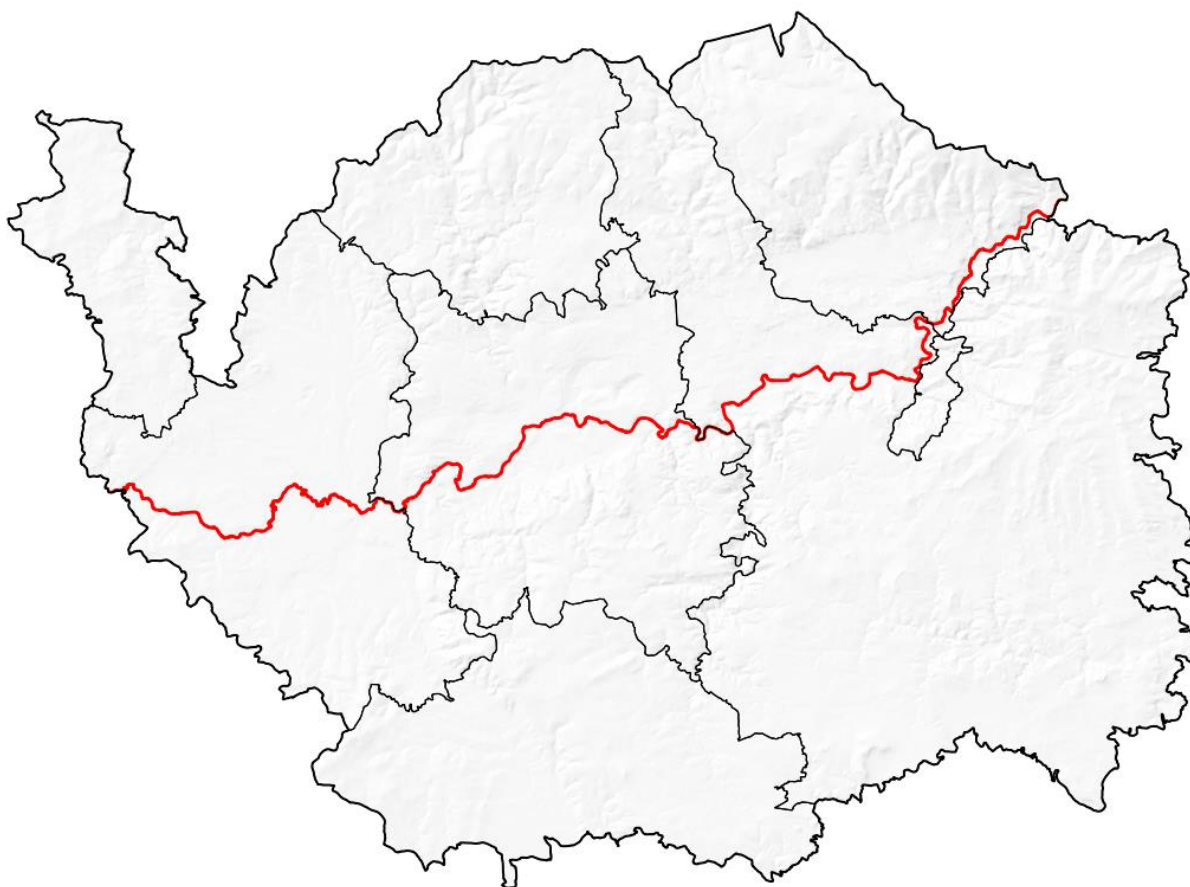
Obr. 10: Mokřady Ramsarské úmluvy (5 ploch, celková výměra 8,4 tis. ha).

- významné krajinné prvky registrované
 - data ÚAP
 - selektivní limit „x“, odůvodnění: cenné a zajímavé prvky přírody a krajiny, které jsou dle ZOPK chráněny před poškozováním a ničením
 - použit buffer 50 m pro eliminaci možného negativního ovlivnění prvku



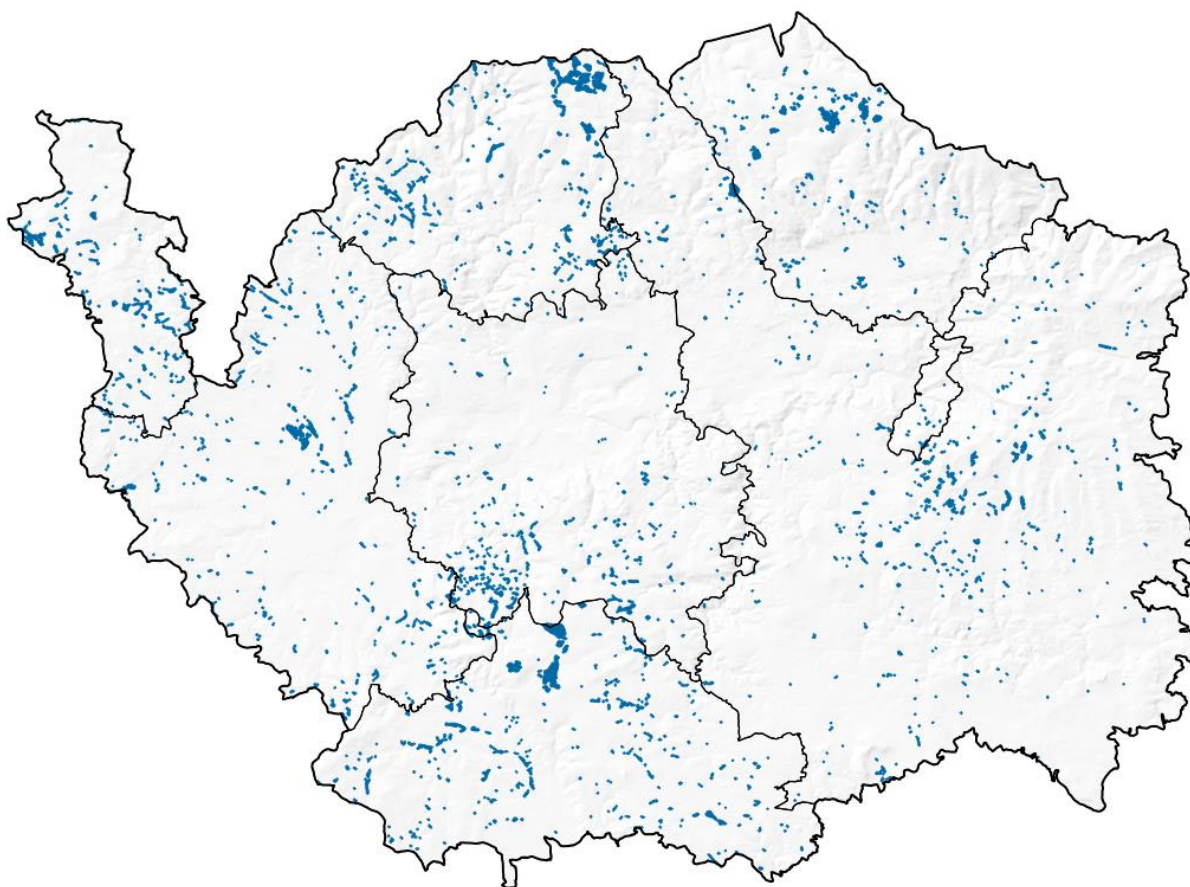
Obr. 11: Významné krajinné prvky registrované (247 ploch, celková rozloha 2 tis. ha).

- významné migrační toky (úseky toků)
 - data AOPK ČR
 - selektivní limit „x“ pro průtočné vodní nádrže, odůvodnění: dle Koncepce zprůchodnění říční sítě v ČR (MŽP, aktualizace 2020), která má praktický dopad na plány dílčích povodí pořizovaných správci povodí, se v migračně významných vodních tocích (resp. v úsecích toků) nemají umisťovat nové příčné překážky, naopak se má dosahovat jejich zprůchodnění eliminací překážek stávajících – průtočné vodní nádrže jsou významnou migrační bariérou přerušující říční kontinuum
 - při realizaci boční nádrže v nivě migračně významného úseku toku nesmí dojít ke znemožnění migrační prostupnosti vodního toku
 - buffer nebyl použit, z Koncepce jeho potřeba nevyplývá



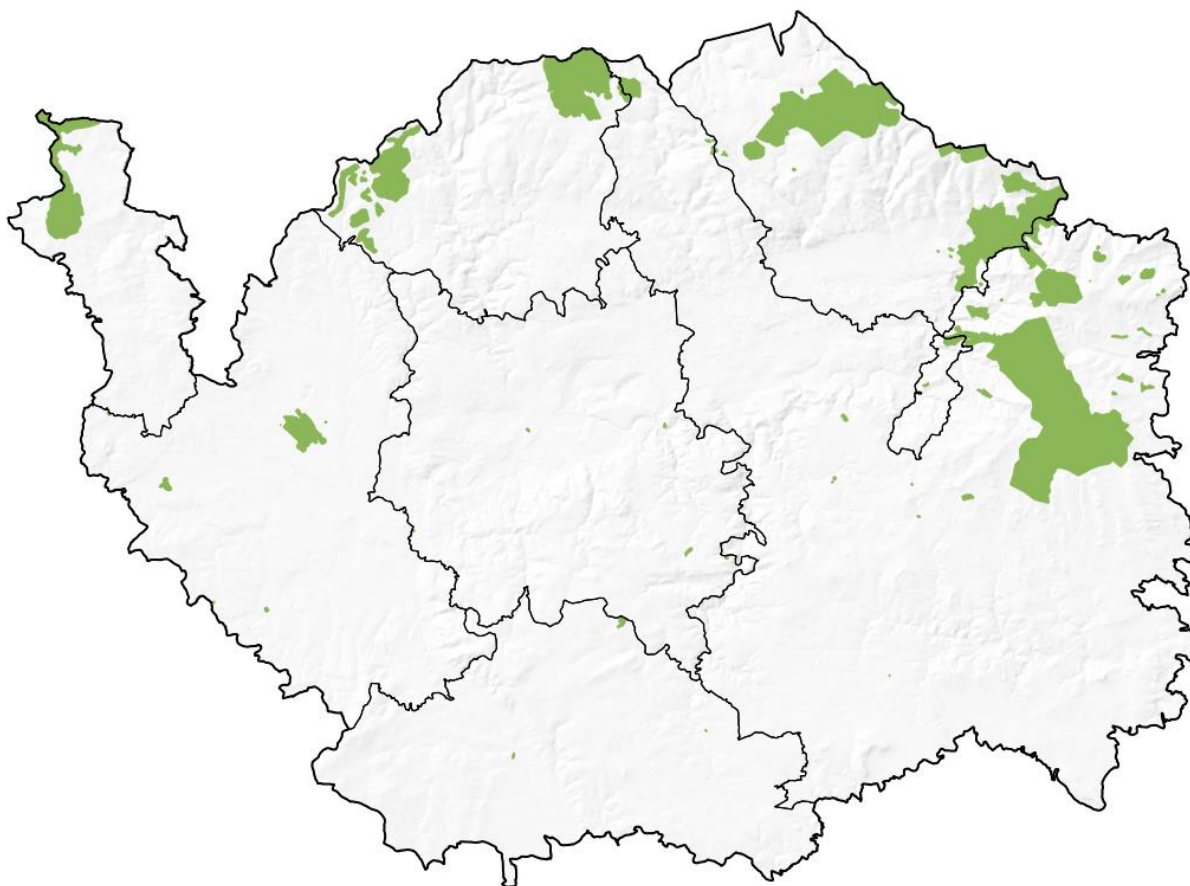
Obr. 12: Významné migrační úseky toků (1 hlavní tok, celková délka 112 km).

- rašeliniště, bažiny, močály
 - data ZABAGED
 - informativní limit „i“, odůvodnění: rašeliniště jsou vzácně se vyskytující významné krajinné prvky ze zákona (ZOPK), které jsou chráněny před poškozováním a ničením; obecně mokřadní území, která již v současnosti posilují retenční schopnost krajiny
 - existenci rašelinišť a jiných mokřadních území je potřeba zohlednit v dalších fázích přípravy konkrétního záměru – zvážit potřebu vodní nádrže v daném biotopu, podporovat jen vodní nádrže s prokázaným veřejným zájmem a s funkcí podporující vzácné a volně žijící druhy rostlin a živočichů (vyloučení intenzivního chovu ryb a drůbeže). V rámci vrstvy mokřadů byly použity mokřady nadregionálního významu.
 - použít buffer 50 m pro eliminaci možného negativního ovlivnění biotopu



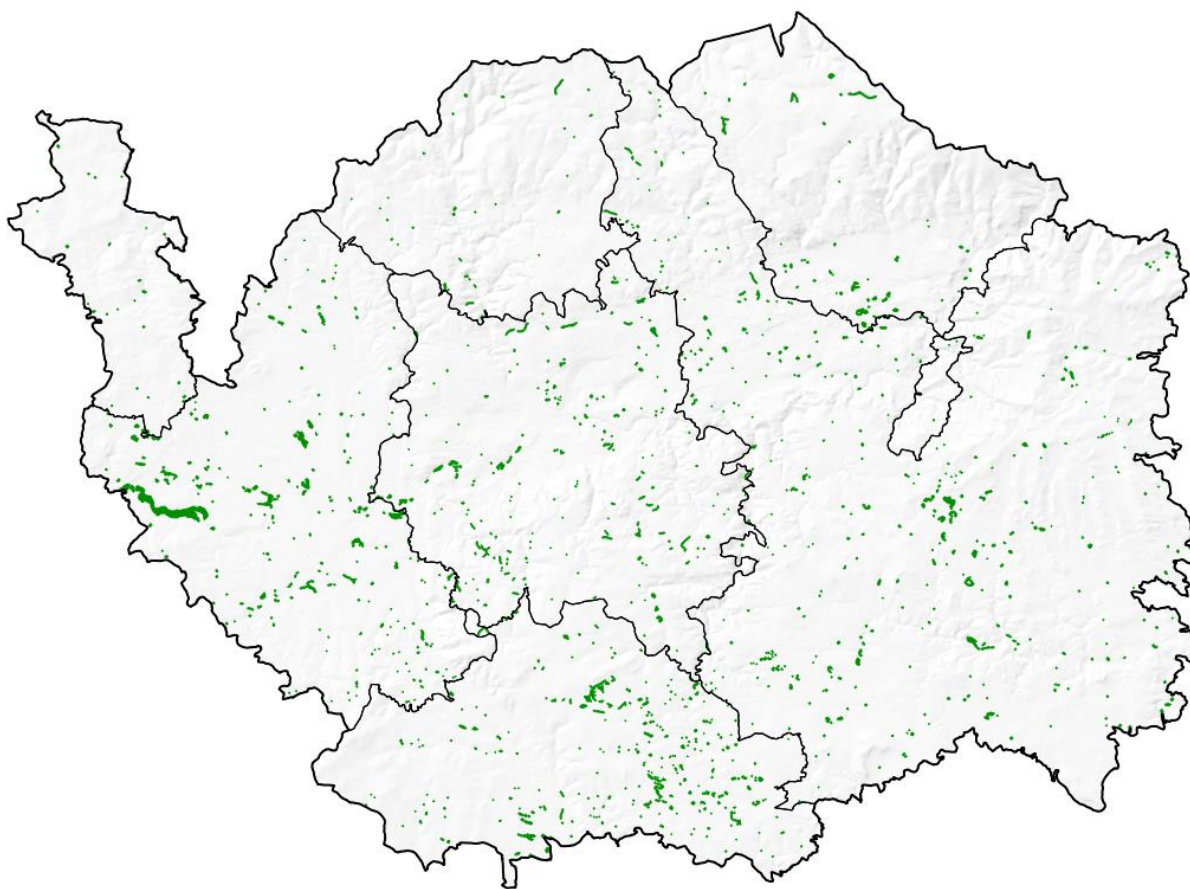
Obr. 13: Místa výskytu ploch bažin, močálů a rašelinišť (celková rozloha 8,8 tis. ha).

- lokality výskytu zvláště chráněných druhů (ZCHD) s národním významem
 - data ÚAP
 - informativní limit „I“, odůvodnění: dle ZOPK je zakázáno sbírat, trhat, vykopávat, poškozovat, škodlivě zasahovat do přirozeného vývoje, ničit nebo jinak rušit ve vývoji jedince ZCHD rostlin a živočichů, je chráněn i jejich biotop
 - existenci lokality výskytu druhu je potřeba zohlednit v dalších fázích přípravy konkrétního záměru, v rámci, něhož je potřeba od orgánu ochrany přírody získat aktuální a přesná data o výskytu biotopů zvláště chráněných druhů, včetně míry dopadů záměru a dalšího postupu
 - použít buffer 50 m pro eliminaci možného negativního ovlivnění lokality



Obr. 14: Lokality výskytu zvláště chráněných druhů národního významu (104 ploch, celková výměra 18 tis. ha).

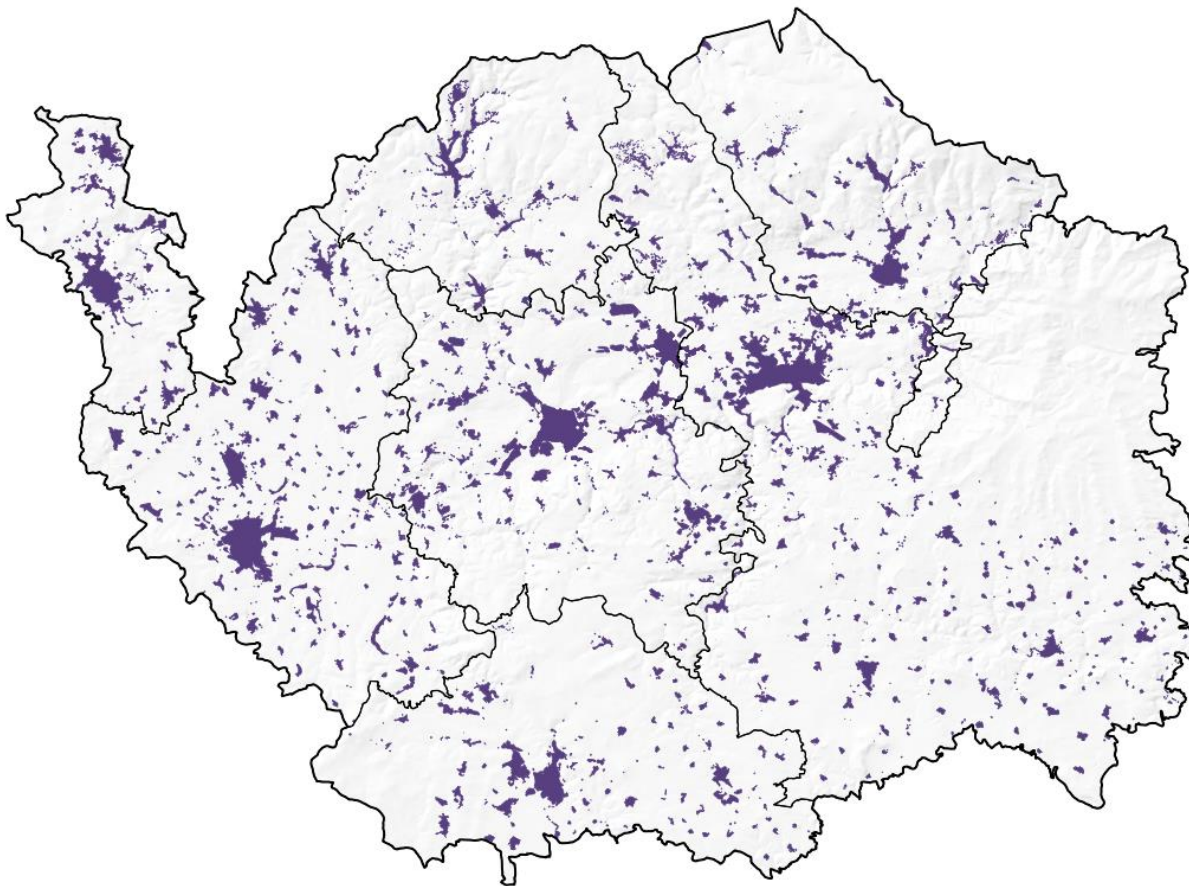
- hodnotné přírodní biotopy
 - data AOPK ČR (vrstva Mapování biotopů)
 - informativní limit „I“, odůvodnění: fragmentace krajiny ničením a dělením kvalitních přírodních biotopů (ztráta vlastností a funkcí pro přežívání populací druhů rostlin a živočichů) je dle Státního programu ochrany přírody a krajiny ČR (MŽP, aktualizace 2009) jedním z nejvýznamnějších problémů přírody a krajiny
 - na základě atributů uvedených ve vrstvě byly vybrány jen hodnotné přírodní biotopy (nedegradované, zachovalé, reprezentativní, s kvalitní strukturou), existenci hodnotného přírodního biotopu je potřeba zohlednit v dalších fázích přípravy konkrétního záměru – zvážit potřebu vodní nádrže v daném biotopu, podporovat jen vodní nádrže s prokázaným veřejným zájmem a s funkcí podporující vzácné a volně žijící druhy rostlin a živočichů (vyloučení intenzivního chovu ryb a drůbeže)
 - použít buffer 50 m pro eliminaci možného negativního ovlivnění biotopu



Obr. 15: Hodnotné přírodní biotopy (1546 prvků o celková výměře 4 tis. ha).

