



**STUDIE RETENCE VODY V KRAJINĚ A PROJEKT REVITALIZACE ÚZEMÍ PRAMENIŠTĚ  
PRŮVODNÍ ZPRÁVA**



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.  
Nábřeží 4  
Praha 5, 150 56



VOJENSKÉ LESY A STATKY ČR, s.p.



101074426 — LIFE21-CCA-CZ-LIFE Adapt Brdy — LIFE-  
2021-SAP-CLIMA



Ministerstvo životního prostředí

Listopad 2023  
č. zakázky: 5552/006

## OBSAH

OBSAH .....	2
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	3
2. ÚVOD.....	4
2.1. Zadání studie .....	4
2.1.1. Podklady.....	5
3. ANALYTICKÁ ČÁST .....	6
3.1. Vymezení území .....	6
3.2. Limity území .....	6
3.2.1. Ochrana území .....	6
3.2.2. Síť dopravní a technické infrastruktury .....	7
3.2.3. Pozemková držba .....	8
3.2.4. Pyrotechnické ohrožení.....	9
3.3. Přírodní poměry zájmového území .....	9
3.3.1. Geomorfologie .....	9
3.3.2. Geologické poměry .....	10
3.3.3. Hydrogeologické poměry .....	11
3.3.4. Přírodní biotopy .....	11
3.3.5. Lesní typy .....	17
3.4. Odtokové poměry a morfologie území .....	19
3.4.1. Odtokové poměry .....	19
3.4.2. Vodní toky .....	23
3.5. Fotodokumentace .....	24
4. NÁVRHOVÁ ČÁST.....	30
4.1. Definice základních cílů .....	30
4.2. Koncepce řešení .....	30
4.2.1. Povrchové a podpovrchové odvodnění.....	30
4.2.2. Úpravy drobných vodních toků .....	30
4.2.3. Cestní síť a její odvodnění .....	31
4.2.4. Monitoringu .....	31
4.3. Typy opatření.....	31
4.3.1. Přehrazení typu A.....	33
4.3.2. Přehrazení typu B .....	34
4.3.3. Přehrazení Typ C – Dřevěné přehrádky z vertikálně zarážených fošen.....	35
4.3.4. Opatření D: Částečné vyplnění hlubokých koryt pozměněných potoků (vymělčení) s využitím zasypaných přehrádek – pohřbené pojistné přehrádky ve dně vymělčovaných toků .....	35
4.3.5. Opatření E: Vyplnění přehrazených kanálů zeminou nebo hatěmi.....	36

4.3.6. Opatření F: Vyplnění mělkých suchých kanálů.....	36
4.3.7. Opatření G: Obnova původních koryt a vlásečnic .....	37
4.3.8. Opatření H: Rozvolnění stávajících koryt .....	37
4.3.9. Opatření I: Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách - svodnice .....	38
4.3.10. Opatření J: Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách – průleh.....	38
4.3.11. Opatření K: Odlehčení cestních příkopů .....	39
4.3.12. Opatření L: Propustek .....	39
4.3.13. Doplňková opatření.....	40
4.4. Referenční stavby.....	40
4.5. Vymezení lokalit.....	45
4.6. Návrh opatření ve vybraných lokalitách .....	45
4.8. Odhad nákladů .....	46
5. ZÁVĚRY.....	47

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Projekt byl zpracován na základě smlouvy o dílo ze dne 13.3.2023

Číslo smlouvy objednatele: 2023-654

Číslo smlouvy zhotovitele: 06-o-5552-13624/23

### ZADAVATEL:



**Vojenské lesy a statky ČR, s.p.**

Pod Juliskou 1621/5

160 00 Praha 6 – Dejvice

divize Hořovice

Slavíkova 106, 262 23 Jince

**Zástupci zadavatele:** Ing. Zbyněk Nejman, [zbynek.nejman@vls.cz](mailto:zbynek.nejman@vls.cz), 605 206 726

### ZHOTOVITEL:



**VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA, a.s.**

Divize 06

Nábřeží 4

150 56 Praha 5

**Řešitelský tým zhotovitele:** Ing. Vendula Koterová, [koterova@vrv.cz](mailto:koterova@vrv.cz), 605 257 585

Ing. Filip Urban, [urban@vrv.cz](mailto:urban@vrv.cz), 605 210 951

Ing. Josef Bím, [bim@vrv.cz](mailto:bim@vrv.cz), 603 166 205

Ing. Vítězslav Dvořák, [dvorakv@vrv.cz](mailto:dvorakv@vrv.cz), 724 846 143

Ing. Tomáš Staněk, [stanek@vrv.cz](mailto:stanek@vrv.cz), 721 069 165

Schválil: Ing. Pavel Menhard, ředitel divize 06

## 2. ÚVOD

### 2.1. Zadání studie

Multikriteriální analytická studie vodního režimu Brdské vrchoviny Studie bude zpracována pro oblast bývalého vojenského újezdu Brdy o rozloze přibližně 22 600 ha, na které hospodaří VLS ČR, s.p., divize Hořovice.

V rámci studie bude zpracován průzkum celého zájmového území se zaměřením na hydrologii, vodní hospodářství, říční a krajinnou ekologii, říční morfologii. Budou vyhodnoceny dostupné údaje o území a bude proveden terénní průzkum na místě s cílem navrhnout vhodné lokality pro revitalizaci vybraných území – pramenišť. Analytická a řešitelská část studie bude zpracována s využitím systému GIS.

Prameniště je v této studii míněno místo (maloplošné i velkoplošné lokality) s vývěrem vody či s podmáčeným nebo zvodnělým půdním profilem (mokřadní a bažinatý charakter) s typickou vegetací i v některých případech i bez typické vegetace vázané na zamokřené plochy pouze s podmáčeným půdním profilem a možnými povlaky chemických sraženin. Jeho charakter je odtokový i bezodtokový, maloplošný i velkoplošný – pramenné oblasti brdských potoků, drobné rašelinné očko v lesním porostu i prameništní (mokřadní) olšina, podmáčená a rašelinná smrčina, rašelinná březina, podmáčené břehové porosty vodních toků, podmáčené louky, vrchoviště atd.

Cílem studie je určení stavu a možnosti obnovy přirozeného hydrologického režimu hydrofilních společenstev v řešeném území.

#### analýza odtokových tras

- mapování vodních kanálů – využití dat ze systému LIDAR a ověření v terénu
- mapování lesních melioračních tras a dalších odvodňovacích staveb
- rozložení současné vodní sítě s využitím centrální evidence vodních toků (CEVT) a příp. dalších databází a podkladů
- antropogenní vlivy (např. cestní síť, odběry vod pro obyvatelstvo apod.)
- průzkum historických hydrologických poměrů lokality – analýza z dostupných zdrojů (bývalé bažiny a mokřady, podmáčené lesy, původní rozlohy vodních děl, výskyt historických vodních nádrží, původní přírodní trasy vodních toků, technické opatření k převodům vod atd.)