3.3.3 Zastavěné území

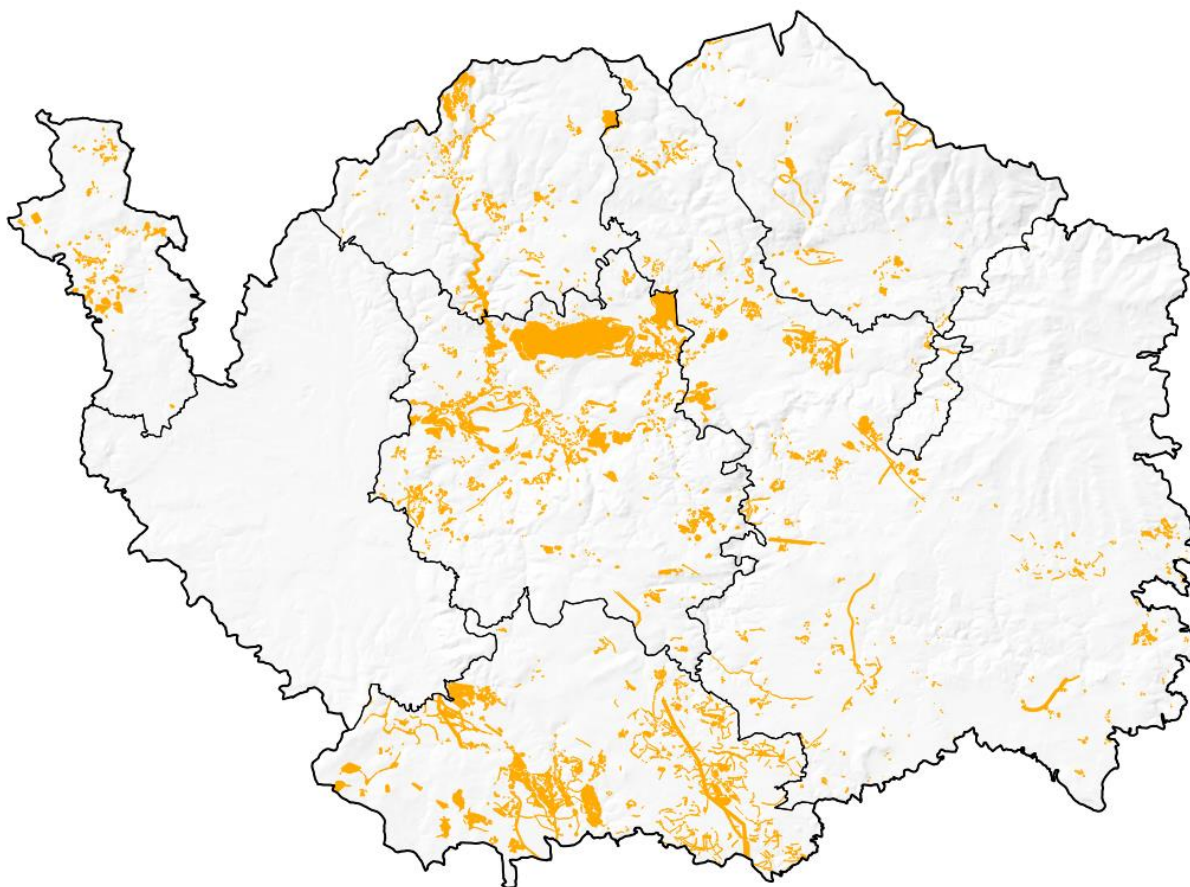
Pro analýzu překryvu výsledných lokalit MVN se zastavěným územím byla použita vrstva dle územních plánů jednotlivých obcí. Vrstva zastavěného území byla převzata z dat ÚAP, která poskytl zadavatel. Zastavěná území představují selektivní limit „x“.



Obr. 16: Zastavěná území (celková výměra 18,2 tisíc ha).

3.3.4 Plochy změn dle ÚPD obcí

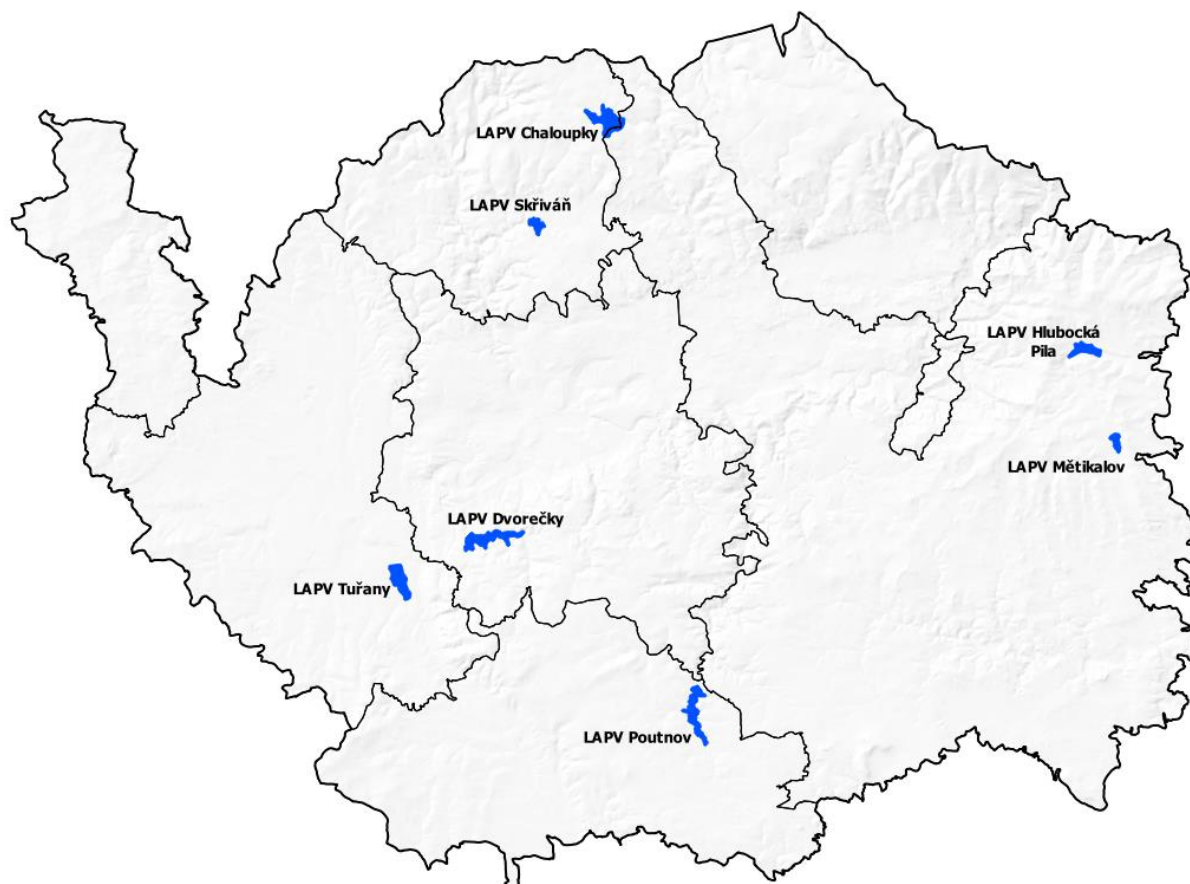
Pro analýzu překryvu výsledných lokalit MVN s plochami změn byla použita vrstva dle územních plánů jednotlivých obcí. Vrstva ploch změn byla převzata z dat ÚAP, která poskytl zadavatel. Plochy změn představují selektivní limit „x“. Data neobsahovala žádné plochy změn ve správním obvodu ORP Cheb.



Obr. 17: Plochy změn (celková výměra 11,5 tis. ha).

3.3.5 Lokality určené k povrchové akumulaci vod

V krajské územně plánovací dokumentaci je stanoveno 7 lokalit určených k povrchové akumulaci vod, v níž je vyloučena výstavba MVN. Jedná se o LAPV Dvorečky, Hlubocká Píla, Chaloupky, Mětikalov, Poutnov, Skřiván a Tuřany. K těmto lokalitám byl přidán buffer 100 m. LAPV představují selektivní limit „X“.



Obr. 18: Lokality určené k akumulaci vod (7 ploch o celkové výměře 1,3 tis. ha).

3.3.6 Dobývací prostory

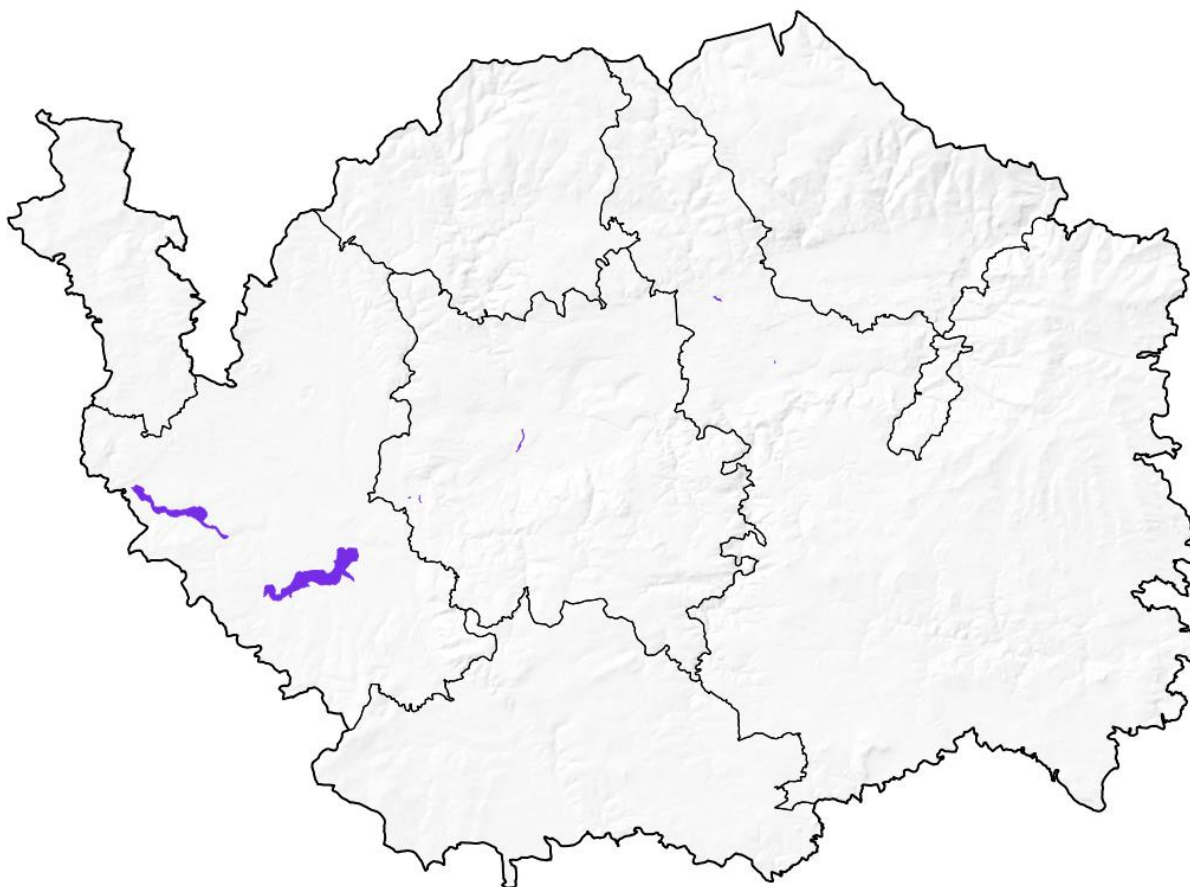
Pro analýzu překryvu lokalit MVN s dobývacími prostory byla použita vrstva těžených i netěžených dobývacích prostorů převzatá z dat ÚAP, která poskytl zadavatel. Plochy dobývacích prostorů představují selektivní limit „S“.



Obr. 19: Dobývací prostory (61 ploch o celkové rozloze 5,8 tis. ha).

3.3.7 Protipovodňová opatření

Pro analýzu překryvů s protipovodňovými opatřeními byla použita vrstva objektů a zařízení protipovodňové ochrany z dat ÚAP, která poskytl zadavatel. Vrstva obsahovala jak stávající, tak i navržená protipovodňová opatření. Protipovodňová opatření představují selektivní limit „x“.



Obr. 20: Prvky stávajících a navržených protipovodňových opatření (9 prvků o celkové rozloze 948 ha).

3.3.8 Ochranná pásma vodních zdrojů

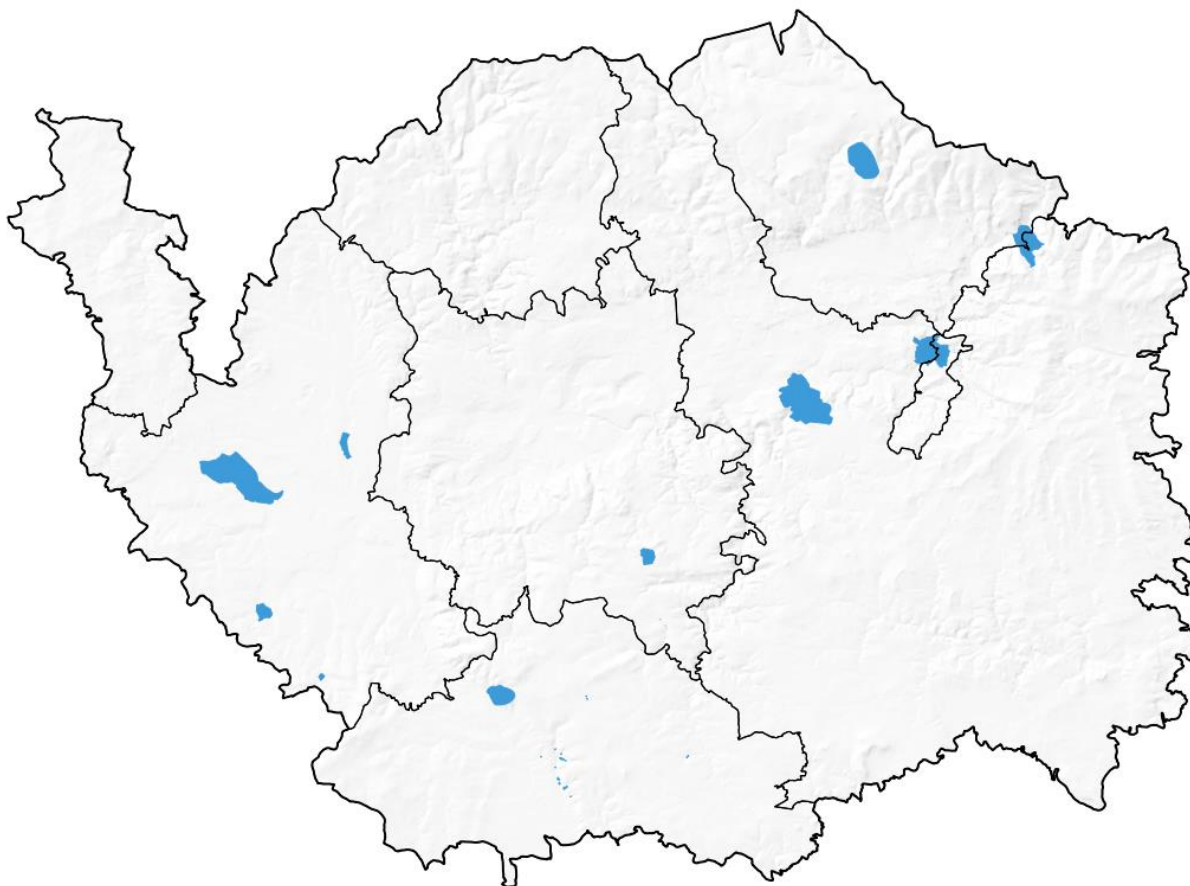
Pro analýzu překryvu lokalit MVN s ochrannými pásmy vodních zdrojů byla použita vrstva vodních zdrojů pro zásobování pitnou vodou a jejich ochranná pásma převzatá z dat ÚAP. Z důvodu velkého rozsahu a nižšímu stupni ochrany byla z této vrstvy vyřazena ochranná pásma II. a III. stupně a také ochranná pásma příslušným atributem nerozlišená. Analýza byla tedy prováděna pouze s OPVZ I. stupně. Ochranná pásma vodních zdrojů představují selektivní limit „s“.



Obr. 21: Ochranná pásma vodních zdrojů I. stupně (363 ploch o celkové rozloze 408 ha).

3.3.9 Ochranná pásma léčivých zdrojů

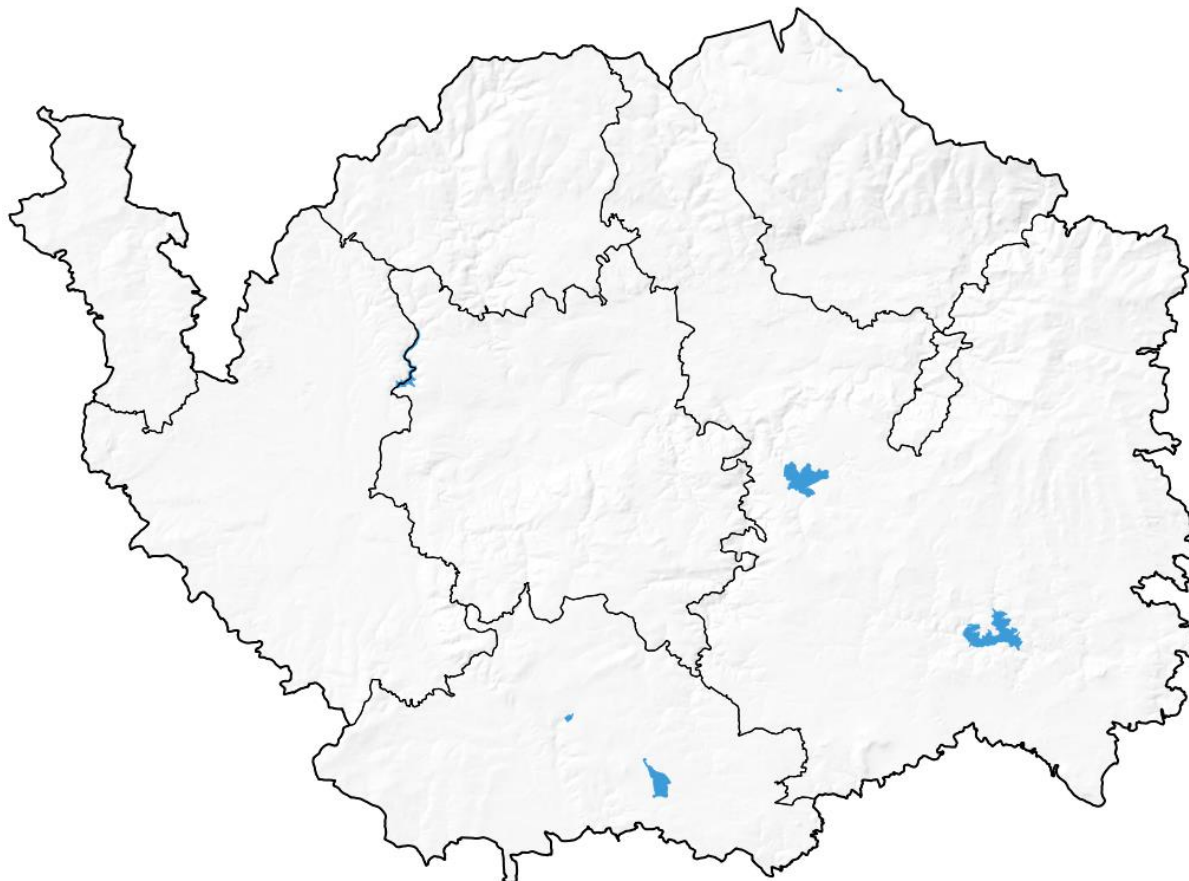
Pro analýzu překryvu lokalit MVN s ochrannými pásmy léčivých zdrojů byla použita vrstva léčivých zdrojů a jejich ochranná pásma převzatá z dat ÚAP. Z důvodu velkého rozsahu a nižšímu stupni ochrany byla z této vrstvy vyřazena ochranná pásma II. a III. stupně a také ochranná pásma příslušným atributem nerozlišená. Analýza byla tedy prováděna pouze s OPLZ I. stupně. Ochranná pásma léčivých zdrojů představují selektivní limit „s“.



Obr. 22: Ochranná pásma léčivých zdrojů I. stupně (64 ploch o celkové rozloze 3,1 tis. ha).

3.3.10 Ochranná pásma vodních nádrží

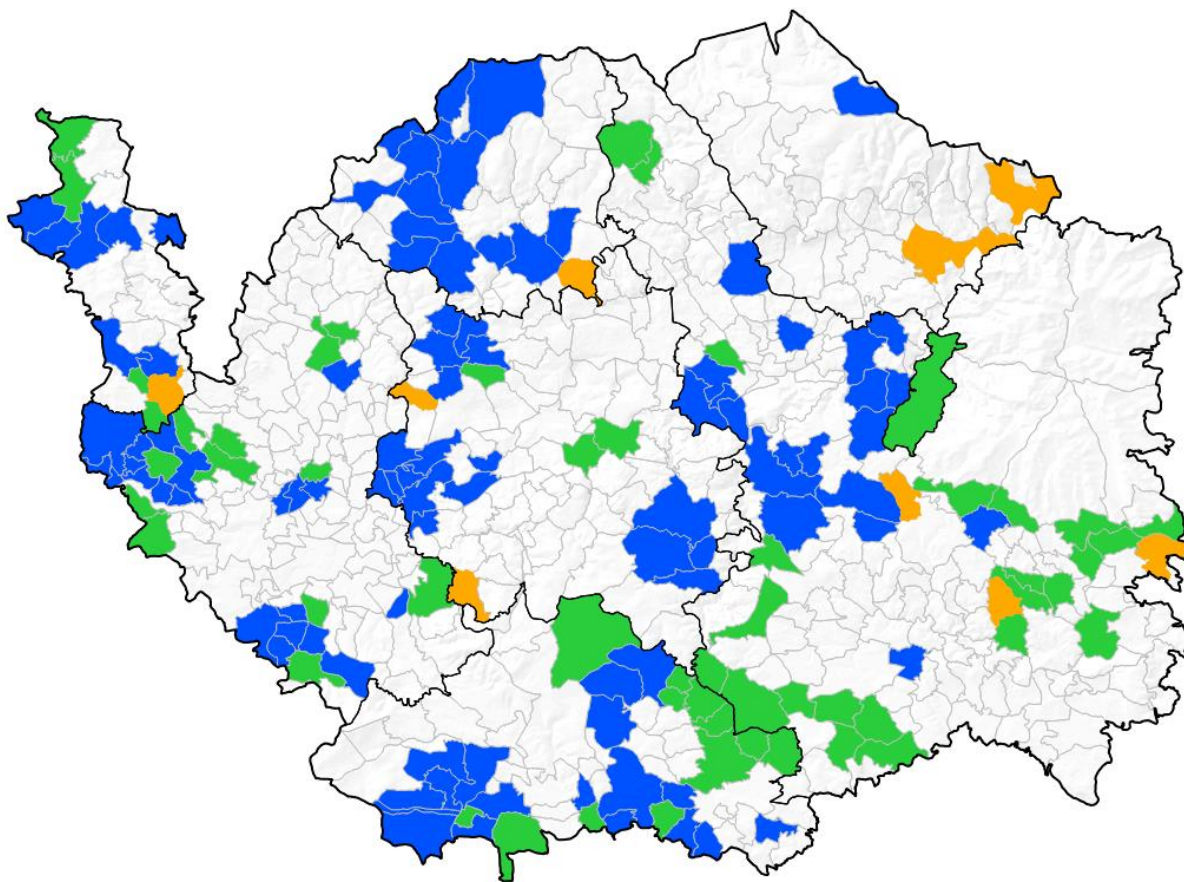
Pro analýzu překryvu lokalit MVN s ochrannými pásmy vodních nádrží byla použita vrstva OP vodních nádrží převzatá z dat VÚV TGM. Z důvodu velkého rozsahu a nižšímu stupni ochrany byla z této vrstvy vyřazena ochranná pásma II. a III. stupně a také ochranná pásma příslušným atributem nerozlišená. Analýza byla tedy prováděna pouze s OP vodních nádrží I. stupně. Ochranná pásma vodních nádrží představují informativní limit „i“.



Obr. 23: Ochranná pásma vodních nádrží (6 ploch o celkové rozloze 1,1 tis. ha).

3.3.11 Komplexní pozemkové úpravy

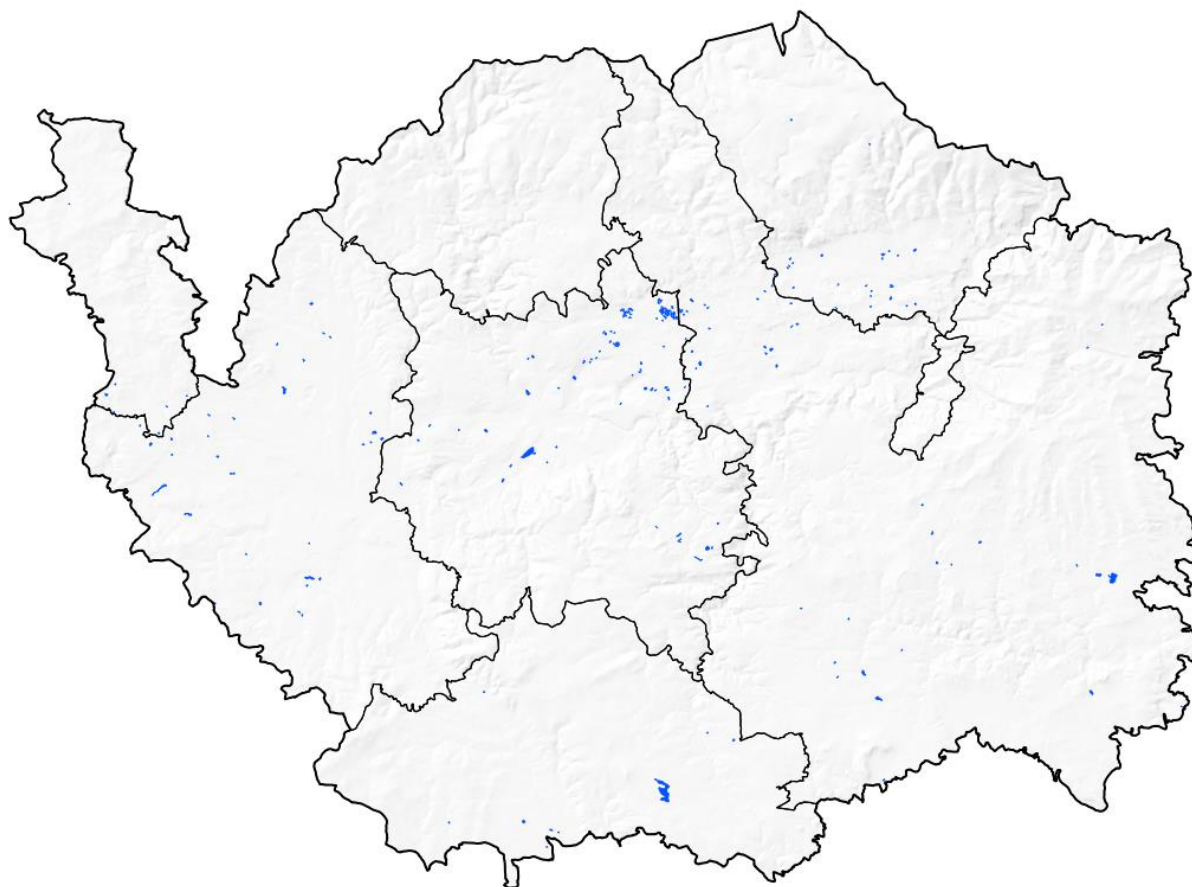
Katastrální území s ukončenými komplexními pozemkovými úpravami byla zařazena do kategorie informativních limitů. Tento konkrétní filtr slouží pouze pro identifikaci lokalit, v nichž by realizace MVN byla obtížně proveditelná, ne-li nemožná.



Obr. 24: Katastrální území s komplexními pozemkovými úpravami zahájenými (55 k. ú., zelená barva), ukončenými (99 k. ú., modrá barva) a určenými k zahájení (14 k. ú., oranžová barva).

3.3.12 Historické vodní plochy

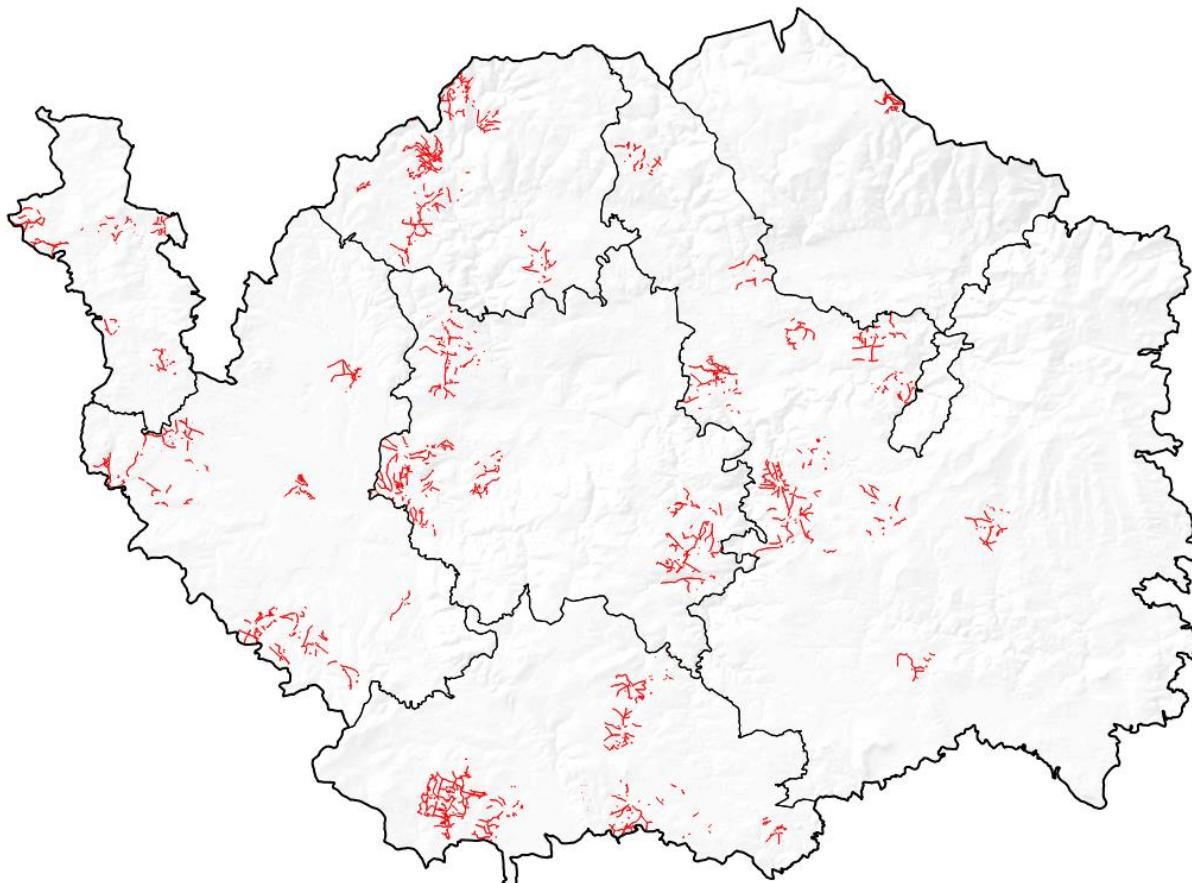
Pro účely historických souvislostí byla vytvořena vrstva zaniklých historických vodních ploch. Překryvy výsledných lokalit s těmito zaniklými plochami přispívají k potvrzení vhodnosti lokality k vybudování nových vodních nádrží. Historické vodní plochy představují informativní limit.



Obr. 25: Plochy zaniklých historických vodních ploch (214 ploch o celkové rozloze 400 ha).

3.3.13 Plány společných zařízení (KoPÚ)

Pro analýzu překryvů s prvky plánů společných zařízení komplexních pozemkových úprav byly použity vrstvy vybraných zpřístupňujících, vodohospodářských a protierozních opatření, které byly získány z Geoportálu SPÚ jako otevřená data, příp. zaslána pobočkami SPÚ. Prvky PSZ představují selektivní limit „x“.



Obr. 26: Spojená data navržených prvků PSZ.

4 I. ÚROVEŇ ŘEŠENÍ

4.1 Popis aplikované metody

Cílem projektu bylo vymezit potenciální lokality pro realizaci malých vodních nádrží o stanovaných základních parametrech (výška hráze a maximální plocha).

Z technického hlediska lze zadání převést primárně na geografickou analýzu výškopisných dat a následně geografickou analýzu ostatních dat (pokryv území, limity území apod.).

Geografická analýza byla co nejvíce automatizována pro maximalizaci efektivity, možnosti opakování a zjednodušení dokumentace.

Jednotkou zpracování byly stanoveny správní obvody obcí s rozšířenou působností. Po dílčím zpracování se výsledky spojily tak, aby tvořily jednotný výstup v rámci řešených území Karlovarského kraje.

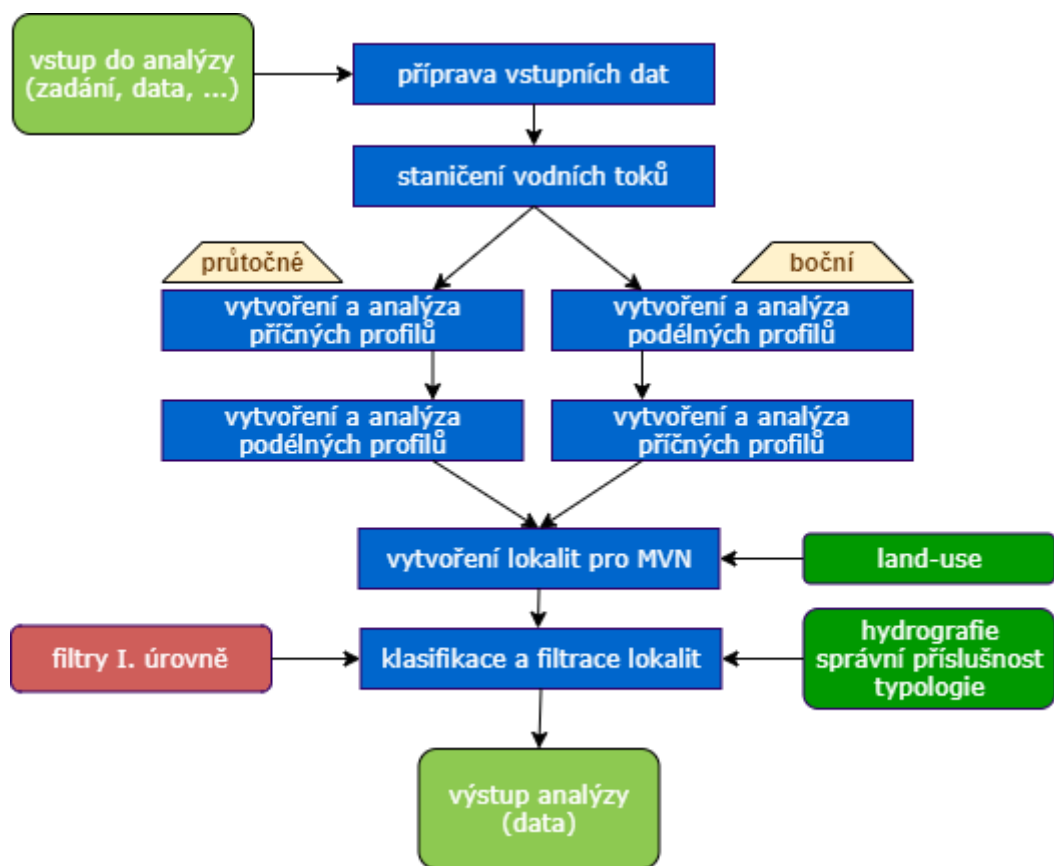
Prostorová analýza se prováděla v softwarových prostředích ArcGIS 10 a QGIS 3. V obou prostředích byly naprogramovány skripty v jazyce Python. Některé procesy byly automatizovány prostřednictvím modulu ModelBuilder (pro ArcGIS) a Model Designer (pro QGIS).

Samotná analýza se v I. úrovni prováděla v následujících krocích:

- a) Příprava vstupních dat – byla detailně popsána v předchozí kapitole
- b) Vytvoření staničení a analýza podélných profilů
- c) Vytvoření příčných profilů a jejich analýza
- d) Vyhodnocení lokalit na základě analýz podélných a příčných profilů
- e) Klasifikace a filtrace lokalit

Vzhledem k odlišnému charakteru a velikosti ploch průtočných a bočních lokalit byl postup pro analýzu vhodných lokalit v mnoha detailech odlišný. U průtočných lokalit se nejprve analyzovaly příčné profily (existence přirozených hrází) a až poté podélné profily (maximální sklon toku). U bočních tomu bylo naopak. Příkladem dalšího rozdílu je vyloučení celé průtočné lokality v případě nevhodného pokryvu v kterékoliv části plochy na rozdíl od analýzy pokryvu pouze v bodech příčných profilů u bočních lokalit.

Následující schéma zobrazuje rámcový postup analýzy pro vymezení lokalit.



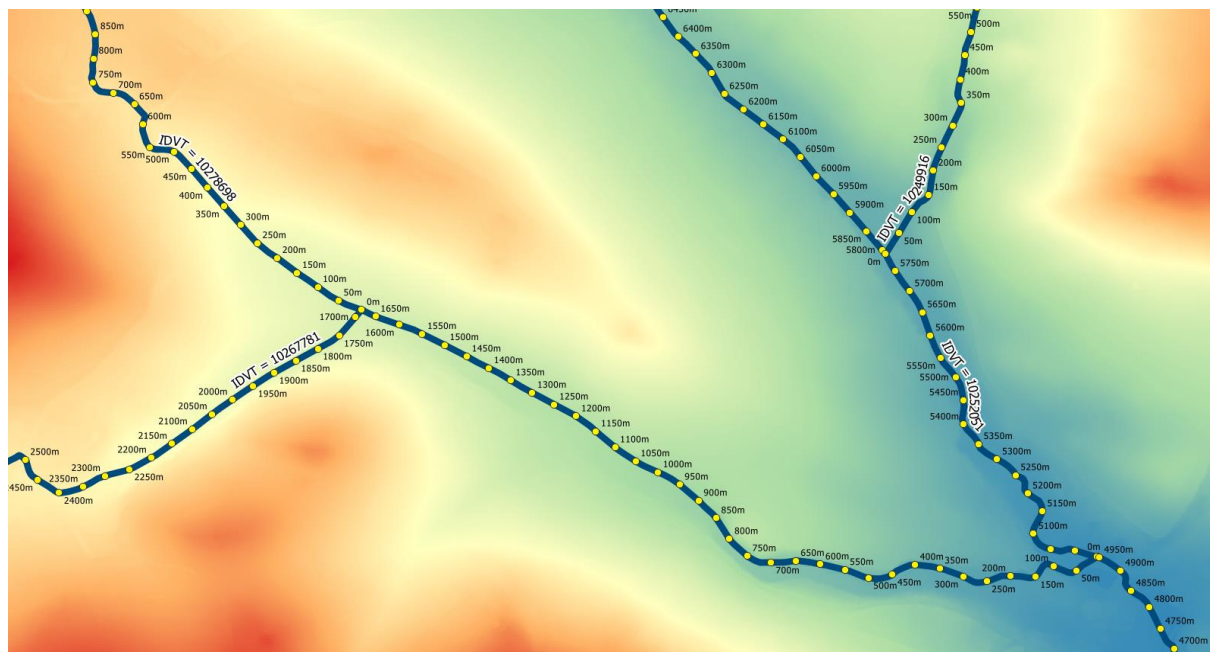
Obr. 27: Schéma prostorové analýzy výběru lokalit MVN.

V následujících kapitolách jsou jednotlivé kroky analýzy popsány blíže.

4.2 Segmentace vodních toků;

Zájmové území obsahuje téměř 6 tisíc km vodních toků. Ty byly segmentovány po 50 m úsecích pro potřeby průtočných lokalit a po 25 m pro potřeby bočních lokalit. V každém segmentu vznikl referenční bod, na kterém byla zjištěna nadmořská výška a ke které se později vztahovaly výpočty na příčném profilu.

Celkově bylo analyzováno 258 tisíc segmentů.



Obr. 28: Ukázka segmentace po 50 m a vytvořeného staničení vodního toku.

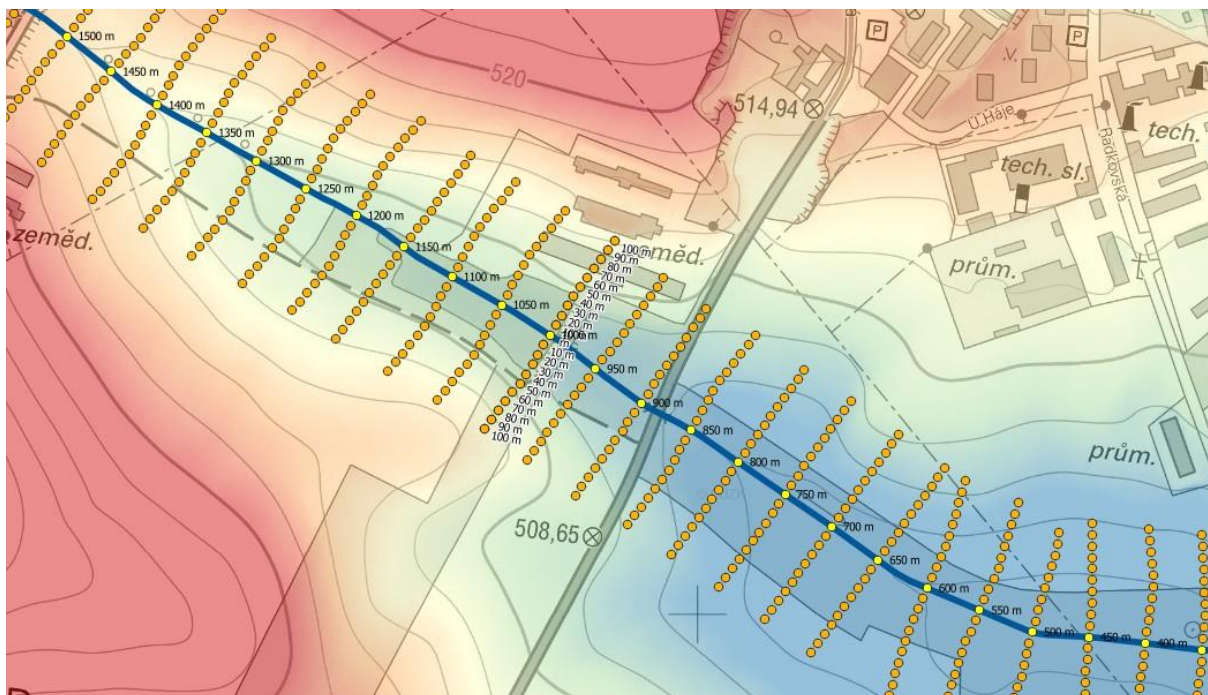
4.3 Analýza příčných profilů

Analýza příčných profilů se prováděla u obou typů MVN poněkud odlišně a v jiné části řešení. Pro průtočné MVN je vhodný příčný profil klíčový faktor možnosti vybudování nádrže – hledá se přirozené údolí vhodné pro zatopení. U bočních MVN se naopak ověřovalo nepřekročení určité relativní výšky vzhledem k nadmořské výšce toku v daném místě – hledala se plochá místa podél toků.

V analýze lokalit obou typů MVN byla v kolmém směru ke každému staničení vytvořena série 10 bodů ve vzdálenosti 10 m od sebe, a to na každou stranu toku (levý a pravý břeh). Celkové rozpětí činilo 200 m. Tato hodnota, hodnoty odsazení bodů i hodnoty staničení, byly předem testovány a stanoveny jako vhodné z hlediska proveditelnosti analýzy a zejména z hlediska spolehlivosti určení vhodných lokalit.