#### analýza zájmového území z hlediska biologické stránky

- mapa biotopů vázaných na podmáčené, mokřadní, rašelinné a prameništní lokality – na základě lesnických map a přírodních biotopů
- mapa vhodných území pro rozšíření plochy přírodních biotopů vázaných na vodní prostředí
- výběr vodních toků i jejich částí bez antropogenního vlivu (část vodního toku bez patrného zahloubení, vybagrovávání, napřímení a zprůchodnění realizovaného v minulosti)
- identifikace vedení bývalých přírodních koryt vodních toků (nezahrnuté původní vodní koryto v terénu v místech meliorovaných a napřímených úseků vodního toku)
- klasifikace biotopů a toků s potenciálem pro zlepšení hydrologického režimu a prioritizace
- ověření prioritních biotopů a toků v terénu

#### analýza územních limitů

- analýza limitů území (pozemková držba, ochrana území, hospodaření v lesích a volné krajině, apod.)
- identifikace pramenišť
- lokalizace a vylišení – bodová i prostorová, bezodtoková i odtoková, historická a současná
- identifikátor vegetace u pramenišť – botanický průzkum pramenišť (současná skladba vegetace, bez vegetace, charakteristické indikační druhy aj.)
- popis úrovně poškození pramenišť (intenzita odvodnění, poškození cestou, meliorací, hloubka, plocha atd.)  
– zvolení klasifikace z pohledu stupně narušení odvodnění – metodika hodnocení poškození pramenišť

### 2.1.1. Podklady

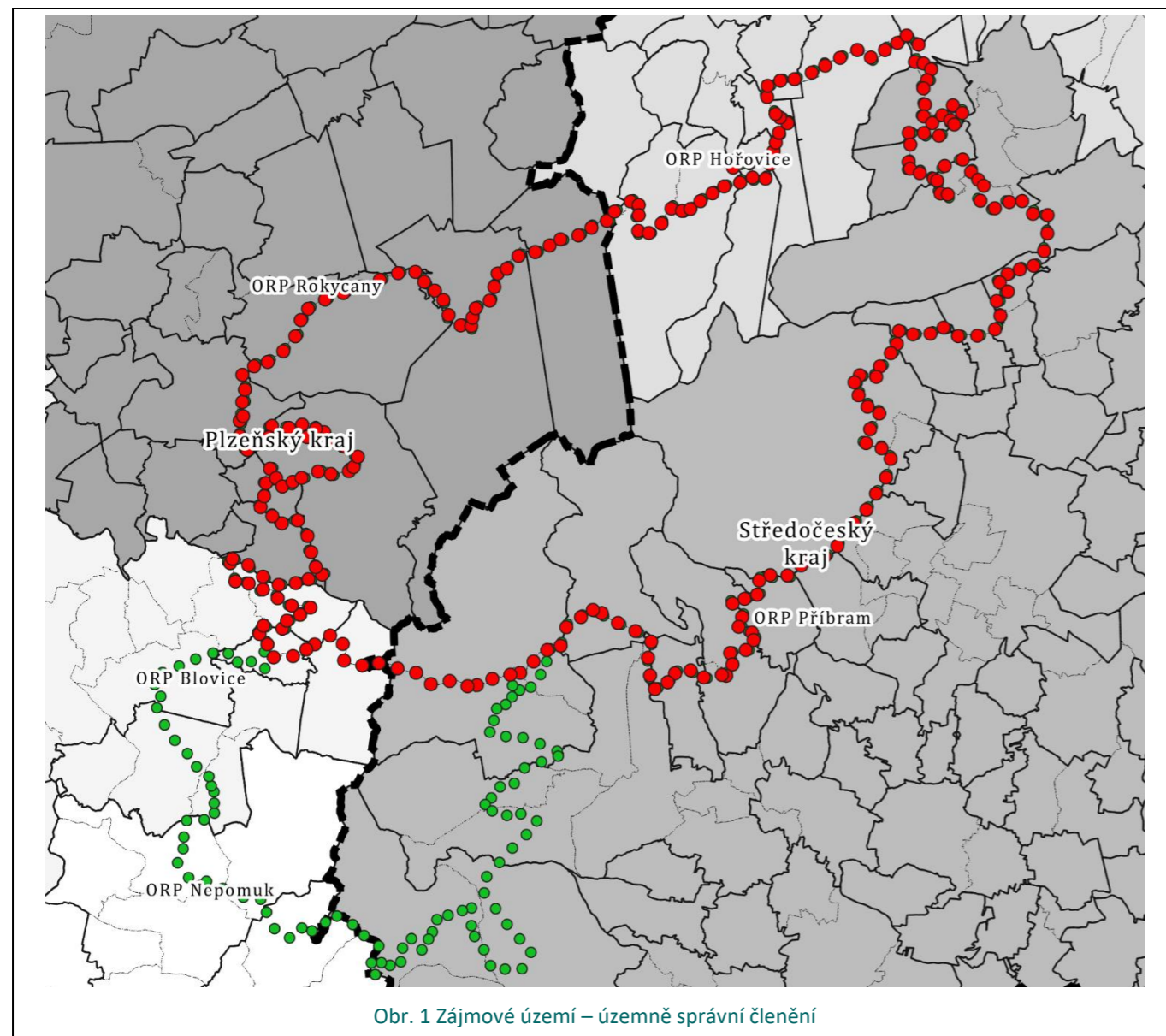
1. Hyklová J., Karlík P.: Lesní biotopy ohrožené změnami hydrologického režimu v CHKO Brdy, Bohemia centralis, 2020, roč. 36, č. 2020, s. 281-297. ISSN: 0231-5807
2. SWECO Hydroprojekt a.s., Studie zvýšení retenční schopnosti pramenné oblasti CHKO Brdy - I. ETAPA KLABAVA, 2/2017
3. Stehlík M., Lubas M. & Guziur J. (2018): Možnosti zvýšení retence vody v povodí horní Klabavy (CHKO Brdy). – Bohemia centralis, Praha, 34: 97–115.
4. AOPK (2015): Plán péče o CHKO Brdy na období 2016–2025. – Ms., 45 p. [depon. in: AOPK ČR, Praha].
5. Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. [eds.] (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. – AOPK ČR, Praha.
6. Just T. (2003): Revitalizace vodního prostředí – AOPK ČR, Praha.
7. AOPK (2022): Standardy péče o krajinu – obnova vodního režimu rašelinišť a pramenišť SPPK B02 002: 2022. AOPK ČR, Praha.
8. Dohnal Z. a kol. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště. – Nakl. ČSAV, Praha
9. Mapování biotopů ČR, AOPK, online WMS
10. Mapy lesnické typologie, UHUL, online WMS
11. Digitální model reliéfu 5. generace, ČÚZK
12. Archivní dokumentace vrtů, Geofond
13. Katastr nemovitostí – dálkový přístup
14. Rekognoskace terénu

### 3. ANALYTICKÁ ČÁST

#### 3.1. Vymezení území

Zájmové území lze vymezit jako plochu Chráněné krajinné oblasti Brdy spadající do bývalého vojenského prostoru. Plocha zájmového území je 263 km<sup>2</sup> tzn. 76 % z celkové plochy CHKO.

V rámci zájmového území bylo nutné vymezit cílové lesní typy a biotopy. V rámci zájmového území byly vymezeny plochy cílových lesních typů o celkové výměře 28 km<sup>2</sup>.