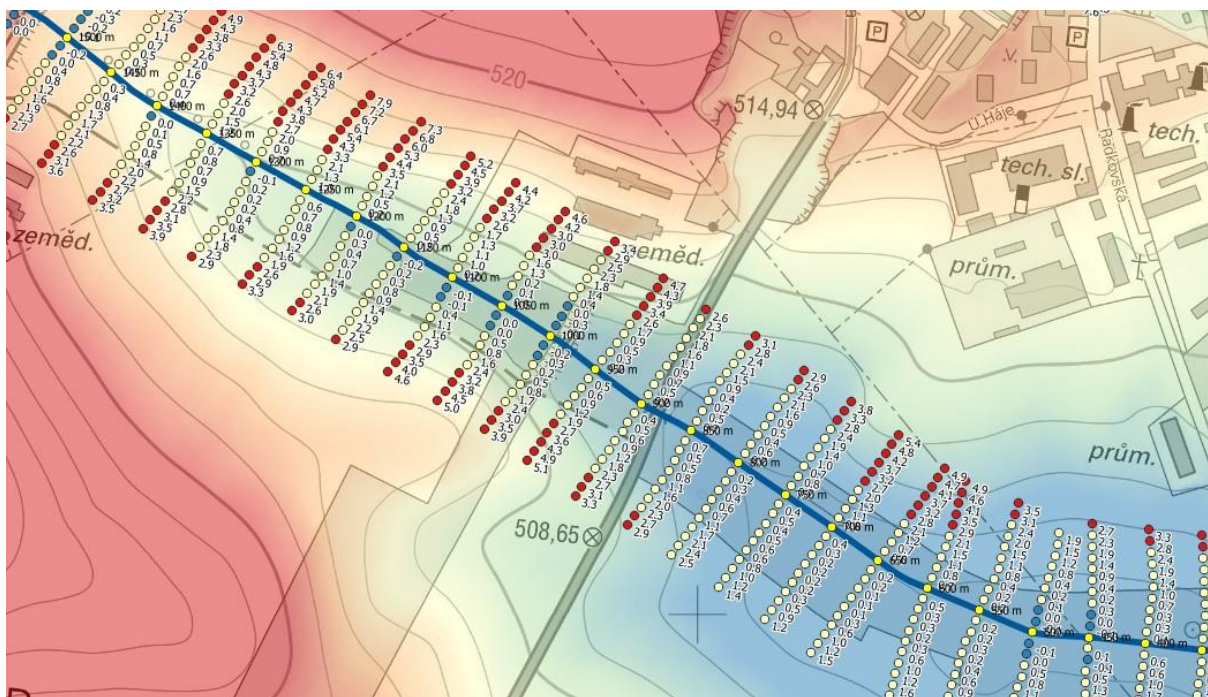
4.3.1 Průtočné vodní nádrže

- a) Vytvoření bodů kolmých k toku – Celkově bylo podél toků v řešeném území Karlovarského kraje vytvořeno a analyzováno 3,1 milionů bodů příčných profilů. Jedním z atributů bodů kolmých k toku bylo jednoznačné ID daného staničení.



Obr. 29: Ukázka vytvořených bodů kolmých k vodnímu toku.

- b) Přiřazení nadmořské výšky bodům příčných profilů – Prostorovou analýzou umístění vektorového bodu vzhledem ke gridu DMR 5G byla každému bodu přiřazena hodnota absolutní nadmořské výšky.
- c) Výpočet relativních rozdílů nadmořských výšek – Z absolutních nadmořských výšek byly vypočteny relativní nadmořské výšky vzhledem ke středovým bodům odpovídajících staničení vodního toku. Výsledné hodnoty relativních rozdílů byly zaokrouhleny na jedno desetinné místo.
Pokud na daném staničení překračují relativní výšky uvažovanou maximální výšku hráze (2,5 m) na obou březích, pak je zde naděje na potenciální průtočnou MVN.



Obr. 30: Ukázka vytvořených bodů kolmých k vodnímu toku. Červeně označené body mají relativní rozdíly nad 2,5 m.

- d) Výpočet rozpětí vodní hladiny – V případě existence přirozených břehů na obou stranách vodního toku byla vypočtena příčná délka (rozpětí) potenciální vodní hladiny a to tak, že byla zjištěna nejbližší vzdálenost bodů nad 2,5 m na jedné straně toku od tokových modů na druhé straně toku. Maximální rozpětí činilo 200 m, minimální 20 m.

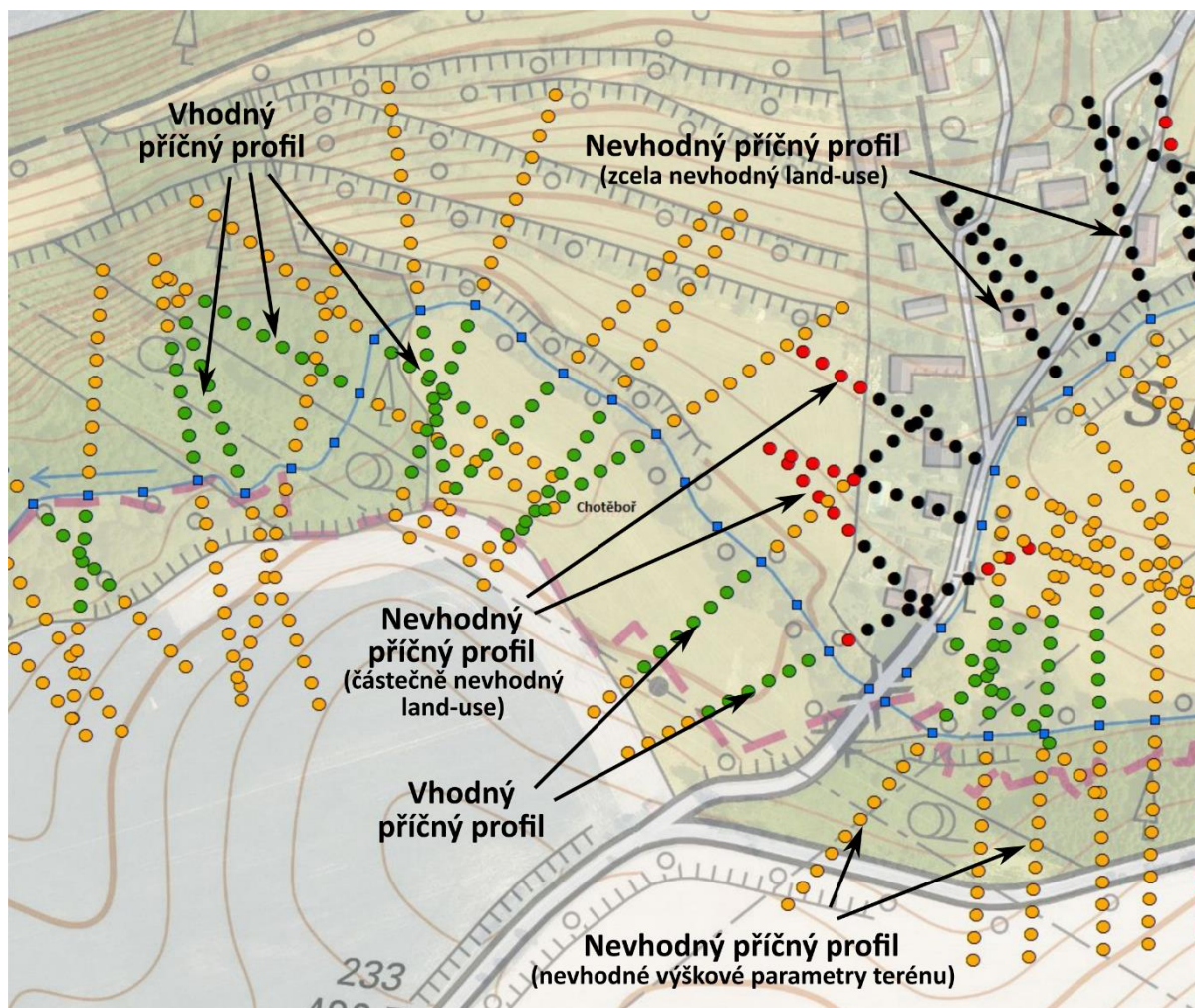
4.3.2 Boční vodní nádrže

Analýzy příčných profilů bočních nádrží byly provedeny podobně jako u průtočných nádrží. Shodné bylo provedení analýz bodů:

- Vytvoření bodů kolmých k toku
- Přiřazení nadmořské výšky bodům příčných profilů
- Výpočet relativních rozdílů nadmořských výšek – zde se místo relativních výšek břehů sledovalo nepřekročení určité relativní výšky vzhledem k nadmořské výšce toku v daném místě.

U bočních nádrží se navíc oproti průtočným prováděla:

- Analýza pokryvu (land use) v příčných bodech – V případě nalezení nevhodné kategorie pokryvu bylo dané staničení označeno jako nevhodné pro vybudování nádrže a vyřazeno z dalších analýz.



Obr. 31: Ukázka analýzy příčných profilů bočních MVN.

Následující seznam označuje vhodný typ pokryvu:

- vrstvy ZABAGED: orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy, trvalý travní porost, ZABAGED lesní půda se stromy, lesní půda s křovinatým porostem, lesní půda s kosodřevinou, cesta udržovaná, cesta neudržovaná, ostatní plocha
- vrstvy LPIS: orná půda, travní porost, úhor, tráva na orné, zalesněná půda

Ostatní typy pokryvu byly považovány jako nevhodné.

4.4 Analýza podélných profilů a stanovení ploch zatopení

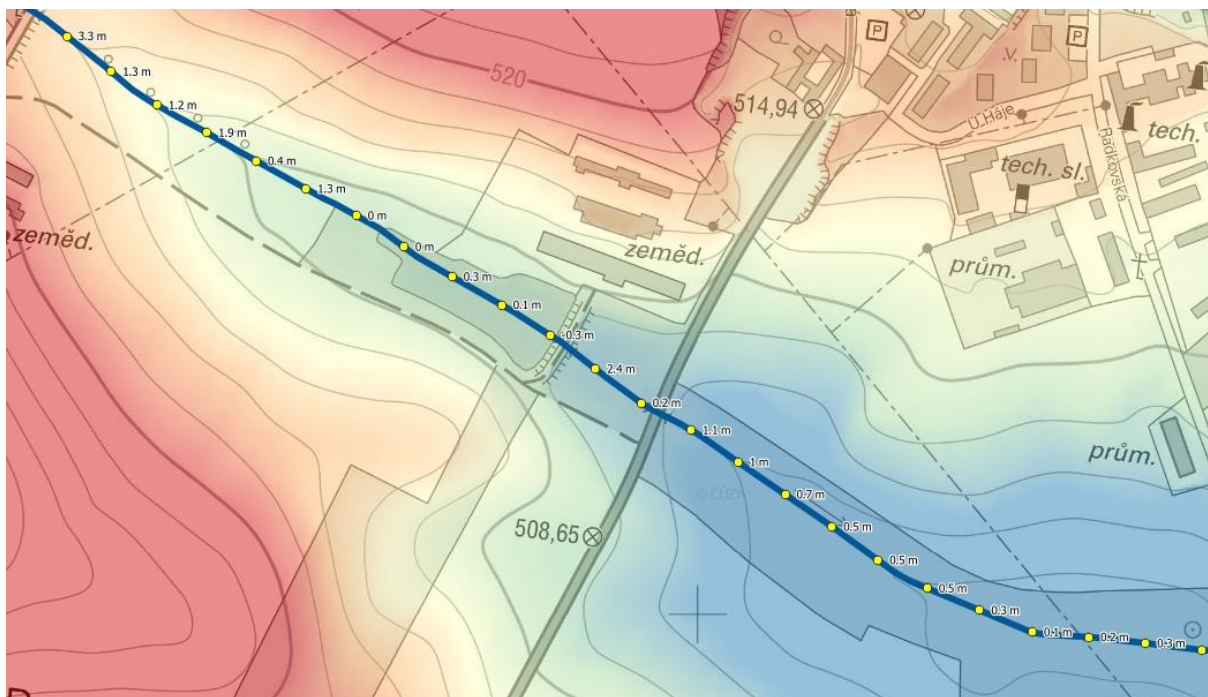
Analýzou podélných profilů se rozumí srovnání nadmořských výšek mezi jednotlivými staničeními proti proudu toku, tedy od nejnižšího místa (ústí toku) směrem k pramenu toku.

Prakticky byly vypočítávány relativní rozdíly nadmořských výšek bodů na staničení – sklony toků. Relativní kladný rozdíl sklonu do 2,5 % (do výšky 2,5 m na 100 m délky toku) byl označen za vhodný pro průtočné lokality a dané staničení pokračovalo do dalších výpočtů. U bočních lokalit byl považován vhodný sklon pouze do 2 %.

Podobně jako u analýzy příčných profilů popsané v předchozí kapitole také analýza podélných profilů byla provedena pro průtočné a boční nádrže s několika odlišnostmi.

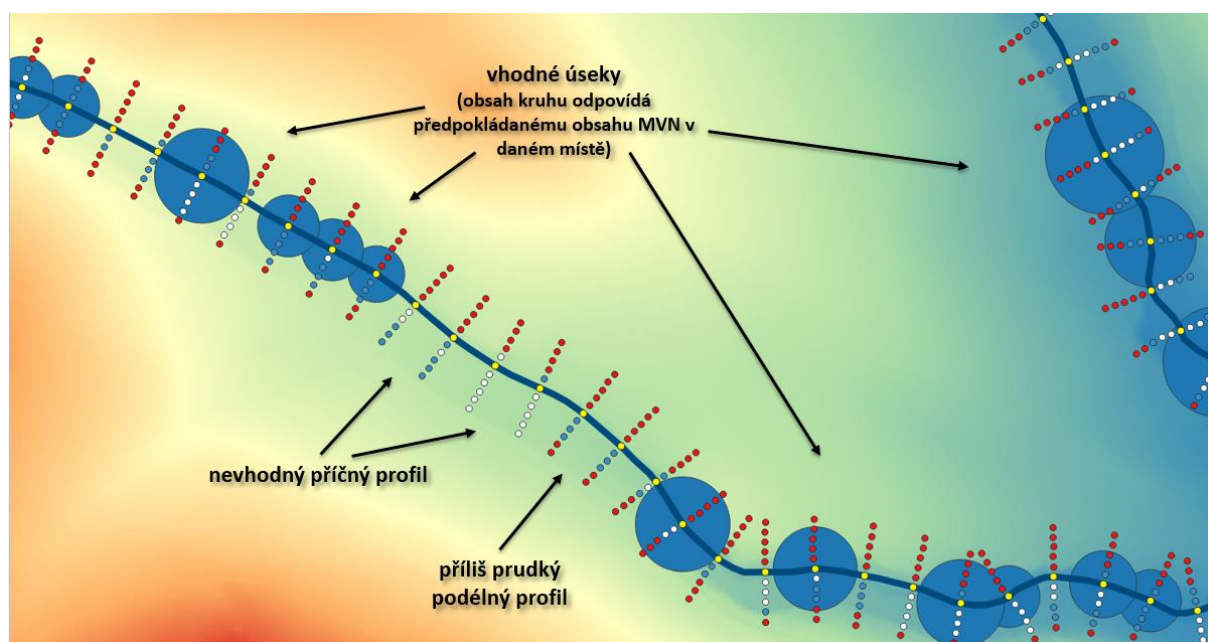
4.4.1 Průtočné vodní nádrže

- a) Sklon toků – Stanovení relativních rozdílů nadmořských výšek na staničení (sklon toků).



Obr. 32: Ukázka analýzy podélných profilů průtočných MVN. Čísla označují relativní rozdíl nadmořské výšky daného staničení od výšky následujícího staničení ve směru proti proudu toku.

- b) Kumulace vodní plochy průtočných nádrží – V tomto kroku byly v případě vhodných příčných profilů (břehů, viz bod 4.3.1. d)) vypočítávány délky zatopení a to tak, že se pro každé staničení načítala relativní nadmořská výška následujících staničení proti proudu toku, dokud nepřesáhla maximální výšku hráze 2,5 m. V místě přesáhnutí 2,5 m se nasčítaná délka zatopení zaznamenala a výpočet vynuloval. Následoval výběr dalšího vhodného příčného profilu a od tohoto místa se opět začala načítat podélná délka a tak dále pro všechny staničení toku.
- c) Stanovení ploch průtočných nádrží – Vynásobením vypočítaných délek zatopení a přirozených břehů v daných délkách byla stanovena plocha průtočné MVN. Jako vhodné reprezentace vypočítaných plochy byly pomocí nástroje pro generování obalové zóny (bufferu) vytvořeny kruhy o shodném obsahu jako vypočítané plochy, přičemž se jejich poloměry stanovily vzorcem $2 \cdot \sqrt{(\text{obsah_m}^2) / 3.14}$ a vynásobily koeficientem 0,6.



Obr. 33: Ukázka analýzy příčných profilů bočních MVN. V ukázce je příklad analýzy relativní nadmořské výšky i pokryvu.

4.4.2 Boční vodní nádrže

V případě bočních vodních nádrží sloužila analýza podélných profilů pouze pro vyřazení podzemních úseků toků a nadměrně sklonitých úseků toků.

Vypočítané plochy bočních vodních nádrží představují potenciálně vhodné lokality a na rozdíl od příčných nádrží, u kterých kruhy reprezentují skutečná místa a rozměry nádrží, je třeba na ně pohlížet s větší prostorovou tolerancí.

4.5 Klasifikace vymezených profilů a aplikace filtrů

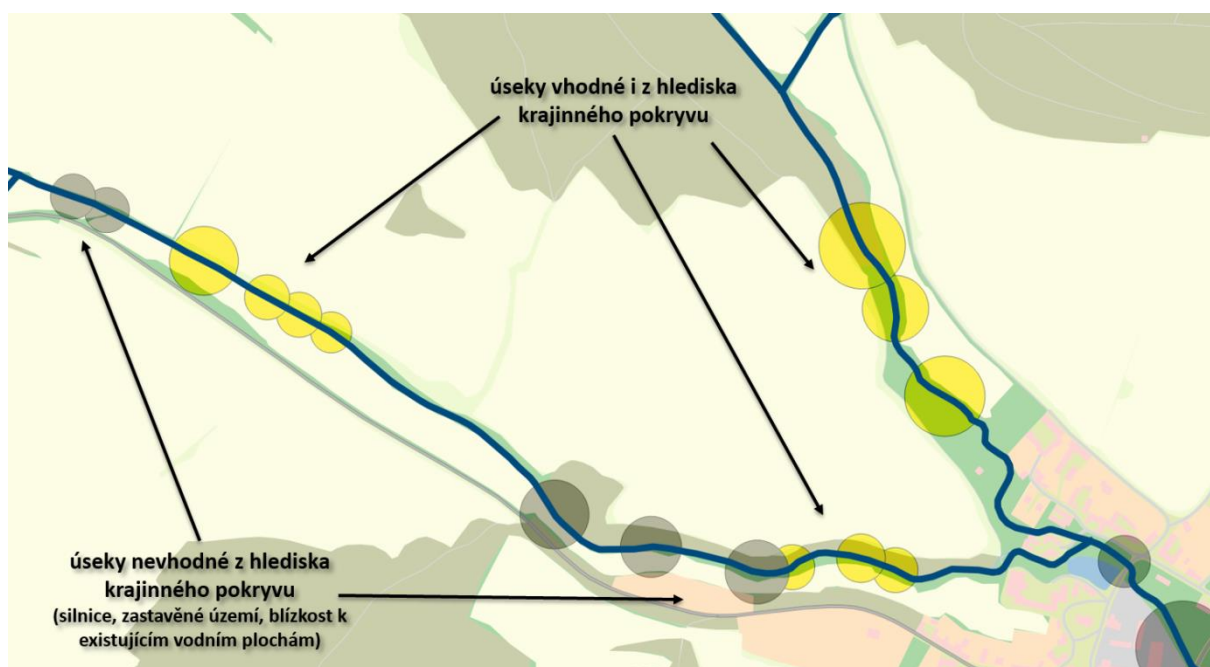
Ne všechny plochy automaticky vygenerované na základě vhodnosti orografie terénu jsou potenciálně vhodné pro vybudování průtočných nebo bočních MVN. Lokality byly dále vyhodnocovány a filtrovány na základě překryvu s dalšími vrstvami (viz kap. 3 – vstupní data).

V I. úrovni řešení byly aplikovány následující filtry:

- a) Pokryv území (výmazový filtr) – v případě lokality průtočné MVN, které se alespoň částečně nacházela na nevhodném pokryvu, se celá lokalita smazala. V případě bočních MVN se filtr neaplikoval na celé plochy, ale podrobněji na jednotlivé body příčných profilů již během jejich tvorby.

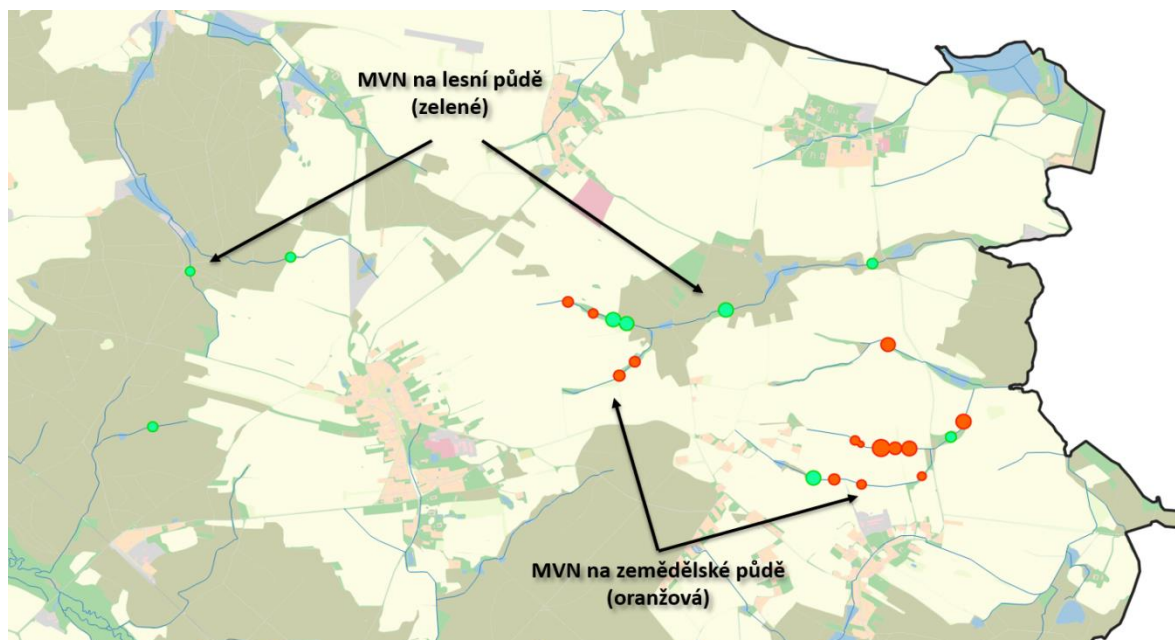
Seznam vhodných typů krajinného pokryvu byl uveden v kapitole 4.3.2., písm. d).

Zároveň byly vyřazeny všechny lokality na stávajících vodních plochách a ve vzdálenosti do 100 m od stávajících vodních ploch.

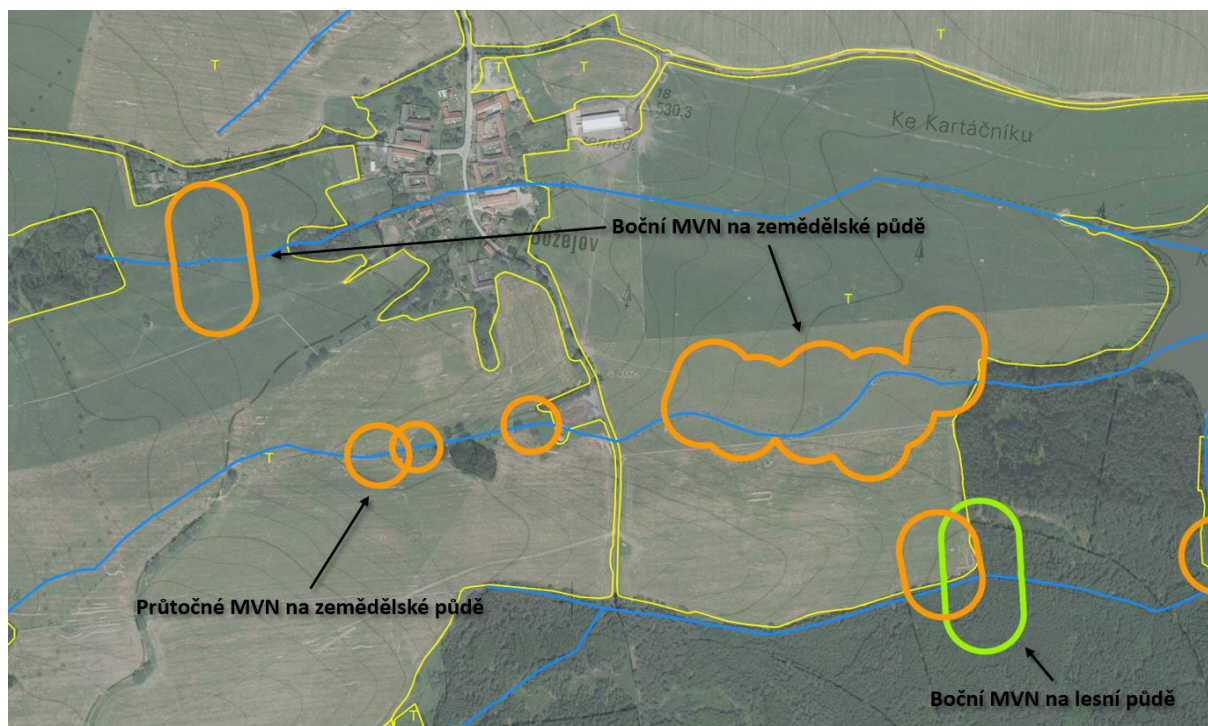


Obr. 34: Ukázka aplikace filtru krajinného pokryvu na lokality průtočných MVN. Lokality označené šedou barvou se alespoň částečně nacházejí na nevhodném pokryvu (land use) a byly vyřazeny. Lokality označené žlutě se zcela nacházejí na vhodném pokryvu a jsou součástí výsledku I. úrovně řešení.

- b) Klasifikace lokalit dle převládajícího pokryvu na ZPF nebo na lesní půdě (informativní filtr) – všechny lokality byly klasifikovány podle majority typu pokrytí do kategorie „les“ nebo „ZPF“. Hodnoty tohoto filtru jsou v atributu U1_LOK_POK.



Obr. 35: Ukázka klasifikace lokalit podle převládajícího pokryvu na ZPF nebo les.



Obr. 36: Ukázka klasifikace lokalit podle převládajícího pokryvu na ZPF nebo les v detailu nad ortofotomapou a vrstvou LPIS.

c) Přiřazení administrativních a doplňujících informací – pro usnadnění budoucí práce a lepší organizaci byla výsledná data opatřena řadou pomocných atributů:

- U1_LOK_ID jedinečný identifikátor lokality
- U1_LOK_TYP typ lokality (průtočná/boční)
- U1_LOK_POK převládající pokryv (ZPF/les)
- U1_LOK_OBS plocha lokality v m²
- U1_VT_ID ID vodního toku dle ZABAGED
- U1_VT_NAZ jméno vodního toku
- U1_KU_KOD kód katastrálního území
- U1_KU_NAZ název katastrálního území
- U1_OB_KOD kód obce
- U1_OB_NAZ název obce
- U1_ORP_KOD kód obce s rozšířenou působností
- U1_ORP_NAZ název obce s rozšířenou působností

Administrativní příslušnost ke katastrálnímu území byla přiřazena na základě majority. Administrativní příslušnost k vyšším územním celkům byla přiřazena na základě příslušnosti ke katastrálnímu území.

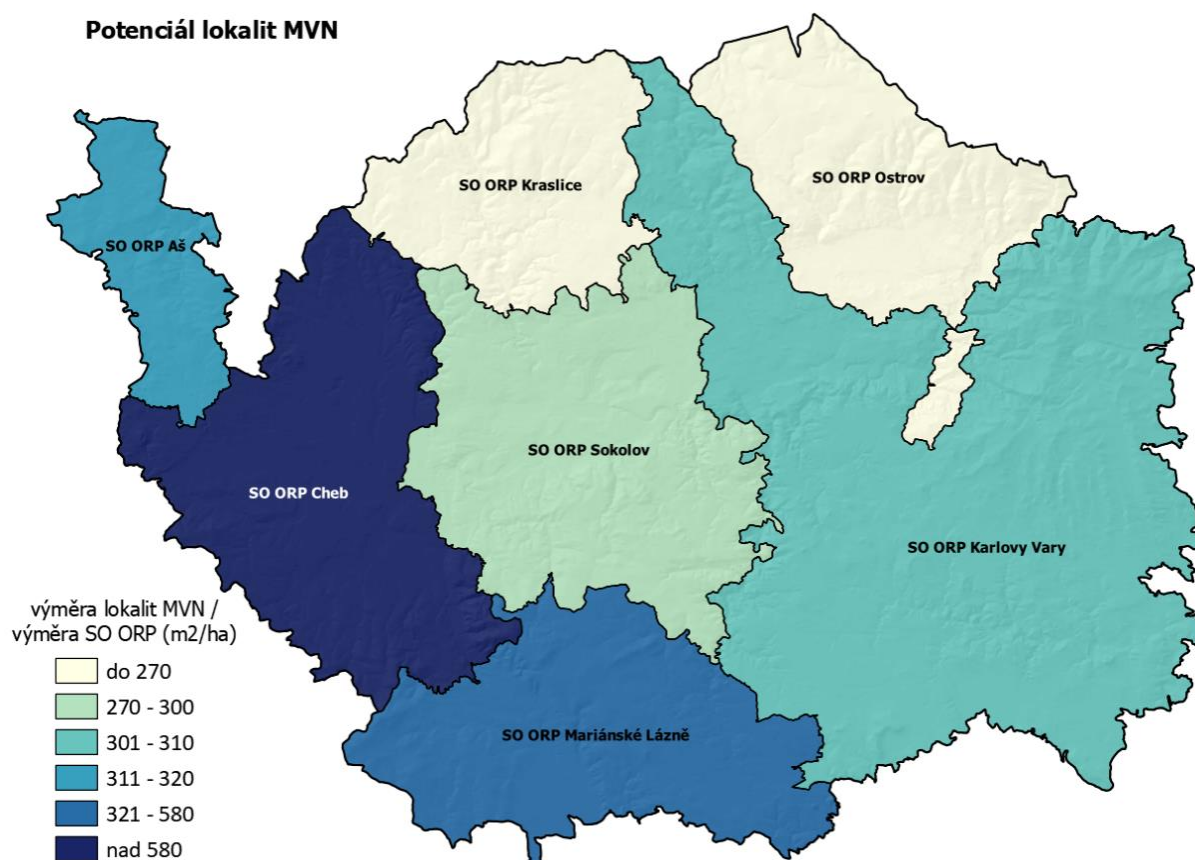
4.6 Vyhodnocení

Výsledkem analýzy I. úrovně řešení bylo na řešeném území Karlovarského kraje vytvoření celkem 37 765 lokalit o celkové výměře 12 548 ha, na nichž je potenciál vybudování MVN.

Výstupy I. úrovně jsou následující:

- Datová část – výsledná vektorová data lokalit MVN s vyplněnou atributovou částí ve formátu SHP (soubor „MVN_lokality_U1“)
- Tabele část T.1 – Podrobné statistiky na úrovni jednotlivých správních obvodů obcí s rozšířenou působností řešeného území (soubor „MVN lokality – statistiky 1. úroveň“, list „MVN lokality úroveň 1 dle ORP“) a na úrovni jednotlivých katastrálních území (soubor „MVN lokality – statistiky 1. úroveň“, list „MVN lokality úroveň 1 dle k. ú.“)
- Grafická část – mapa M.1, která výsledky analýzy vizualizuje, ve formátu PDF a JPG (soubor „M.1 lokality MVN KVK“)

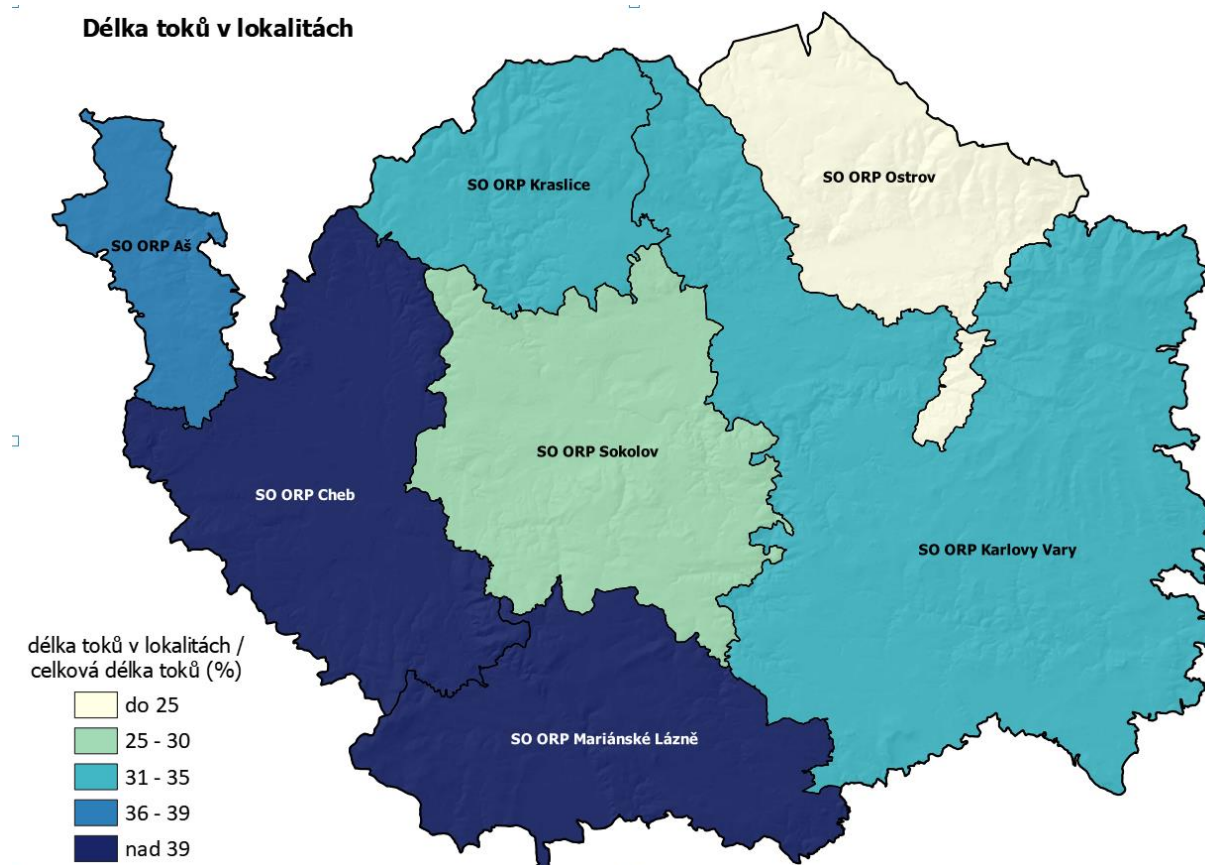
Srovnáním potenciálů MVN ve správních obvodech obcí s rozšířenou působností (celková plocha lokalit MVN v SO ORP k celkové ploše SO ORP) vychází nejlépe SO ORP Cheb (665 m²/ha) a Mariánské Lázně (577 m²/ha). S velkým odstupem následují SO ORP Aš (312 m²/ha), Karlovy Vary (307 m²/ha), Sokolov (295 m²/ha) a Kraslice (267 m²/ha). Nejmenší (nikoliv však zanedbatelný) potenciál pro nové MVN byl zjištěn v SO ORP Ostrov (216 m²/ha).



Obr. 37: Relativní potenciály součtu výměr lokalit MVN vygenerované v I. úrovni vzhledem k ploše řešených částí správních obvodů obcí s rozšířenou působností Karlovarského kraje.

Poznámka: Je třeba mít na paměti, že v I. úrovni řešení nebyly aplikovány selektivní filtry, např. dopravní a technické limity území.

Analýza délek toků v lokalitách vzhledem k celkovým délkám toků v SO obcích s rozšířenou působností ukázala, že 41 % délky toků v SO ORP Cheb se nachází v MVN lokalitách I. úrovně řešení. Těsně následuje SO ORP Mariánské Lázně (40 %) a Aš (37 %). Dalšími v pořadí jsou SO ORP Karlovy Vary (32 %) a Kraslice (31 %). Nejmenší hodnoty byly zjištěny v SO ORP Sokolov (25 %) a Ostrov (20 %). Podrobnější výsledky jsou uvedeny v tabulce T.1.

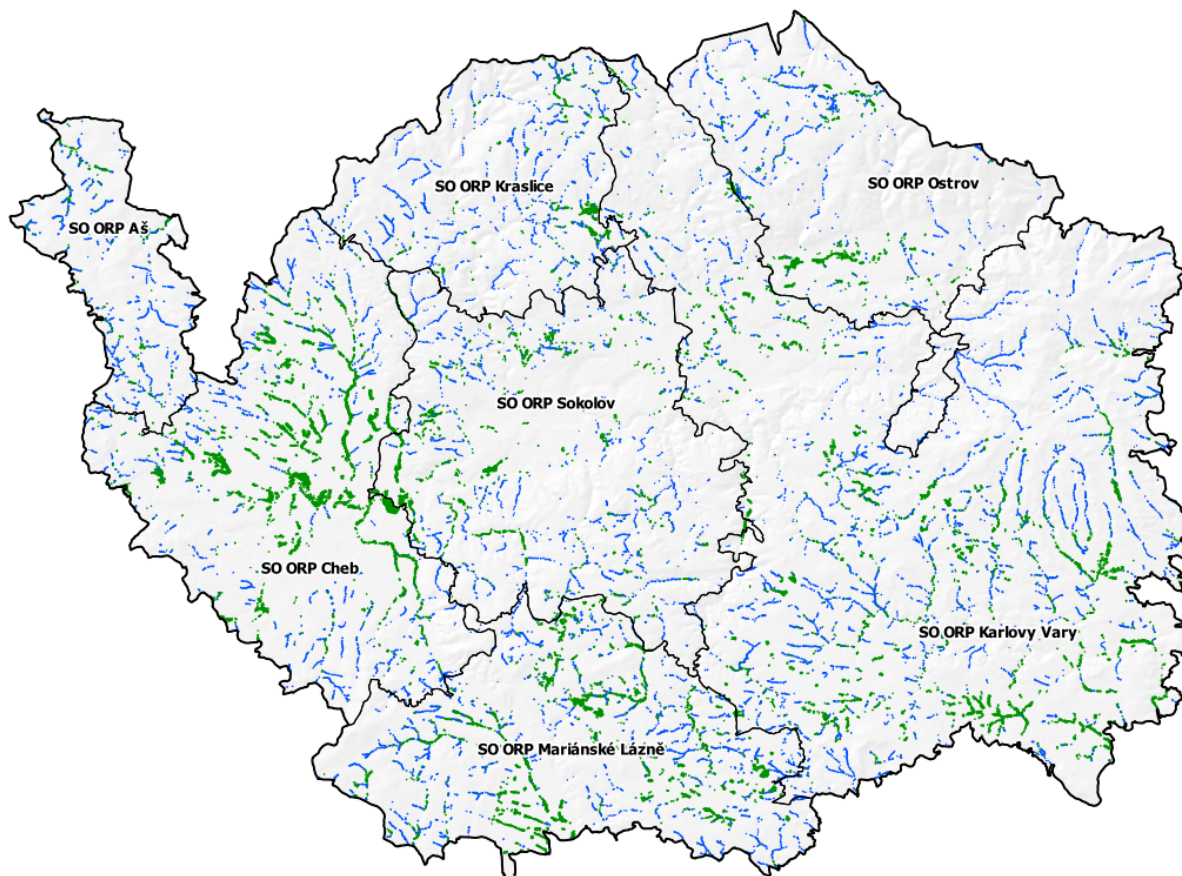


Obr. 38: Délky toků v lokalitách MVN vygenerovaných v I. úrovni řešení vzhledem k celkovým délkám vodních toků v řešených částech správních obvodů obcí s rozšířenou působností Karlovarského kraje.

4.6.1 Typ lokality

Z celkového množství 37 765 lokalit bylo 12 719 (34 %) na průtočných a 25 046 (66 %) na bočních lokalitách.

Z celkové výměry lokalit 12,5 tis. ha bylo 4,2 tis. ha (33 %) na průtočných lokalitách a 8,3 tis. ha (67 %) na bočních lokalitách. Z hlediska čistého celkového potenciálu jsou tedy boční MVN významnější, ačkoliv je třeba mít na zřeteli, že zejména lokality pro boční MVN se často překrývají a do výpočtu vstupovaly vlastní výměry jednotlivých lokalit.

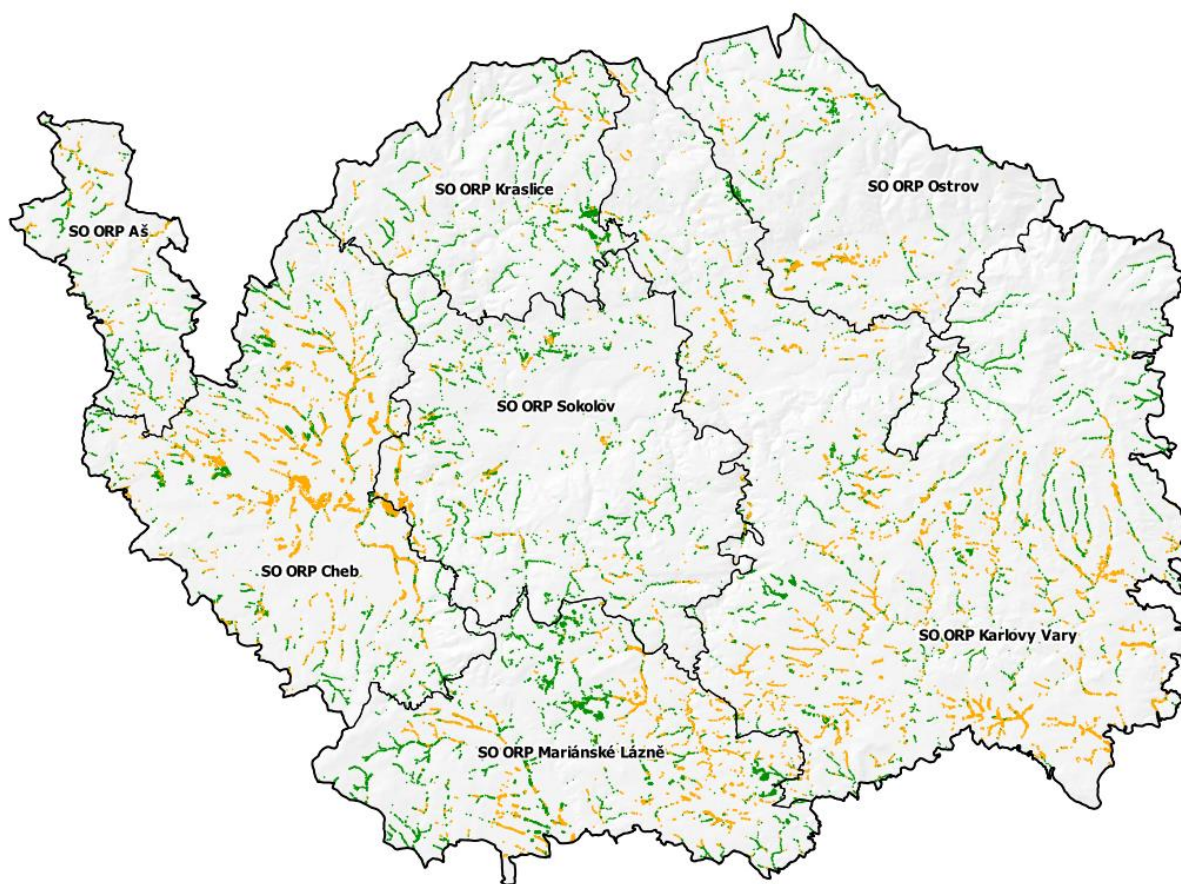


Obr. 39: Zobrazení výsledku analýzy I. úrovně na řešeném území Karlovarského kraje v rozlišení dle typu na průtočné (modré) a boční (zelené).

4.6.2 Typ pokryvu

Všechny lokality MVN byly na základě převládajícího pokryvu zařazeny buď jako ležící na zemědělské půdě (ZPF), nebo na lesní půdě. Z celkového množství 37 765 lokalit bylo na zemědělské půdě 19 389 lokalit (51 %) a na lesní půdě 18 376 (49 %) lokalit. Z celkové výměry lokalit 12,5 tis. ha se na zemědělské půdě nachází 6,8 tis. ha (55 %) lokalit a na lesní půdě zbývajících 5,7 tis. ha (45 %).