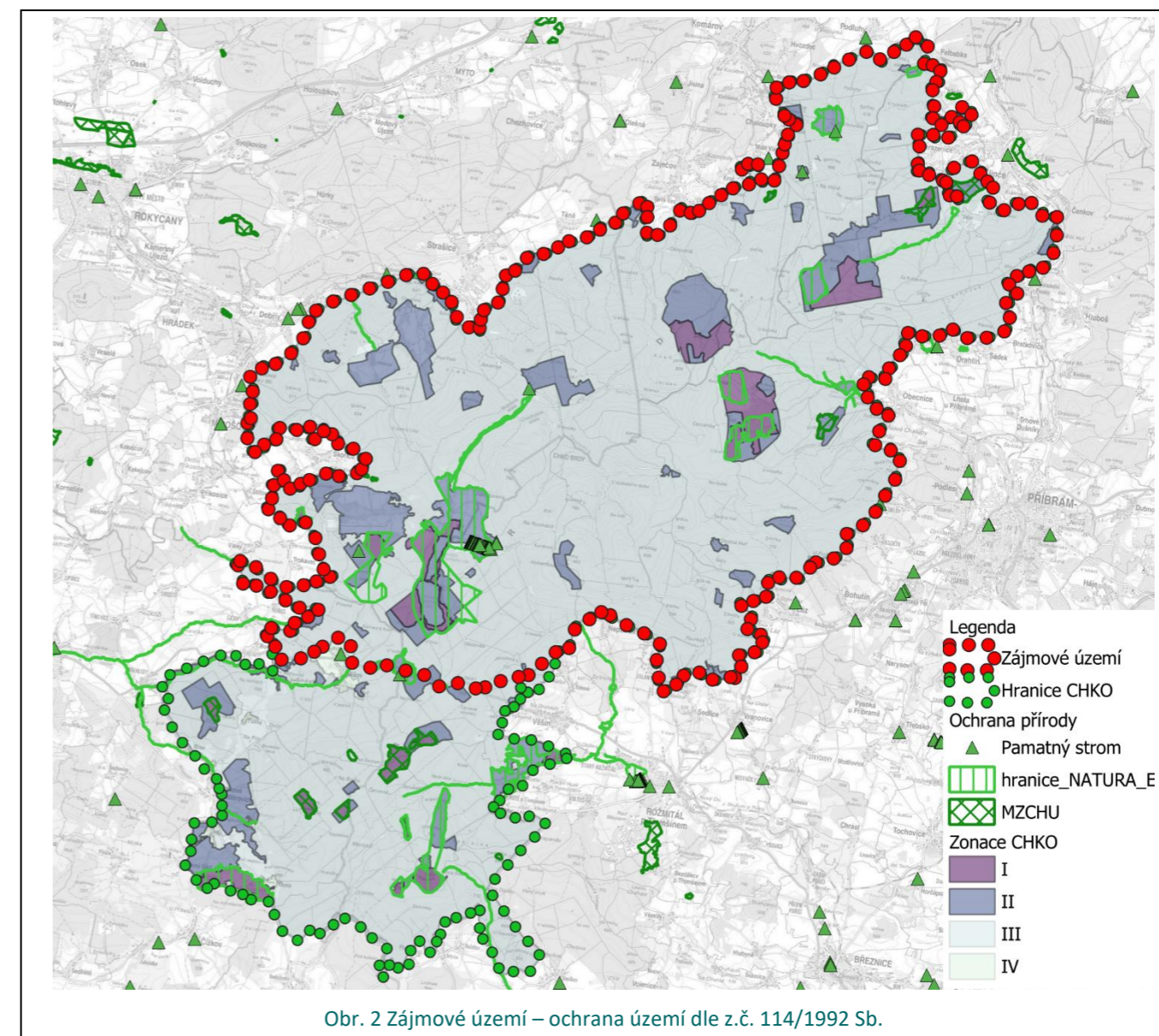


Zájmové území spadá do území 2 krajů a to Plzeňského (33% plochy) a Středočeského (67%). Obce s rozšířenou působností jsou dotčeny 4 Blovice (3%), Rokycany (31%), Hořovice (16%) a Příbram (51%). Celkem je dotčeno 33 obcí a 64 katastrálních území.

#### 3.2. Limity území

##### 3.2.1. Ochrana území

Ochrana dle zákona č. 114/1992 Sb.



Tab. 1 Seznam lokalit Natura 2000 v CHKO Brdy

Kód lokality	Název lokality	Kód lokality	Název lokality
CZ0213783	Felbabka	CZ0210056	Trokavecké louky
CZ0213787	Hrachoviště	CZ0210047	Třemšín a Hřebence
CZ0214047	Brda	CZ0214041	Niva Kotelského potoka
CZ0213818	Octárna	CZ0320005	V Úličkách
CZ0213050	Ohrazenický potok	CZ0213814	Ledný potok
CZ0214042	Padrtsko	CZ0210054	Tok
CZ0210062	Teslíny	CZ0313140	Závišínský potok

### Ochrana dle dalších předpisů

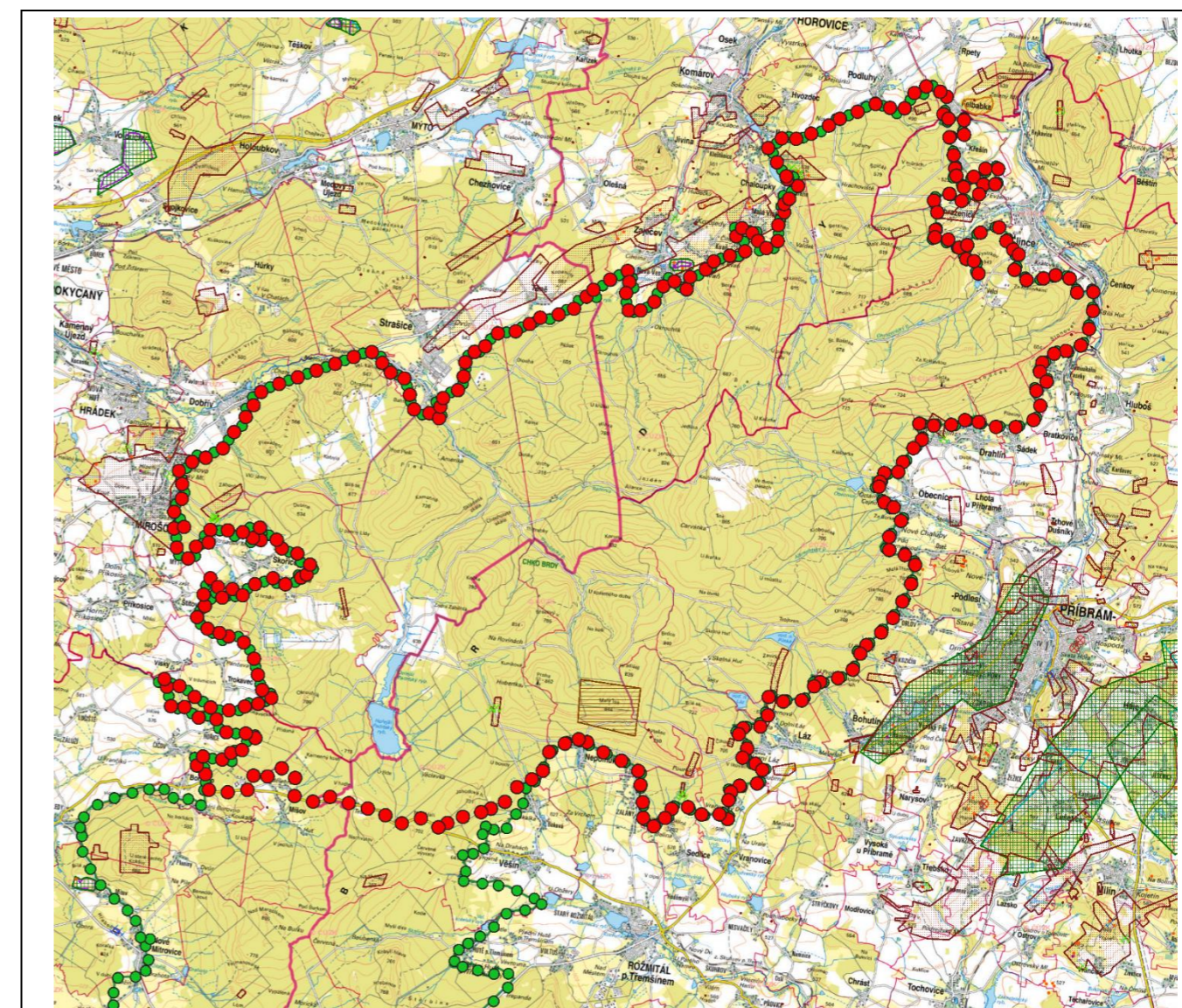
Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) jsou § 28 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) definovány jako oblasti, které pro své přírodní podmínky tvoří významnou přirozenou akumulaci vod. V těchto oblastech se zákonem č. 254/2001 Sb., v rozsahu stanoveném nařízením vlády, zakazuje: (a) zmenšovat rozsah lesních pozemků, (b) odvodňovat lesní pozemky, (c) odvodňovat zemědělské pozemky, (d) těžit rašelinu, (e) těžit nerosty povrchním způsobem nebo provádět jiné zemní práce, které by vedly k odkrytí souvislé hladiny podzemních vod, (f) těžit a zpracovávat radioaktivní suroviny, (g) ukládat radioaktivní odpady, Vláda tyto oblasti vyhlašuje nařízením. Hranice těchto oblastí jsou vymezeny v nařízeních vlády č.40/1978 Sb., č.10/1979 Sb., č.85/1981 Sb., Evidence je vedena v rozsahu územní identifikace, popisu hranic a názvu chráněné oblasti.