Jediné dva správní obvody obce s rozšířenou působností, kde převažují lokality na zemědělské půdě nad lesní půdou, jsou SO ORP Cheb (převažují téměř 2,5x) a Karlovy Vary (1,5x). Ve zbylých SO ORP převažují lokality na lesní půdě, přičemž největší převahu nad zemědělskou půdou mají SO ORP Kraslice (převažují 3x). Největší absolutní plochu lokalit MVN na zemědělské půdě mají SO ORP Cheb a Karlovy Vary a na lesní půdě SO ORP Karlovy Vary a Mariánské Lázně. I zde je však nutné brát v úvahu překryvy definovaných lokalit.



Obr. 40: Zobrazení výsledku analýzy I. úrovně na řešeném území Karlovarského kraje v rozlišení dle převládajícího pokryvu na les (zelené) a ZPF (oranžové).

4.7 Zdroje financování

4.7.1 Národní dotace

Typ opatření	Název programu	Finanční podpora
průtočné tůně na obtokovém korytě	AOPK – POPFK, Aktivita 115 174 - Adaptace vodních ekosystémů na změnu klimatu, obnova nebo tvorba mokřadů a tůň, výstavba, obnova nebo rekonstrukce vodních nádrží přírodě blízkého charakteru s cílem zlepšení retenční schopnosti krajiny a podpory biodiverzity	Až 100 % uznatelných nákladů
boční vodní nádrže	MZe - 129 364 Podpora protipovodňových opatření s retencí	Do 95 % stavebních nákladů
	MZe - 129 293 Podpora opatření na drobných VT, rybnících a malých VN	maximálně do výše 80 % z uznatelných nákladů stavebně-technologické části

Tab. 5: Možnost financování MVN z národních dotací.

4.7.2 Evropské dotační možnosti

Titul	Specifický cíl	Opatření
Operační program životního prostředí 2021-2027	2.A.3. Specifický cíl 1.3 Podpora přizpůsobení se změně klimatu, prevence rizika katastrof a odolnosti vůči nim s přihlédnutím k ekosystémovým přístupům	tvorba nových a obnova stávajících přírodě blízkých vodních prvků v krajině včetně sídel, tvorba nových a obnova stávajících vegetačních prvků a struktur, včetně opatření proti vodní a větrné erozi

Tab. 6: Možnost financování MVN z OPŽP 2021-2027.

5 II. ÚROVEŇ ŘEŠENÍ

5.1 Popis aplikované metody

Cílem této fáze řešení bylo veškeré detekované lokality z předchozí úrovně podrobit pokročilé filtraci, a to tak, aby došlo k redukci jejich počtu a k výběru pouze vhodných lokalit, tj. těch, které se nestřetávají s žádným z omezujících limitů v území. Následně byla navržena prioritizace takto vybraných lokalit z hlediska jejich realizace.

Z technického hlediska se jedná o geografickou analýzu překryvů lokalit se vstupními daty (přírodní limity, dopravní a technické limity aj.).

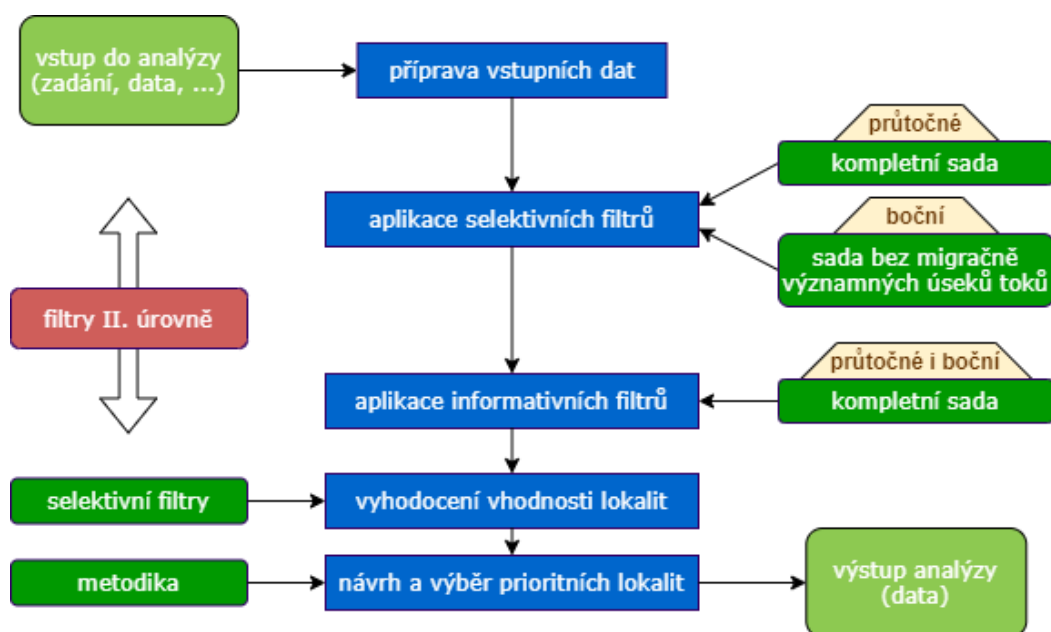
Tato pokročilá analýza v II. úrovni zpracování studie byla provedena v celém řešeném území. Do analýzy tak vstupovalo 37 765 potenciálních lokalit.

Prostorová analýza se prováděla v softwarových prostředích ArcGIS 10 a QGIS 3. Samotná analýza se v II. úrovni prováděla v následujících krocích:

- Příprava vstupních dat
- Aplikace sady selektivních filtrů
- Aplikace sady informativních filtrů
- Vyhodnocení vhodnosti lokality
- Návrh, prostorová analýza a výběr prioritních lokalit

Analýzy v této úrovni řešení se nemusely provádět zvlášť na průtočné a boční lokality, proto byl výše uvedený postup aplikován na sjednocenou vrstvu všech vymezených lokalit z I. úrovně. Obě sady filtrů (selektivní i informativní) byly aplikovány na průtočné i boční lokality. Jedinou výjimku tvoří selektivní filtr umístění lokalit na úsecích migračně významných toků, jenž je aplikován pouze na průtočné lokality.

Následující schéma zobrazuje rámcový postup analýzy pro filtraci lokalit.



Obr. 41: Schéma prostorové analýzy výběru lokalit MVN ve druhé úrovni řešení.

5.2 Atributy aplikovaných filtrů

Pro celé zájmové území byla aplikována sada 14 typů selektivních filtrů a 8 typů informativních filtrů. U většiny bylo zapotřebí vstupní data náležitě v rámci tohoto projektu připravit nebo upravit, případně i interpretovat. Výsledkem je pak sada atributů s hodnotami 0 nebo 1, přičemž 0 znamená, že se daný jev/plocha/skutečnost v dané lokalitě nevyskytuje vůbec. Hodnota 1 znamená, že se daný jev/plocha/skutečnost v dané lokalitě vyskytuje alespoň částečně nebo je lokalita zcela uvnitř.

Vstupující data byla popsána v kapitole 3.

Seznam atributů selektivních filtrů:

- U2x_UP_ZU průnik se zastavěným územím
- U2x_MIG_VT umístění lokalit na úsecích migračně významných toků
- U2x_VKP_R průnik s významnými krajinnými prvky registrovanými
- U2x_EVL průnik s vybranými lokalitami Natura 2000-EVL
- U2x_ZCHU průnik s MZCHÚ a I. a II. zónou VZCHÚ
- U2x_RAMSAR průnik s mokřady mezinárodního významu (Ramsarská úmluva)
- U2x_PSZ průnik s realizovanými prvky nebo návrhy plánů společných zařízení
- U2x_LAPV průnik s LAPV (lokality určené k akumulaci povrchových vod)
- U2x_PPO průnik se stávajícími nebo navrženými PPO
- U2x_UP_PLZ průnik lokalit s plochami změn (zastavitelné území)
- U2s_DTI průnik s OP dopravní a technické infrastruktury
- U2s_OP_VZ průnik s OP vodních zdrojů I. stupně
- U2s_OP_LZ průnik s OP léčivých zdrojů I. stupně
- U2s_DOB_PR průnik s dobývacími prostory

Prezence jakéhokoliv jevu/plochy z kteréhokoliv z těchto 14 selektivních filtrů vyřazuje lokalitu MVN z kategorie vhodných. Pokud tedy lokalita obsahovala v kterémkoliv selektivním atributu (ať už „x“ nebo „s“) hodnotu 1, pak byla v atributu U2_LOKVHOD zapsána hodnota 0.

Pokud obsahovala lokalita hodnotu 0 u **všech** uvedených selektivních filtrů, pak je považovaná za vhodnou a v atributu U2_LOKVHOD byla zapsána hodnota 1.

Informativní filtry („i“) nemají na vhodnost vliv, a proto se mohou hodnoty 0 a 1 nacházet jak ve vhodných, tak i nevhodných lokalitách.

Seznam atributů informativních filtrů:

- U2i_OP_VN průnik s OP vodních nádrží
- U2i_KOPU průnik s katastrálními územími s ukončenými KoPÚ
- U2i_EVL průnik s vybranými lokalitami NATURA2000 – EVL
- U2i_ZCHD průnik s lokalitami zvláště chráněných druhů národního významu
- U2i_BIOTOP průnik s přírodními biotopy
- U2i_MOKRAD průnik s bažinami, močály a rašeliništi
- U2i_KN_S_P průnik s parcelami ve výlučném vlastnictví státu, krajů a obcí
- U2i_HIS_VP průnik lokalit s již zaniklými historickými vodními plochami

5.3 Vyhodnocení

Výsledkem aplikace selektivních filtrů v II. úrovni řešení v zájmovém území byla provedena redukce původních 37 765 lokalit o celkové výměře 12 548 ha na 20 086 lokalit o celkové výměře 6 478 ha.

5.3.1 Vyhodnocení aplikace selektivních filtrů

Následující tabulka zobrazuje vyhodnocení jednotlivých selektivních filtrů, tj. počet překrývajících se lokalit, jejich výměry a procentuální zastoupení ze všech lokalit v řešeném území Karlovarského kraje.

Selektivní filtr	Počet lokalit	Podíl [%]	Výměra [ha]
Zastavěné území	894	2,4	282,4
Úseky migračně významných toků	0	0	0
Významné krajinné prvky registrované	517	1,4	170,5
Vybrané prvky NATURA2000 – EVL	3878	10,3	1292,6
MZCHÚ a I. a II. zóna VZCHÚ	5164	13,7	1730,2
Mokřady Ramsarské úmluvy	2559	6,8	850,9
Plány společných zařízení (KoPÚ)	467	1,2	176,9
Lokality určené k akumulaci povrchových vod (LAPV)	549	1,5	153,5
Protipovodňová opatření	1	0	0,5
Plochy změn	2600	6,9	912,1
OP dopravní a technické infrastruktury	8243	21,8	2881,9
OP vodních zdrojů I. stupně	367	1	134,5
OP léčivých zdrojů I. stupně	896	2,4	338,4
Dobývací prostory	312	0,8	129,8

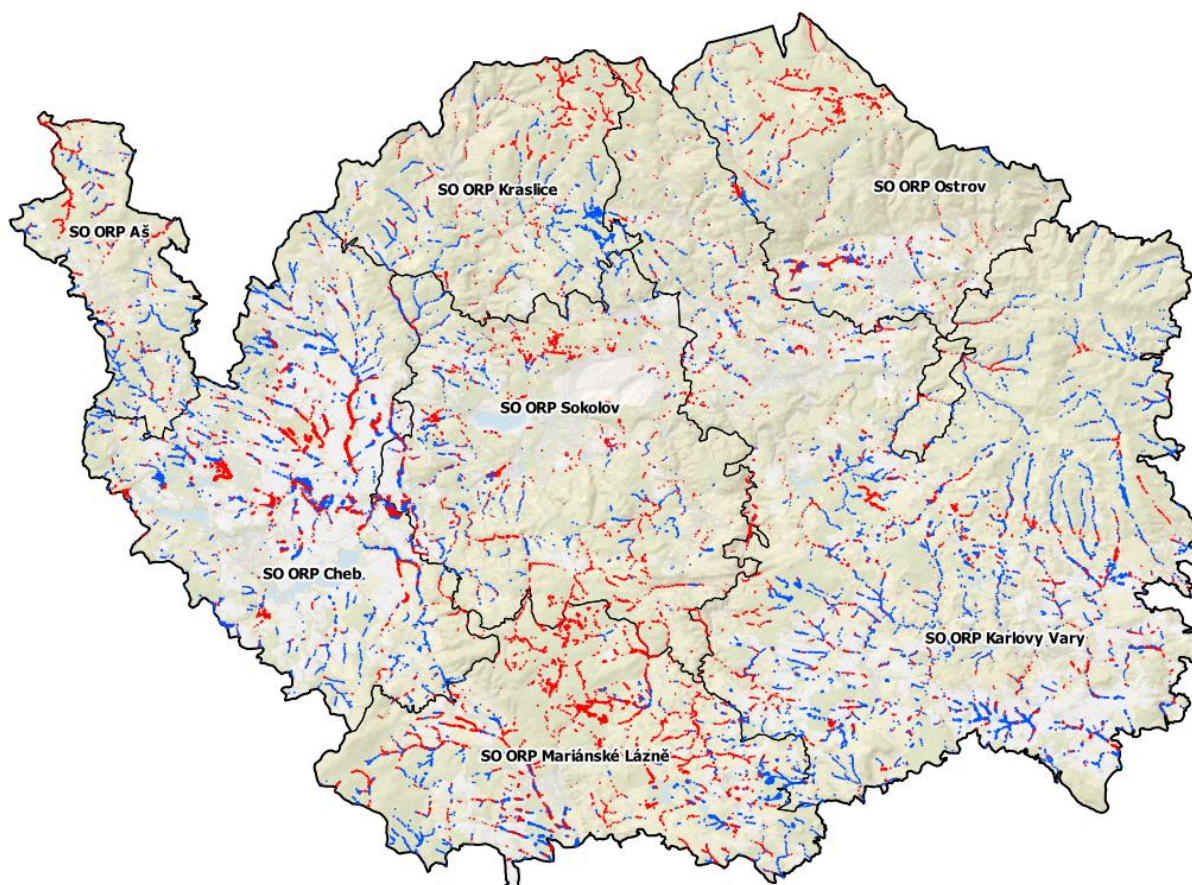
Tab. 7: Vyhodnocení aplikace selektivních filtrů

5.3.2 Vyhodnocení aplikace informativních filtrů

Následující tabulka zobrazuje vyhodnocení jednotlivých informativních filtrů, tj. počet překrývajících se lokalit, jejich výměry a procentuální zastoupení ze všech lokalit v řešeném území Karlovarského kraje.

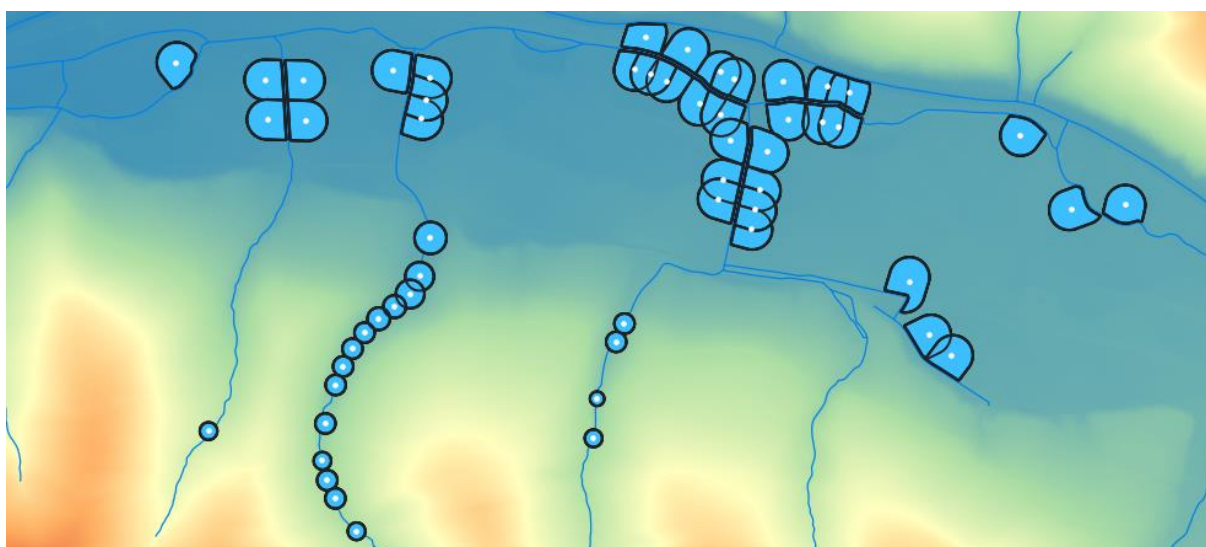
Informativní filtr	Počet lokalit	Podíl [%]	Výměra [ha]
OP vodních nádrží I. stupně	159	0,4	42,5
Katastrální území s ukončenými KoPÚ	7568	20	2522,8
Vybrané prvky NATURA2000 – EVL	3505	9,3	1091,6
Lokality zvláště chráněných druhů	2002	5,3	667
Přírodní biotopy	3169	8,4	1122,1
Bažiny, močály, rašeliniště	6539	17,3	2234,5
KN (parcely ve výlučném vlastnictví státu, krajů a obcí)	24340	64,5	7981,4
Zaniklé historické vodní plochy	308	0,8	112,3

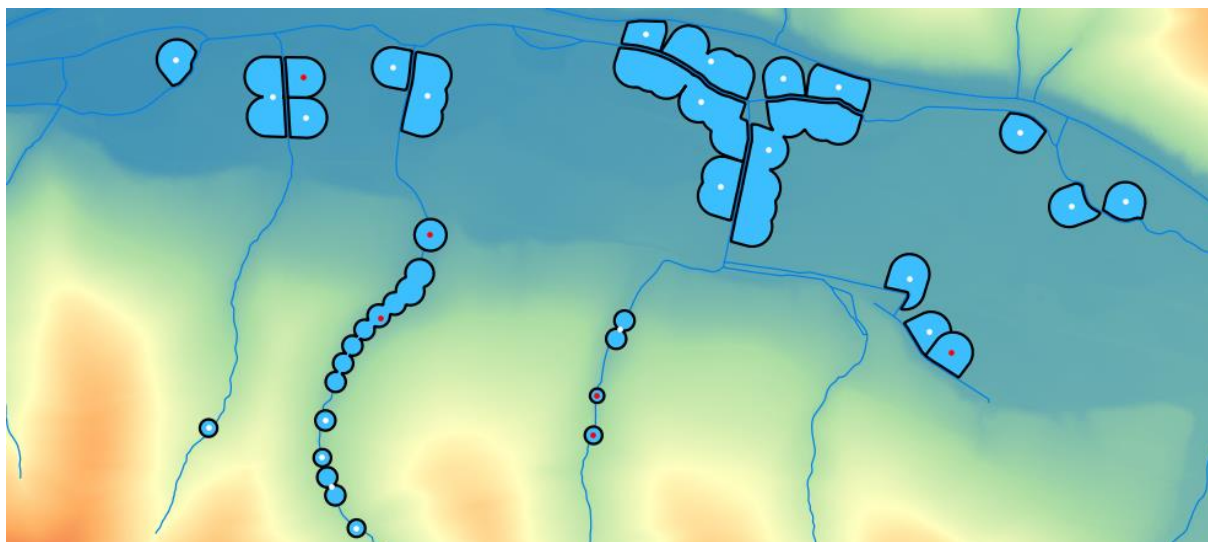
Tab. 8: Vyhodnocení aplikace informativních filtrů



Obr. 42: Lokality MVN v Karlovarském kraji po II. úrovni řešení v rozlišení na vhodné (modré) a ostatní (červené).

Pro účel vizualizace a možnost kalkulace hodnoty celkové výměry lokalit MVN byla vytvořena vrstva sloučených lokalit. Sloučení bylo uskutečněno nástrojem „dissolve“ se vstupními atributy typu a druhu nádrže, identifikace vodního toku, příslušnost ke správním jednotkám a atributu U2_LOKVHOD. Rozdíl ilustruje následující dvojice obrázků.



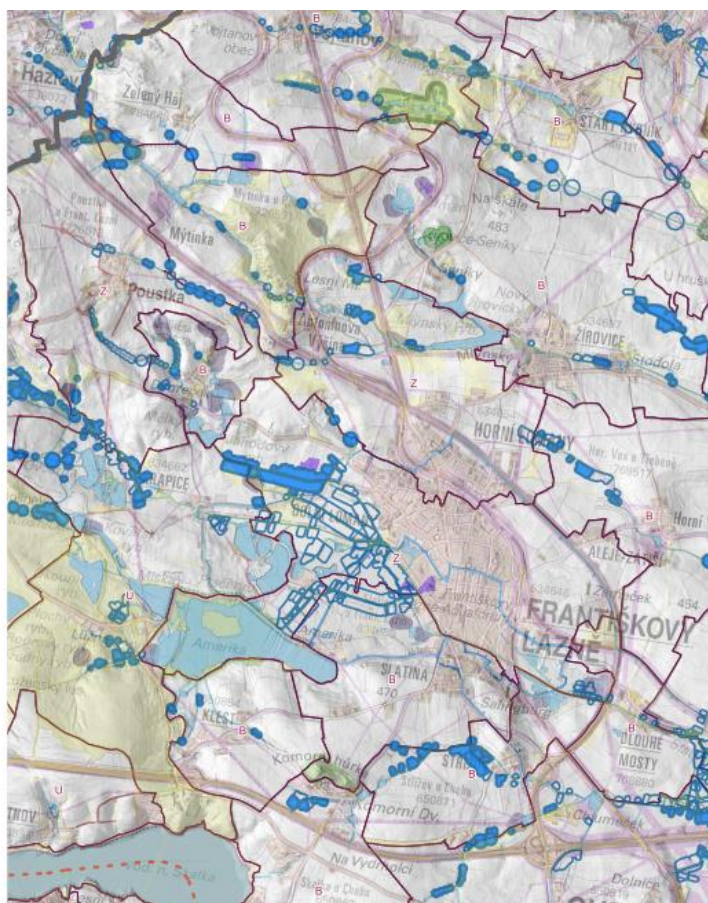


Obr. 43: Vizualizace dat lokalit MVN a jejich centroidů (nahore) a dat sloučených lokalit (dole). Nesloučená data obsahují překryvy – počet prvků i součet výměr je vyšší. Sloučená data neobsahují překryvy jejich počet a součet výměr je nižší. (Poznámka: rozdílné barvy centroidů na spodním obrázku ukazují rozdílnou hodnotu atributu U2_LOKVHOD.)

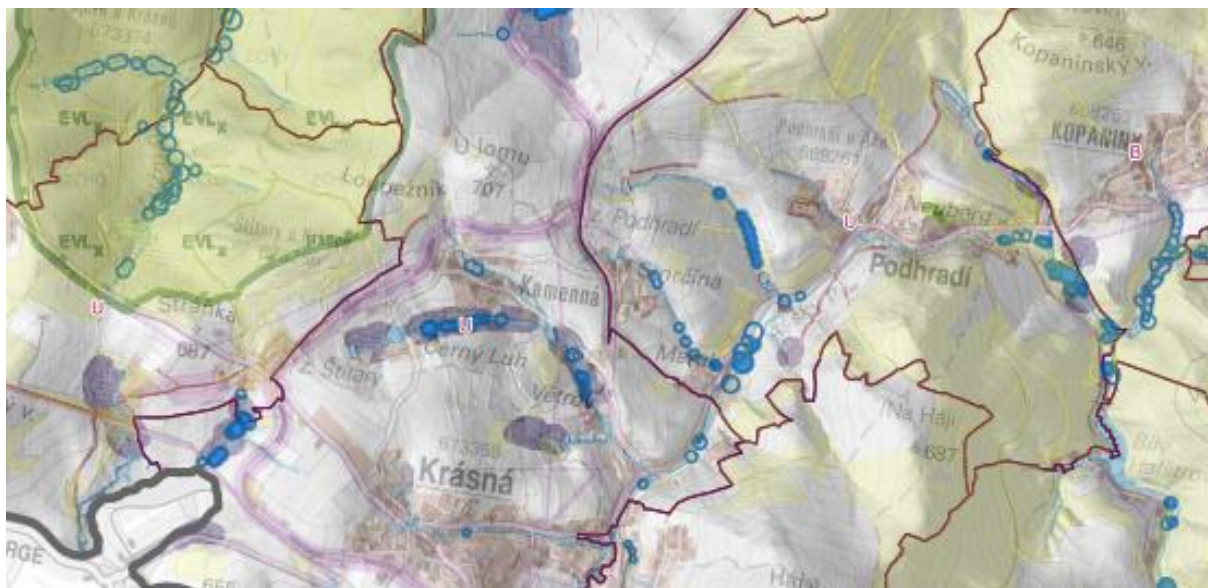
Potenciální lokality MVN

- vhodné i po aplikaci selektivních filtrů
- střet se selektivním filtrem

atribut	Data filtrů
U2x_EVL	evropsky významné lokality (x)
U2i_EVL	evropsky významné lokality (i)
U2x_RAM SAR	mokřady dle Ramsarské úmluvy (x)
U2s_OP_VZ	OP vodních zdrojů I. stupně (s)
U2s_OP_LZ	OP léčivých a minerálních zdrojů I. stupně (s)
U2x_LAPV	lokality pro akumulaci povrchových vod (x)
U2i_KN_S_P	KN ve vylučném vlastnictví státu, krajů a obcí
U2x_UP_ZU	zastavěné území (x)
U2x_UP_PLZ	plochy změn (zastavitelné území) (x)
U2s_DTI	OP dopravní a technické infrastruktury (s)
U2x_PPO	navržená protipovodňová opatření (x)
U2i_HIS_VP	(zaniklé) historické vodní plochy (i)
U2i_MOKRAD	bažiny, močály a rašeliniště (i)
U2s_DOB_PR	dobývací prostory (s)
U2x_PSZ	prvky plánu společných zařízení (x)
U2s_OP_LZ	OP vodních nádrží I. stupně (s)
U2x_VKP_R	významné krajinné prvky registrované (x)
U2x_ZCHU	maloplošné a I. a II. zóny velkoplošných zvláště chráněných území (x)
U2i_ZCHD	lokality zvláště chráněných druhů národního významu (i)
U2i_BIOTOP	přírodní biotopy (i)
U2x_MIG_VT	migračně významné vodní toky (x pro průtočné MVN)



Obr. 44: Přehled a ukázka dat vstupujících do II. úrovně řešení (výřez legendy a mapy M.2.2, které jsou součástí přílohy). Lokality MVN byly opatřeny hodnotami daných atributů 0/1 podle existence odpovídající vrstvy filtru.



Obr. 45: Ukázka vizualizace výsledků a analyzovaných dat v II. úrovni řešení na mapě M.2.1 Aš.

Výstupy II. úrovně řešení jsou následující:

- Výsledná data lokalit MVN s aplikovanými filtry ve formátu SHP (soubor „MVN_lokality_U2“)
- Podpůrná data sloučených lokalit MVN pro účely vizualizace ve formátu SHP (soubor „MVN_lokality_U2_sloučené“)
- Tabele část – podrobné statistiky na úrovni katastrálních území Karlovarského kraje ve formátu XLSX (soubor „MVN_lokality – statistiky 2. etapa“)
- Grafická část – vizualizace pro každý řešený SO ORP ve formě map ve formátech JPG a PDF (soubory „M.2 legenda“ a „M.2.1 Aš“ až „M.2.7 Sokolov“)

5.4 Kontrola výsledných lokalit

Výsledný algoritmus analýz byl ověřen ruční kontrolou na přesně aplikovaném vzorku ploch. Kontroly probíhaly v prostředí ArcGIS na podkladu ZM10, ortofotomapy a digitálního modelu terénu, kde byly jednotlivé vymezené plochy ověřeny, zda vymezený potenciální profil odpovídá zvoleným selektivním algoritmům.

Těchto lokalit bylo celkem ověřeno cca 200. Z výsledku vyplynulo, že stanovený algoritmus s nastavenými selektivními filtry odpovídá požadované přesnosti. Přesto byly v rámci kontroly zjištěny určité nepřesnosti a případná rizika, kterými jsou:

- přesnost (podrobnost) aplikovaného algoritmu nezachycující všechny variability morfologie terénu (např. stanovení vzdálenosti posuzovaných profilů – segmentů na toku)
- nepřesnost vstupních dat
 - digitální model terénu (např. nejasnost příčných profilů toků v zalesněných oblastech)
 - chybějící zákresy ve vstupních datových vrstvách (např. vodní nádrže)
 - další limity území (např. geologické podmínky)

6 NÁVRH PRIORITIZACE REALIZACE MVN

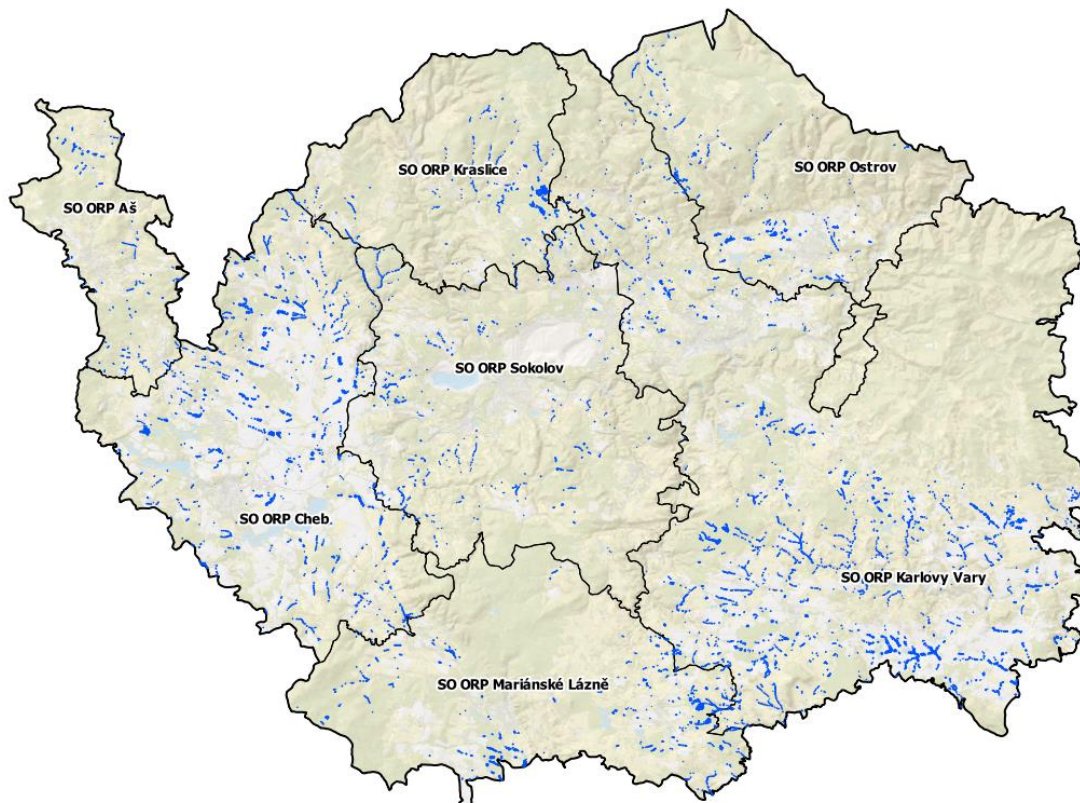
Prioritizace výběru lokalit vychází z aplikovaných selektivních filtrů, jimiž byly odfiltrovány lokality, ve kterých se nacházely limity neumožňující realizaci nebo by tuto realizaci významně technicky ztížily a prodražily. Výsledkem aplikace všech selektivních filtrů bylo v řešeném území vymezení 20 086 vhodných lokalit. Na takto vymezených vhodných lokalitách byla navržena dvoustupňová prioritizace, a to takovým způsobem, aby došlo k významné redukci počtu vhodných lokalit v řešeném území.

6.1 První stupeň prioritizace

V prvním stupni prioritizace byla využita částečná sada informativních filtrů. Ze vhodných lokalit byly odstraněny takové, v nichž by potenciální realizace MVN mohla mít negativní vliv na sledovaný jev, resp. by realizace byla problematická. Následuje seznam informativních filtrů a komentář k jejich využití pro návrh prioritizace:

- U2i_OP_VN zásah do ochranného pásma I. stupně vodní nádrže
- U2i_KOPU obtížné prosazení realizace MVN v katastrálních územích s ukončenými KoPÚ
- U2i_EVL podmíněnost získání souhlasu orgánu ochrany přírody
- U2i_ZCHD potenciální riziko narušení biotopu, nutnost detailního průzkumu lokality
- U2i_BIOTOP potenciální riziko fragmentace krajiny
- U2i_MOKRAD potenciální riziko poškození mokřadní lokality

Aplikováním výše uvedených informativních filtrů bylo z 20 086 vhodných lokalit vybráno 11 580 lokalit připravených pro druhý stupeň prioritizace. Za účelem přehlednosti a možnosti rychlé filtrace bylo do vektorových dat lokalit rovněž přidáno atributové pole PRIOR a lokalitám vybraným v prvním stupni prioritizace byla vyplněna hodnota 1.

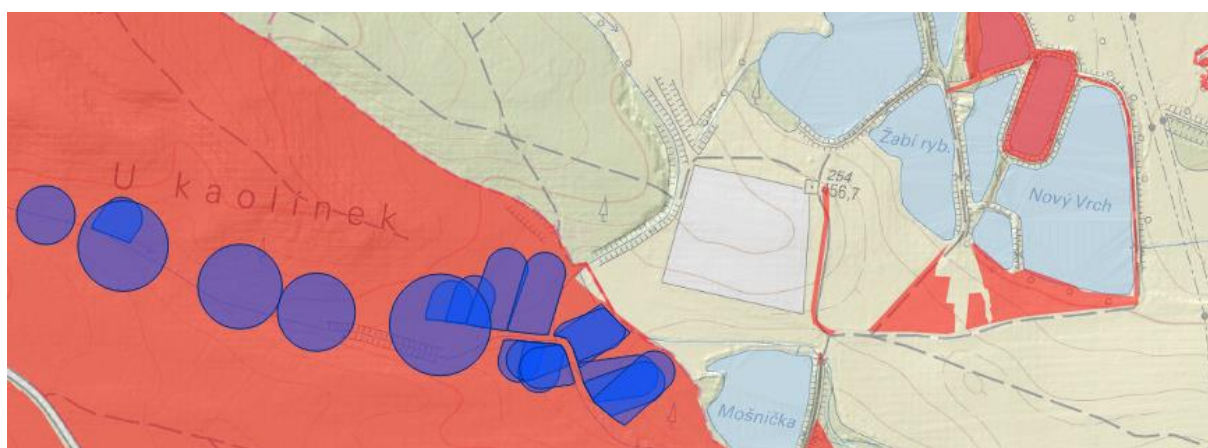


Obr. 46: Vybrané vhodné lokality MVN v prvním stupni prioritizace (11 580 lokalit)

6.2 Druhý stupeň prioritizace

Ve druhém stupni prioritizace byl využit další z informativních filtrů, a to U2i_KN_S_P. Z lokalit vybraných v prvním stupni prioritizace byly upřednostněny ty, které leží kompletně uvnitř parcel KN ve výlučném vlastnictví státu, krajů nebo obcí, neboť u těchto parcel se předpokládá nižší pravděpodobnost výskytu komplikací při řešení vlastnických vztahů.

Takto navrženým druhým stupněm prioritizace došlo k finální redukcí na 2 794 prioritních lokalit. Těmto lokalitám byla v atributu PRIOR vyplněna hodnota 2.



Obr. 47: Ukázka překryvu prioritních lokalit (modrá barva) se parcelami KN ve vlastnictví státu, krajů nebo obcí (červená barva) na vystínovaném podkladu ZM10.



Obr. 48: Vybrané vhodné lokality MVN v druhém stupni prioritizace (2 794 lokalit)

7 OBLASTI S RIZIKEM HYDROLOGICKÉHO SUCHA

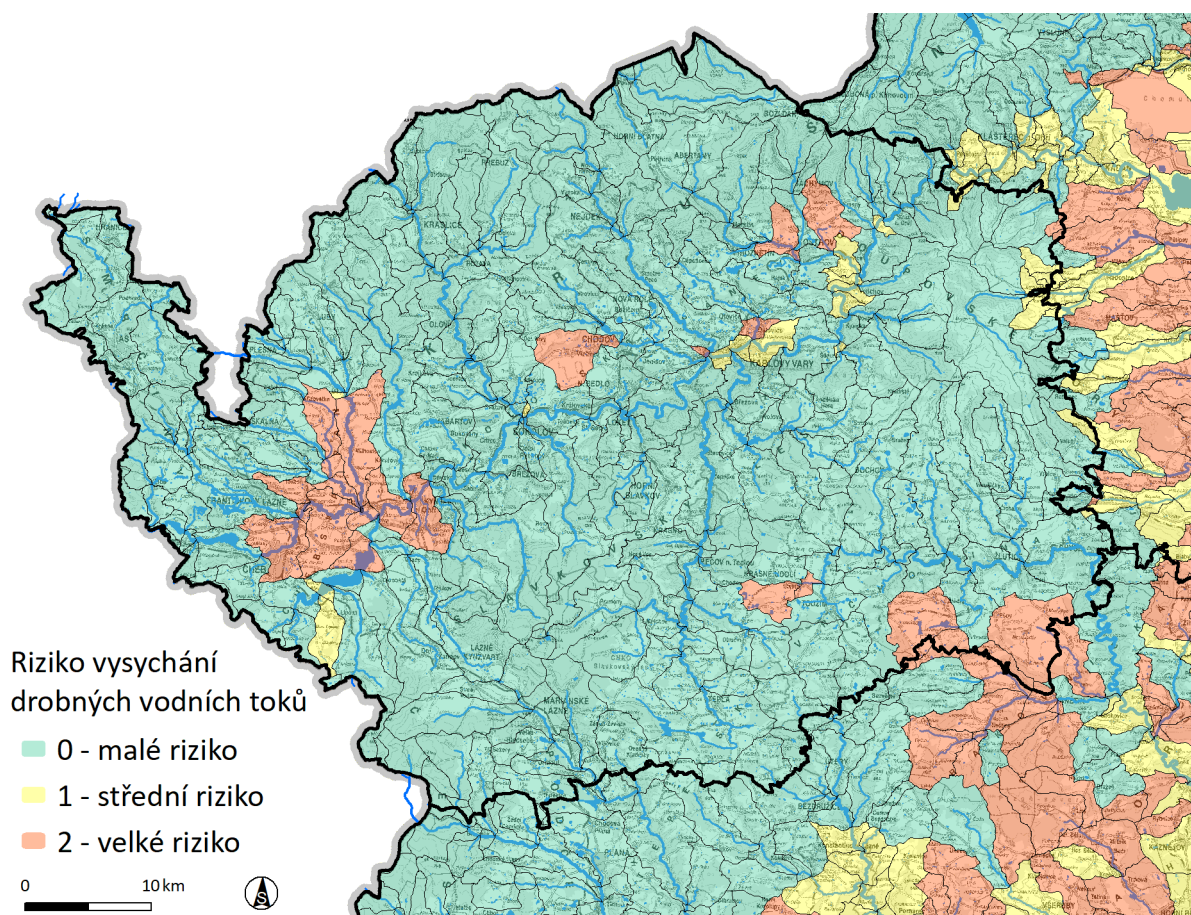
Události z let 1997 a 2002 posunuly do popředí zájmu problematiku jednoho z extrémů – povodní. Nicméně druhým extrémem, spojovaným s probíhajícími změnami klimatu, o kterých již v zásadě není pochyb, je sucho, které v České republice nebylo považováno za zásadní problém, přestože se období sucha v našich zemích vyskytovala i v minulosti. Se zvyšující se prostorovou i časovou variabilitou srážek a nadprůměrně suchými roky 2003 a 2015 (s přesahem až do roku 2018) se situace změnila a problematika sucha se stala předmětem zájmu státní správy, která nechala vypracovat strategické dokumenty týkající se změn klimatu.

„Sucho“ působí na všechny složky krajiny. Primární příčinou sucha je nedostatek srážek, a zatímco důsledkem *zemědělského sucha* je především nedostatek vláhy v půdním profilu s negativními důsledky pro pěstování zemědělských plodin, důsledkem *hydrologického sucha* jsou dopady na tvorbu odtoku a nedostatek zdrojů povrchových a podzemních vod, tedy snížené průtoky či vysychání vodních toků, snížené hladiny vodních nádrží a jezer, snížená hladina a zásoby podzemních vod. Velmi nízké průtoky ve vodních tocích, zejména průtoky nulové, mají závažné dopady na přežití živých organismů v toku a jeho okolí a dopady na chemické vlastnosti vody. Hydrologické sucho na vodních tocích se vyvíjí postupně, neboť odtok ve vodních tocích je částečně doplňován ze zásob podzemní vody, které ubývají výrazně pomaleji, v zimním období se hydrologické sucho může objevit jako důsledek akumulace srážek ve sněhové pokrývce.

Vznik hydrologického sucha je navíc umocňován lidským využíváním vodních zdrojů. V suchých letech muselo být opakovaně přikročeno k lokálnímu omezování odběrů kvůli zachování minimálních průtoků a zásob podzemních vod, nedostatek srážek a hydrologické sucho mají tak přímé důsledky na využívání vodních zdrojů (nejen) člověkem.

Pro identifikaci území ohrožených hydrologickým suchem lze vycházet z různých zdrojů. Z těch nejpodrobněji zpracovaných a veřejně dostupných lze uvést např. BIOSUCHO (biosucho.eu, www.vtei.cz), které je výstupem projektu TAČR „Vysychání toků v období klimatické změny: predikce rizika a biologická indikace epizod vyschnutí jako nové metody pro management vodního hospodářství a údržby krajiny“ (TA02020395). Jedním z výstupů projektu je i Mapa rizika vysychání drobných vodních toků, která je od roku 2016 dostupná i na portálu heis.vuv.cz a přes WMS.

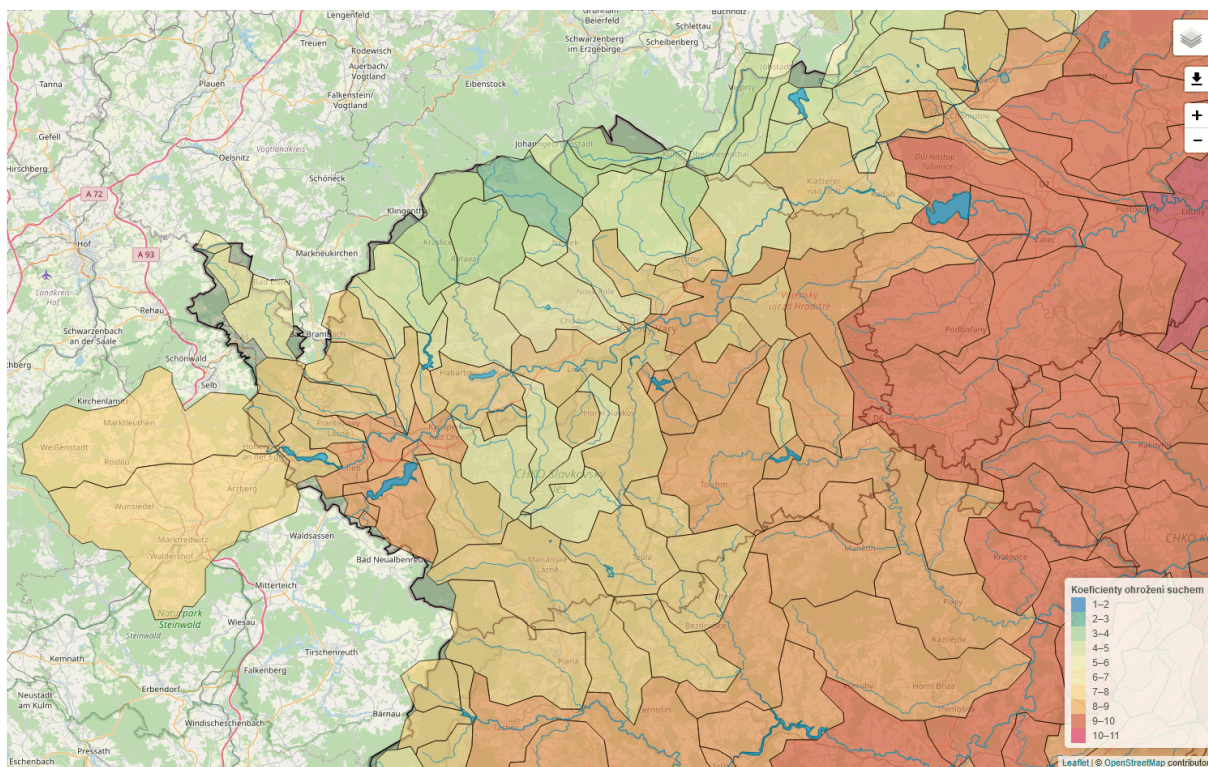
Stupně rizika v BIOSUCHU byly definovány na základě rozložení deficitu srážek, hodnot biotických informací (vzorkování makrozoobentosu z databází PERLA a SALAMANDER) a vybraných abiotických charakteristik povodí a jejich kombinací (výskyt hornin s obsahem jílovců, výskyt významných geomorfologických hranic, výskyt významných tektonických jevů a zlomů, krasové a pseudokrasové jevy, antropogenních vlivy jako jsou krajinný pokryv, podíl stojatých vod, ovlivnění morfologie toku). V mapě byla navržena kategorizace území z hlediska vysychání toků 1.-4. řádu dle Strahlera (tedy potoků a říček) a všechna povodí IV. řádu byla začleněna do některého ze tří stupňů rizika – malého (hodnota R_0), středního (R_1) a velkého (R_2) – viz mapka.