Ochranná pásma vodních zdrojů a vodních nádrží

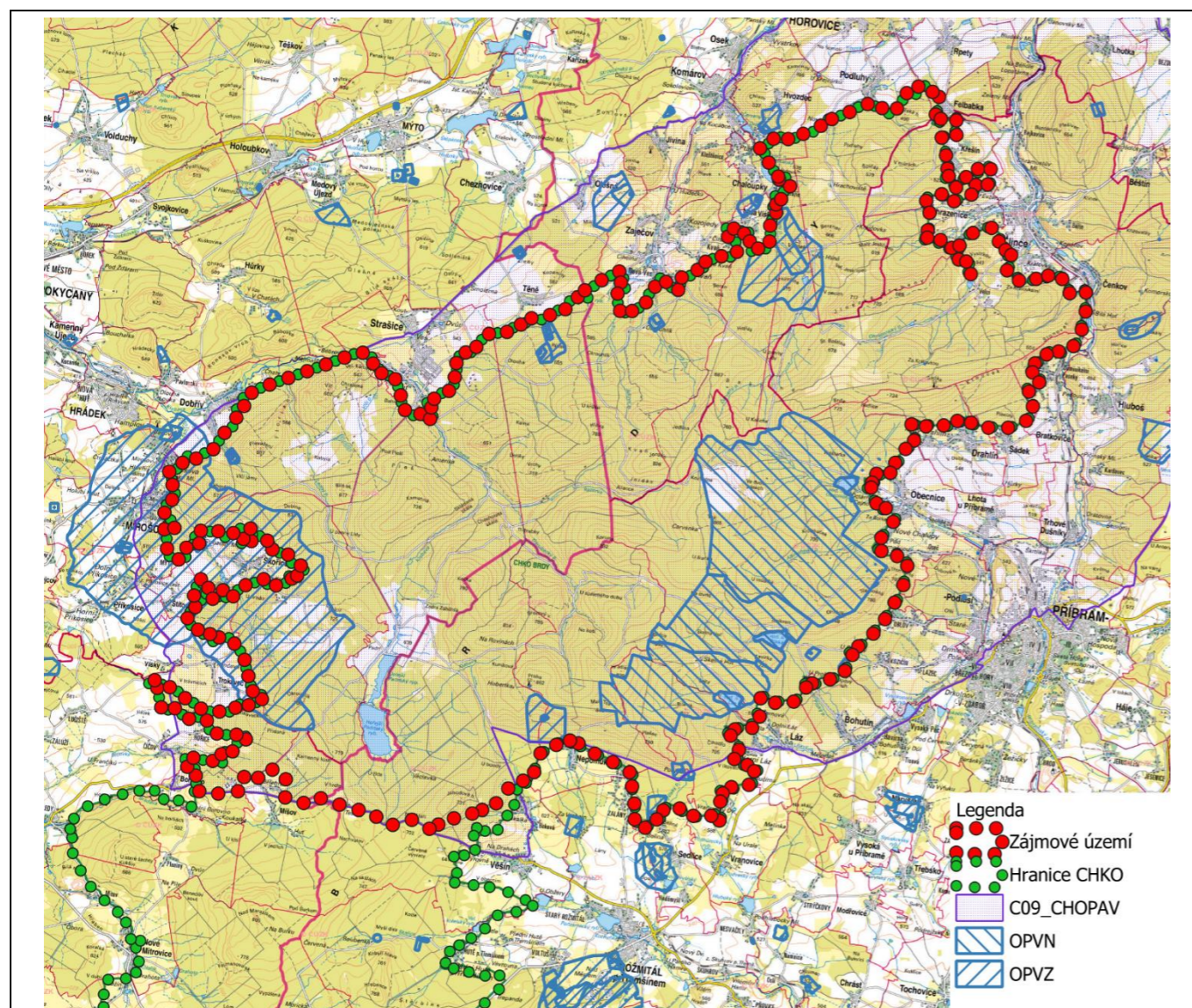
- Vodní nádrže – Láz, Pílská, Obecnice
- Vodní zdroje -