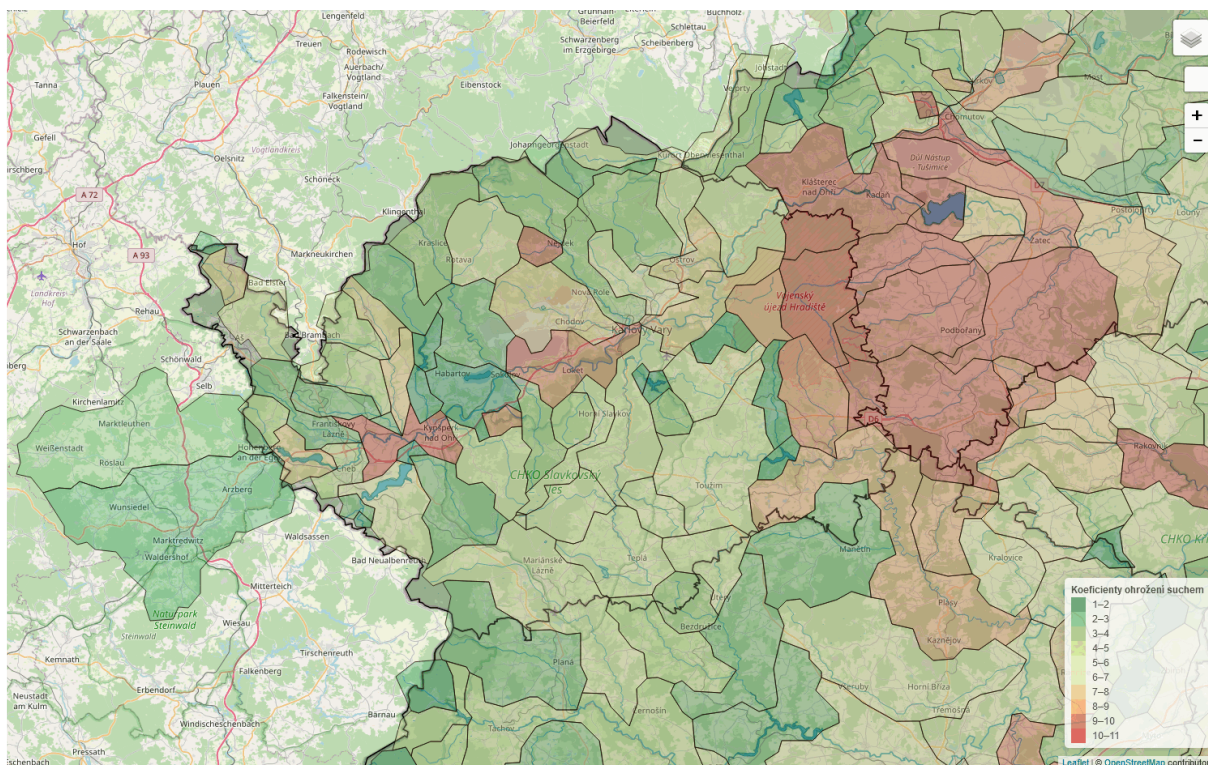
Obr. 49: Riziko vysychání drobných vodních toků v povodích IV. řádu.

Pokud bychom tedy vycházeli ze zdroje BIOSUCHO, potom riziko vysychání vodních toků je na většině kraje minimální, naopak vysoké je v Chebské pánvi, v okolí Chodova, Karlových Varů, Ostrova, Krásného Údolí a Toužimi a jihovýchodní hranice kolem Pšova.

Nicméně BIOSUCHO není jediným relevantním podkladem, existují i další zdroje, například projekt TAČR „Hospodárnější užívání vod v průmyslu a energetice ČR“ (TITOMPO941, suchovkrajine.cz, www.mpo.cz), který jako jeden z podkladů pro vodní audit podniku využívá ohrožení suchem pro srážkové vody, povrchové vody a podzemní vody, které má vztažené k vodním útvarům, pro které jsou kalkulovány koeficienty ohrožení – viz obr. Pokud bychom brali jako relevantní podklad vodní audit vycházející i z vodohospodářské bilance, potom jako nejohroženější vychází východní strana kraje a vodní útvary v okolí Ohře.

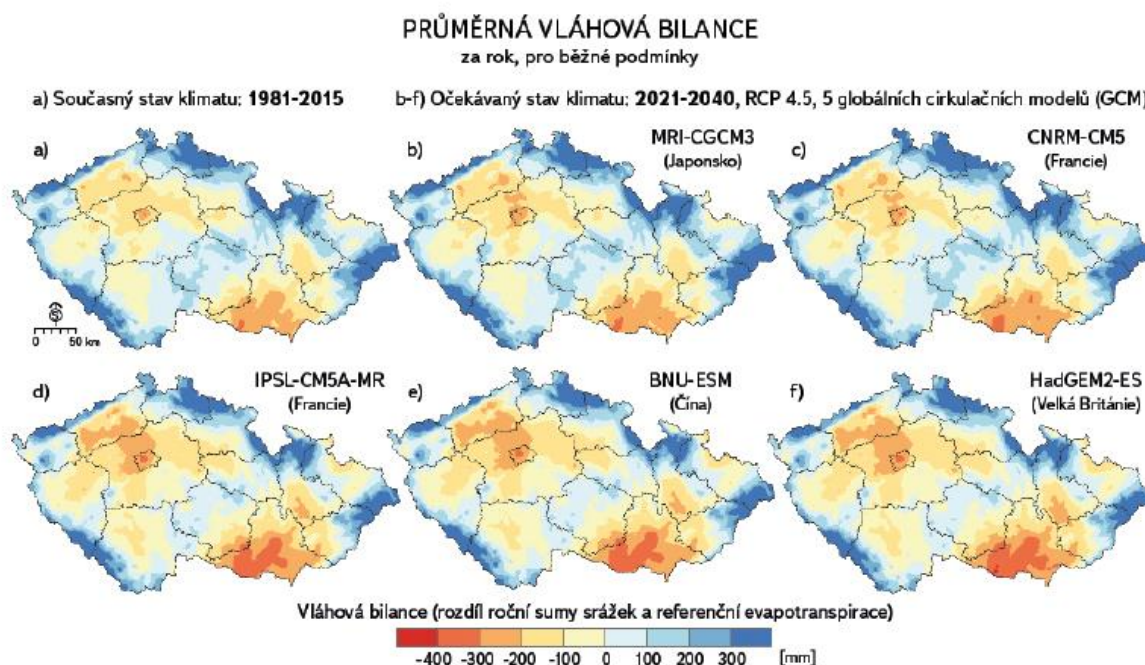


Obr. 50: Ohrožení vodních zdrojů výskytem sucha u srážek (vodní audit).



Obr. 51: Ohrožení vodních zdrojů výskytem sucha u povrchových vod (vodní audit).

Vycházet se dá i z map zachycujících klimatologickou vodní bilanci (rozdíl mezi ročním úhrnem srážek a referenční evapotranspirací) pro kalendářní rok pro současné (1981–2015) klimatické podmínky a podmínky očekávané v období 2021–2040 na základě odhadu pěti globálních cirkulačních modelů (Generel vodního hospodářství krajiny ČR) – viz obr. Z této mapy vycházejí jako ohroženější opět jiné lokality.



Obr. 52: Průměrná vláhová bilance.

První problém tedy nastává v samotných podkladech vyhodnocujících riziko sucha, resp. hydrologického sucha, neboť různé zdroje používají k vyjádření rizika různých podkladových dat a akcentují jiná hlediska.

I v případě, že máme k dispozici relevantní podklad vyjadřující ohrožení hydrologickým suchem, při posuzování „vhodnosti“ umístění MVN na základě tohoto podkladu narazíme na nejednoznačnost případného doporučení, která vyplývá z mnohem většího množství faktorů, které ovlivňují vliv MVN na hydrologickou bilanci povodí.

Ze srážko-odtokových modelů je zřejmé, že MVN dokáží zadržet poměrně velké množství vody v povodí, zadržet vodu při vydatnějších srážkách, nadlepšovat průtoky v tocích pod nimi v suchých epizodách až několik dní, poskytovat vodu na závlahy, poskytovat útočiště rostlinám a živočichům v suchých obdobích, zlepšovat mikroklima lokality a podobně. Nicméně to všechno je závislé především na účelu MVN, který může být různý, např. nádrž vodárenská, závlahová, retenční suchá, retenční s nadržem, usazovací, krajinoformná, nebo energetická, rybochovná, rekreační, vyrovnávací, hospodářská aj. Z jejího účelu a umístění pak vyplývá i její vliv na povrchový odtok nebo její další využitelnost, záleží, zda je koncipována jako suchá či s nadržem, v případě nadržem pak na výšce trvalé hladiny, na ovladatelnosti spodních výpustí, způsobu manipulace a manipulačním řádu, umístění nádrže na toku nebo se jedná o nádrž boční, zda je využívána k rybochovným či rekreačním (tedy s minimálním odpouštěním), zda je z ní potřeba odebírat vodu na závlahy nebo pro jiné účely. Dále záleží, ve které části povodí leží, jakou má sběrnou plochu, jaké jsou srážko-odtokové a hydrogeologické poměry

v povodí, jaký bude výpar z vodní hladiny, jak se chovají povrchové toky při vlhčích a sušších obdobích, jaká je hladina podzemní vody, zda dotuje vodní toky apod.

Z výše uvedeného vyplývá, že je **obtížné zařadit jednotlivé profily MVN do oblastí s rizikem hydrologického sucha**, neboť každý z podkladů vyjadřuje toto riziko odlišně, a to i prostorově. Navíc je při posuzování vlivu MVN na hydrologické sucho nezbytné individuální posouzení dané MVN z hlediska předpokládané funkce, parametrů MVN, vlastnosti povodí a vodních toků v něm, neboť MVN může být pro hydrologické poměry v povodí v suchých obdobích jak přínosem, tak rizikem.

8 ZÁVĚR

Provedenou analýzou byl v I. úrovni řešení potvrzen potenciál v řešeném území pro realizaci malých vodních nádrží. Tento potenciál je vyjádřen počtem vymezených ploch a jejich výměrou. Pro další směřování v oblasti zvýšení retence v území jsou spíše důležité počty těchto lokalit a jejich územní vymezení než jejich výměra, protože u této veličiny jsou předpokládány nejistoty a rizika v podobě dalších limitů.

Z pohledu počtu vymezených lokalit byl v rámci I. úrovně zjištěn poměrně velký rozptyl v jednotlivých SO ORP. Nejméně lokalit bylo vymezeno v SO ORP Aš (1 348), Ostrov (2 219) a Kraslice (2 421), což je dáno zejména relativně nízkou rozlohou správního obvodu a také terénními podmínkami v příhraničních oblastech. Nejvíce lokalit bylo vymezeno v SO ORP Karlovy Vary (11 083), následuje SO ORP Cheb (9 265) a SO ORP Mariánské Lázně (7 025), tzn. ve správních obvodech, které mají dostatečnou rozlohu a/nebo vhodné terénní podmínky. Celkem bylo v rámci I. etapy vymezeno 37 765 lokalit o výměře 12 548 ha. Při přepočtu potenciálu vymezených lokalit na plochu jednotlivých SO má největší potenciál SO ORP Cheb (662 m²/ha) a SO ORP Mariánské Lázně (576 m²/ha).

Ve II. etapě studie vstupovaly do analýzy další selektivní filtry, které měly za úkol zpřesnit vymezení lokalit, tak aby byly zohledněny další přírodní a technické limity. Aplikací selektivních filtrů došlo v rámci řešeného správního obvodu k poklesu vymezených lokalit přibližně o polovinu, tj. z 37 765 na 20 086. Na tento výsledný stav po II. úrovni řešení byla dvoustupňově navržena prioritizace vhodných lokalit. V prvním stupni prioritizace byla aplikována sada šesti informativních filtrů (do této fáze sloužících pouze jako doplňující informace). Ve druhém stupni prioritizace byly analyzovány parcely KN ve vlastnictví státu, krajů nebo obcí. Celkem bylo dvoustupňově prioritně vymezeno 2 794 lokalit o ploše necelých 830 ha.

Zpracovatel doporučuje brát vymezené lokality s určitou rezervou, protože provedenou analýzou se hledal potenciál konkrétního místa. Nejedná se o vymezení konkrétních vodních nádrží. Takto vymezené lokality musí být v dalších krocích zpřesněny, což bude vyžadovat podrobný terénní průzkum a předběžné technickoekonomické posouzení.

Výslednou analýzu vymezených potenciálních lokalit (profilů) pro realizaci malých vodních nádrží doporučujeme využít jako jeden z dokumentů pro budoucí plánování v oblasti zvýšení retence (zadržení vody) v krajině v Karlovarském kraji, resp. touto studií řešených území.

9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Zájmové území Karlovarského kraje v kontextu správních obvodů obcí s rozšířenou působností.....	3
Obr. 2: Schéma analýzy I. úrovně řešení územní studie.	4
Obr. 3: Schéma analýzy II. úrovně řešení územní studie.	4
Obr. 4: Výškové poměry řešeného území Karlovarského kraje (včetně hlavních vodních toků, zastavěného území a administrativních hranic).	6
Obr. 5: Ukázka vrstvy pokryvu.....	8
Obr. 6: Překryv vrstvy pokryvu s ortofotomapou (stejně území, poloviční průhlednost).....	8
Obr. 7: Spojená data ochranných pásem dopravní a technické infrastruktury.	10
Obr. 8: Spojená data maloplošných zvláště chráněných území a I. a II. zón CHKO (celkem 31,7 tis. ha).	11
Obr. 9: Evropsky významné lokality. Tmavě zeleně jsou zobrazeny plochy EVL „x“ (34 ploch, celková výměra 18,6 tis. ha). Světle zeleně je zobrazena plochy EVL „i“ (21 ploch, celková výměra 40,3 tis. ha).	12
Obr. 10: Mokřady Ramsarské úmluvy (5 ploch, celková výměra 8,4 tis. ha).	13
Obr. 11: Významné krajinné prvky registrované (247 ploch, celková rozloha 2 tis. ha).....	14
Obr. 12: Významné migrační úseky toků (1 hlavní tok, celková délka 112 km).	15
Obr. 13: Místa výskytu ploch bažin, močálů a rašelinišť (celková rozloha 8,8 tis. ha).	16
Obr. 14: Lokality výskytu zvláště chráněných druhů národního významu (104 ploch, celková výměra 18 tis. ha).	17
Obr. 15: Hodnotné přírodní biotopy (1546 prvků o celkové výměře 4 tis. ha).....	18
Obr. 16: Zastavěná území (celková výměra 18,2 tisíc ha).	19
Obr. 17: Plochy změn (celková výměra 11,5 tis. ha).....	20
Obr. 18: Lokality určené k akumulaci vod (7 ploch o celkové výměře 1,3 tis. ha).	21
Obr. 19: Dobývací prostory (61 ploch o celkové rozloze 5,8 tis. ha).	22
Obr. 20: Prvky stávajících a navržených protipovodňových opatření (9 prvků o celkové rozloze 948 ha).....	23
Obr. 21: Ochranná pásma vodních zdrojů I. stupně (363 ploch o celkové rozloze 408 ha).	24
Obr. 22: Ochranná pásma léčivých zdrojů I. stupně (64 ploch o celkové rozloze 3,1 tis. ha).	25
Obr. 23: Ochranná pásma vodních nádrží (6 ploch o celkové rozloze 1,1 tis. ha).	26
Obr. 24: Katastrální území s komplexními pozemkovými úpravami zahájenými (55 k. ú., zelená barva), ukončenými (99 k. ú., modrá barva) a určenými k zahájení (14 k. ú., oranžová barva).....	27
Obr. 25: Plochy zaniklých historických vodních ploch (214 ploch o celkové rozloze 400 ha).....	28
Obr. 26: Spojená data navržených prvků PSZ.	29
Obr. 27: Schéma prostorové analýzy výběru lokalit MVN.	31
Obr. 28: Ukázka segmentace po 50 m a vytvořeného staničení vodního toku.....	32
Obr. 29: Ukázka vytvořených bodů kolmých k vodnímu toku.....	33
Obr. 30: Ukázka vytvořených bodů kolmých k vodnímu toku. Červeně označené body mají relativní rozdíly nad 2,5 m.	34
Obr. 31: Ukázka analýzy příčných profilů bočních MVN.....	35
Obr. 32: Ukázka analýzy podélných profilů průtočných MVN. Čísla označují relativní rozdíl nadmořské výšky daného staničení od výšky následujícího staničení ve směru proti proudu toku.	36
Obr. 33: Ukázka analýzy příčných profilů bočních MVN. V ukázce je příklad analýzy relativní nadmořské výšky i pokryvu.....	37
Obr. 34: Ukázka aplikace filtru krajinného pokryvu na lokality průtočných MVN. Lokality označené šedou barvou se alespoň částečně nacházejí na nevhodném pokryvu (land use) a byly vyřazeny. Lokality označené žlutě se zcela nacházejí na vhodném pokryvu a jsou součástí výsledku I. úrovně řešení.	38
Obr. 35: Ukázka klasifikace lokalit podle převládajícího pokryvu na ZPF nebo les.....	38
Obr. 36: Ukázka klasifikace lokalit podle převládajícího pokryvu na ZPF nebo les v detailu nad ortofotomapou a vrstvou LPIS.	39
Obr. 37: Relativní potenciály součtu výměr lokalit MVN vygenerované v I. úrovni vzhledem k ploše řešených částí správních obvodů obcí s rozšířenou působností Karlovarského kraje.	40

Obr. 38: Délky toků v lokalitách MVN vygenerovaných v I. úrovni řešení vzhledem k celkovým délkám vodních toků v řešených částech správních obvodů obcí s rozšířenou působností Karlovarského kraje.	41
Obr. 39: Zobrazení výsledku analýzy I. úrovně na řešeném území Karlovarského kraje v rozlišení dle typu na průtočné (modré) a boční (zelené).	42
Obr. 40: Zobrazení výsledku analýzy I. úrovně na řešeném území Karlovarského kraje v rozlišení dle převládajícího pokryvu na les (zelené) a ZPF (oranžové).	43
Obr. 41: Schéma prostorové analýzy výběru lokalit MVN ve druhé úrovni řešení.	45
Obr. 42: Lokality MVN v Karlovarském kraji po II. úrovni řešení v rozlišení na vhodné (modré) a ostatní (červené).	48
Obr. 43: Vizualizace dat lokalit MVN a jejich centroidů (nahore) a dat sloučených lokalit (dole). Nesloučená data obsahují překryvy – počet prvků i součet výměr je vyšší. Sloučená data neobsahují překryvy jejich počet a součet výměr je nižší. (Poznámka: rozdílné barvy centroidů na spodním obrázku ukazují rozdílnou hodnotu atributu U2_LOKVHOD.)	49
Obr. 44: Přehled a ukázka dat vstupujících do II. úrovně řešení (výřez legendy a mapy M.2.2, které jsou součástí přílohy). Lokality MVN byly opatřeny hodnotami daných atributů 0/1 podle existence odpovídající vrstvy filtru.	49
Obr. 45: Ukázka vizualizace výsledků a analyzovaných dat v II. úrovni řešení na mapě M.2.1 Aš.	50
Obr. 46: Vybrané vhodné lokality MVN v prvním stupni prioritizace (11 580 lokalit)	51
Obr. 47: Ukázka překryvu prioritních lokalit (modrá barva) se parcelami KN ve vlastnictví státu, krajů nebo obcí (červená barva) na vystínovaném podkladu ZM10.	52
Obr. 48: Vybrané vhodné lokality MVN v druhém stupni prioritizace (2 794 lokalit)	52
Obr. 49: Riziko vysychání drobných vodních toků v povodích IV. řádu.	54
Obr. 50: Ohrožení vodních zdrojů výskytem sucha u srážek (vodní audit).	55
Obr. 51: Ohrožení vodních zdrojů výskytem sucha u povrchových vod (vodní audit).	55
Obr. 52: Průměrná vláhová bilance.	56

10 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Seznam plošných vstupních vrstev ZABAGED do vrstvy krajinného pokryvu.	7
Tab. 2: Seznam nejvýznamnějších liniových vstupních vrstev ZABAGED do vrstvy krajinného pokryvu.	8
Tab. 3: Přehled selektivních filtrů	9
Tab. 4: Přehled informativních filtrů	9
Tab. 5: Možnost financování MVN z národních dotací.	44
Tab. 6: Možnost financování MVN z OPŽP 2021-2027.	44
Tab. 7: Vyhodnocení aplikace selektivních filtrů	47
Tab. 8: Vyhodnocení aplikace informativních filtrů.	47