Chráněná ložisková území

Poddolované území



Obr. 4 Zájmové území – ochrana dle dalších předpisů



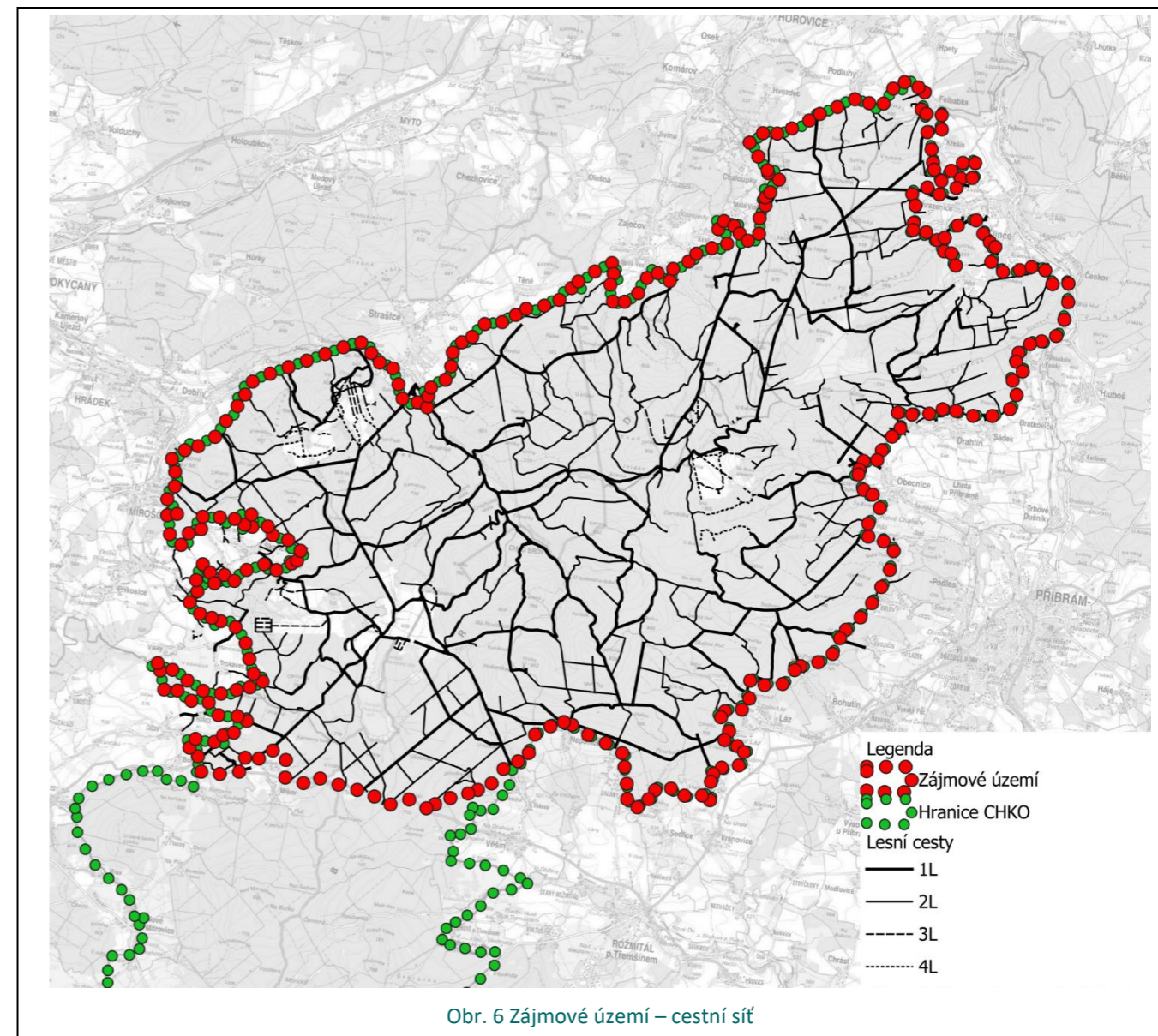
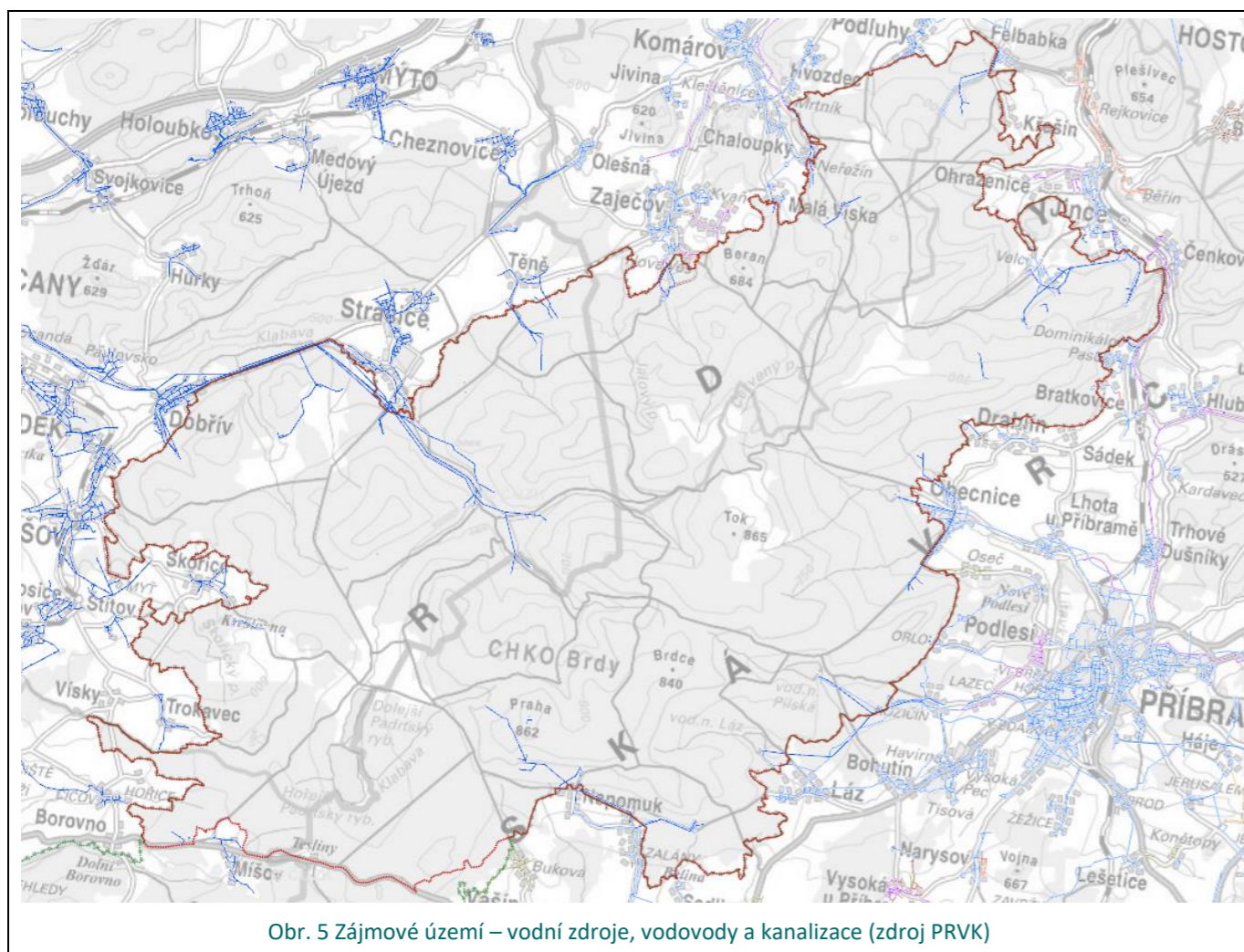
- Legenda
- Zájmové území
  - Hranice CHKO
  - C09\_CHOPAV
  - OPVN
  - OPVZ

Obr. 3 Zájmové území – ochrana dle vodního zákona č. 254/2001 Sb.

### 3.2.2. Síť dopravní a technické infrastruktury

Zájmové území leží mimo zastavěné území s minimech sítí technické infrastruktury. V území se nachází rozvody datových kabelů ve správě Armády ČR. Informace o poloze sítí podléhají zvláštnímu bezpečnostnímu režimu a proto doporučujeme požádat o tyto informace až v okamžiku projektové přípravy jednotlivých lokalit a je nutné provést průzkum před zahájením stavebních prací. Předpokládané umístění podél cest. Přesný zákres není veřejná informace.

V zájmovém území se nachází vodní zdroje a s nimi související technická infrastruktura. Vodní zdroje regionálního významu představují vodárenské nádrže (Láz, Pilská, Obecnice) na východním okraji území, ale také menší lokální zdroje pro obce mimo



### Cestní síť

V zájmovém území se nevyskytují veřejné komunikace dle zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. Cestní síť tvoří lesní komunikace 1-4. třídy dle zákona č. 289/1995 Sb. o lesích.

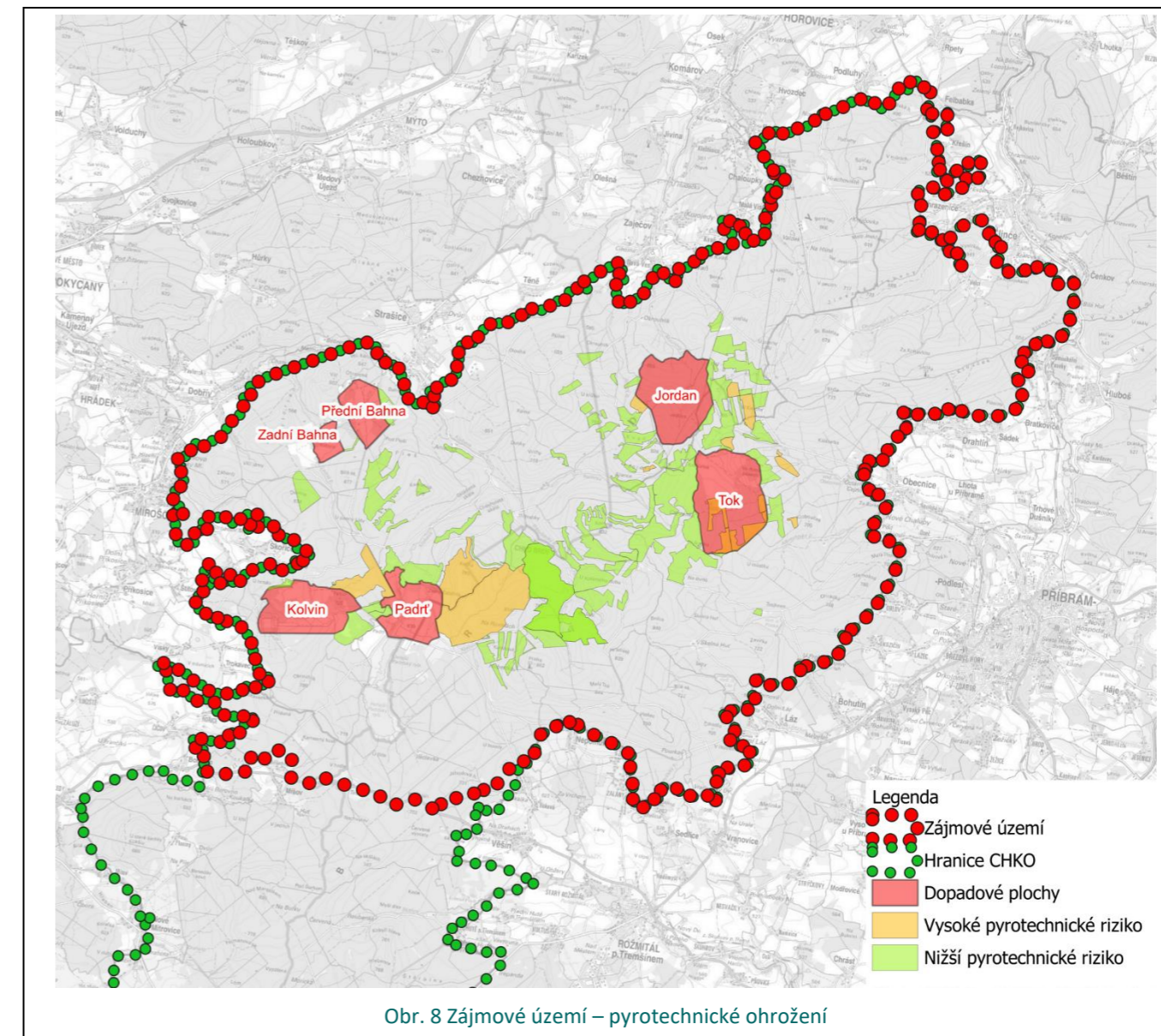
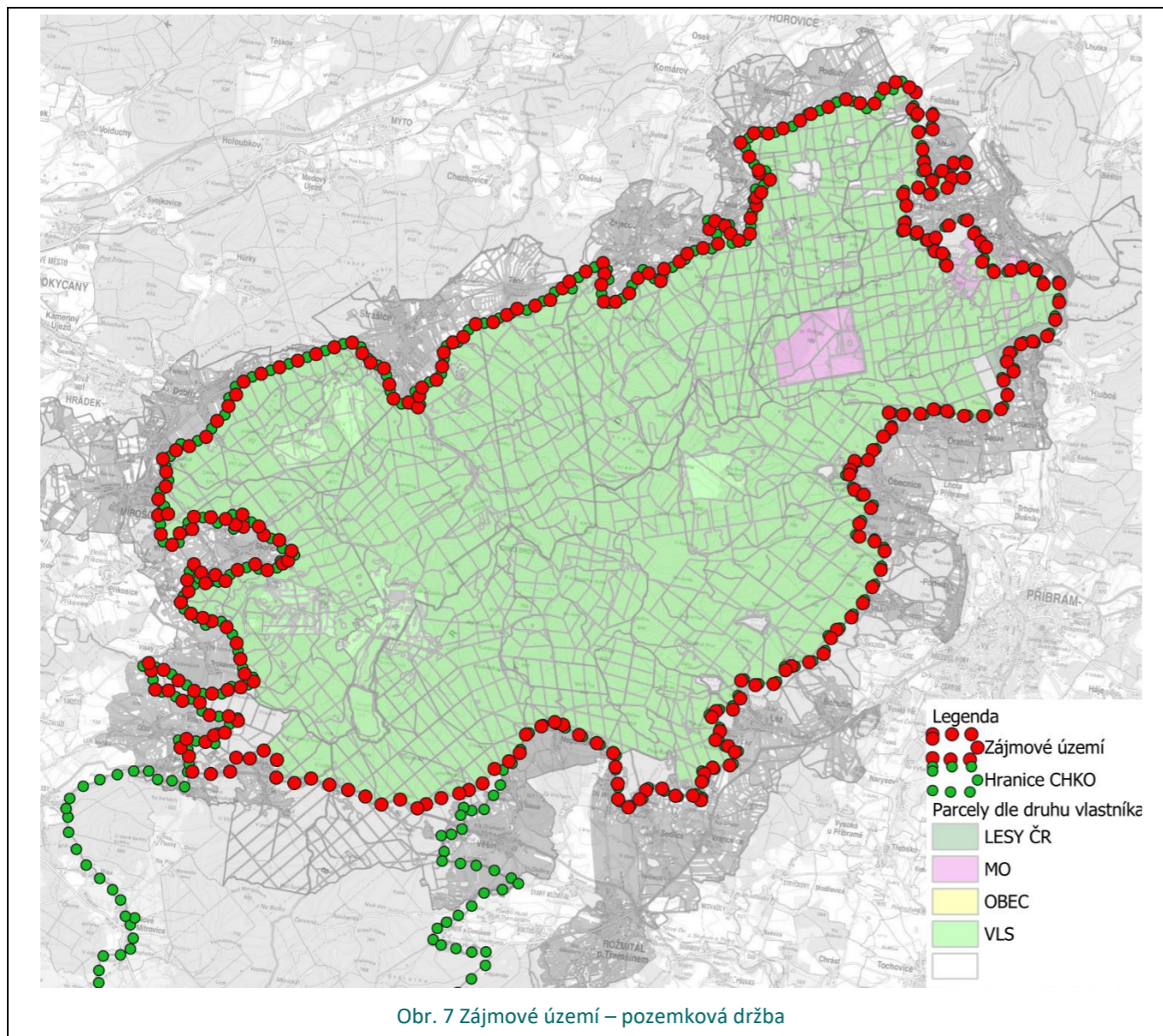
Tab. 2 Lesní cesty dle kategorií

Kategorie	Délka (m)
1L	248 066
2L	309 696
3L	26 598
4L	21 172
Celkem	605 532

### 3.2.3. Pozemková držba

Pozemková držba zájmového území je dána původním vymezením vojenského prostoru. Jedná se tedy převážně o pozemky ve vlastnictví státu s právem hospodařit pro Vojenské lesy a statky, stání podnik. Menší plochy jsou ve vlastnictví státu s právem hospodařit pro Ministerstvo obrany.





### 3.2.4. Pyrotechnické ohrožení

Zájmové území je bývalým, ale také aktivním vojenským prostorem. Z toho vyplývá také omezení činností způsobené pyrotechnickým rizikem. Priority vybraných lokalit musí zohlednit tyto skutečnosti, protože realizace opatření jsou závislé na provedení pyrotechnického průzkumu. Pyrotechnický průzkum mimo plán čištění bývalého vojenského prostoru se může promítnout do zvýšených realizačních nákladů stavby.

### 3.3. Přírodní poměry zájmového území

#### 3.3.1. Geomorfologie

Řešené území reprezentující centrální a severní část Brd severně od linie Spálené Poříčí – Rožmitál pod Třemšínem spadá pod geomorfologické okrsky Třemšínská vrchovina, Třemošenská vrchovina a Strašická vrchovina, které spadají v rámci vyšších geomorfologických jednotek pod podcelek VA-5A Brdy, celek VA-5 Brdská vrchovina, oblast VA Brdská oblast, subprovincie V Poberounská soustava a provincie Česká Vysočina.

Jedná se o členitou vrchovinu se střední nadmořskou výškou 600,6 m a středním sklonem 5°24'. V západní části převažují proterozoické břidlice s četnými vložkami buližníků a splitů. Ve východní části se vyskytují souvrství kambrických slepenců pískovců a křemenců. Reliéf je strukturálně denudační se zbytky zarovnaného povrchu, kde široké strukturální hřebeny oddělují mělká údolí četných pramenných potoků. Severovýchodní výběžek proráží hluboký zářez vodoteče Litavka. (Demek a kol., 1987).

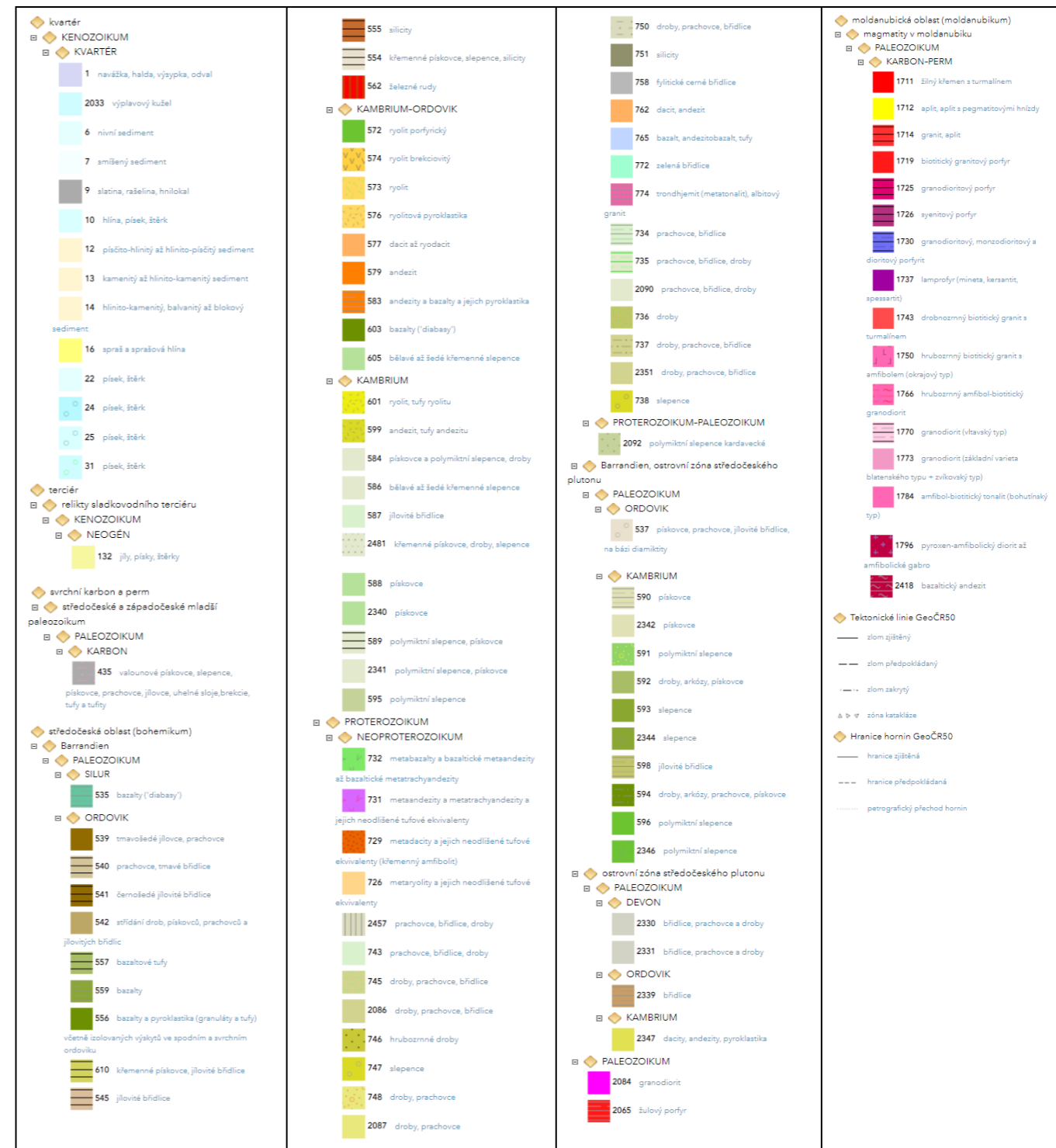
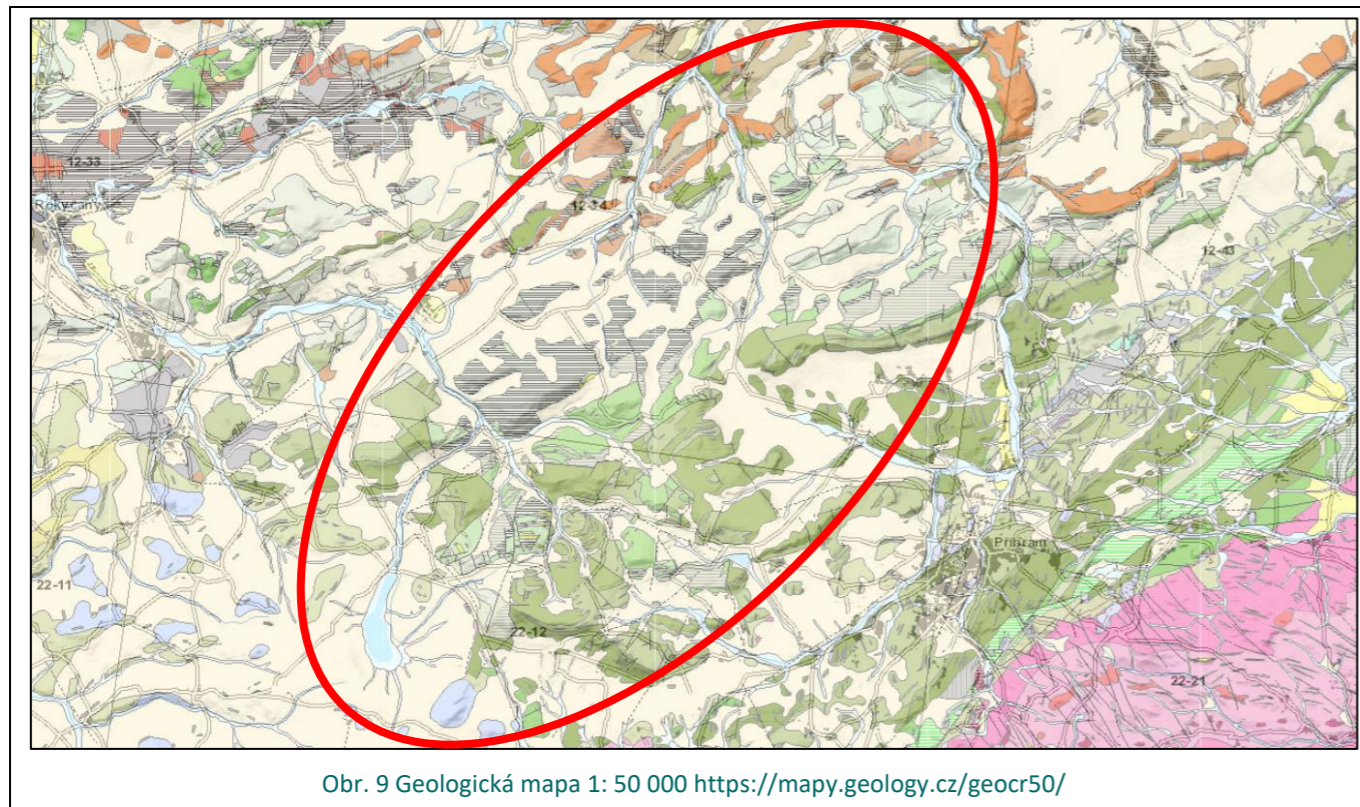
Nejvyšším vrcholem je Tok, dosahující výšky 865 metrů nad mořem.

Významným geomorfologickým útvarem v Brdech jsou vrchoviště. Vrchoviště jsou rašelinné oblasti, které vznikají z hromadění rostlinných zbytků a rašeliny. Tyto oblasti jsou často charakterizovány mokřady, rašelinnými jezírky a specifickou vegetací. Vrchoviště mají významnou ekologickou hodnotu a přispívají k zachování biodiverzity.

### 3.3.2. Geologické poměry

Jedná se o oblast s velmi pestrými geologií, která je budována vápenci, břidlicemi, pískovci a bazalty.

Během prvohor se na území Brd nacházelo moře, a tak zde byly sedimentovány různé typy hornin, zejména vápence, břidlice a pískovce.



### Barrandienské svrchní proterozoikum

Proterozoické horniny zaujímají v Brdech pás mezi Příbramí a Dobříš a tvoří jižní a jihozápadní část pohoří. Ve dvou hlavních skupinách barrandienských proterozoických sedimentů (skupiny kralupsko-zbraslavská a štěchovická) se střídají jílové břidlice, prachovce, droby a vulkanity. Během kadomské orogeneze byly některé části vrstevních sledů provrásněny. V sedimentárním sledu se zde střídají jemnozrnné klastické prachovce, břidlice a droby.

V rámci proterozoických vyvěřelin lze v jižní části řešeného území zaznamenat výskyt bazaltů, andezitobazaltů a tufů v prostoru mezi Mirošovem a Rožmitálem pod Třemšínem.

#### Barrandienské paleozoikum

Horniny paleozoika se v rámci řešeného území vyskytují v celém jeho rozsahu a tvoří většinové horninové podloží řešeného území.

V rámci sedimentárních hornin se uvnitř řešeného území vyskytují slepence, droby, pískovce, křemenné pískovce, prachovce, jílovité břidlice a tufy.

V rámci vyvěřelin se uvnitř řešeného území vyskytují andezity, bazalty, ryolity a jejich pyroklastika.

#### Kvartérní a terciérní pokryv

Terciérní sedimenty jsou v rámci řešeného území zastoupeny jen velmi vzácně v rámci původního silně erodovaného povrchu (např. v okolí Strašic a Kamenného újezdu). Jejich geneze je většinou fluvialní až fluvioakustrinní a jedná se většinou o sedimenty jílovitého, písčitého a ž štěrkovitého charakteru. Mocnost těchto sedimentů může dosahovat až 8 m ([https://mapy.geology.cz/vrtna\\_prozkoumanost/](https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/); 2023).

Údolnice místních toků jsou vyplněny akumulacemi fluvialních a deluviofluvialních sedimentů převážně holocenního stáří charakteru písčitohlinitých, jílovotopísčitých a jílovitokamenitých sedimentů. Mocnost údolnicových uloženin může v některých částech (údolí Červeného potoka) dosahovat až 20 m V horních částech povodí drobných toků se pak pohybuje cca mezi 0,5 – 5 m ([https://mapy.geology.cz/vrtna\\_prozkoumanost/](https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/); 2023).

Deluviální sedimenty tvoří většinový pokryv rezného území, přičemž charakter diluvií odpovídá výchozí hornině – v případě břidlic a drob budou deluviální sedimenty vykazovat pravděpodobně hlinitý až hlinitokamenitý charakter, v případě pískovců a slepenců budou deluviální sedimenty vykazovat převážně písčité a štěrkovité charakter a v případě vyvěřelých hornin budou deluviální sedimenty vykazovat charakter těžkých jílovitých až kamenitojílovitých hlín. Mocnost deluviálních sedimentů je značně proměnlivá od decimetrů v okolí výchozů horninového podloží po vyšší jednotky metrů při patách svahů ([https://mapy.geology.cz/vrtna\\_prozkoumanost/](https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/); 2023).

Eolitické sedimenty se vyskytují v rámci řešeného území vzácně. Konkrétně lze plchy se souvislejším výskytem zaznamenat v okolí Hořovic při severní části řešené lokality a dále pak severně od Příbrami.

V rámci řešeného území v minulosti probíhala těžba nerostných surovin, na které jsou vázány významné antropogenní navážky – odvaly (např. v okolí Ejpovic a Břas).

#### 3.3.3. Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologické rajonizace náleží území do rajonu č. 6230 Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky.

Území se vyznačuje vcelku jednoduchými hydrogeologickými poměry. Pohyb podzemní vody se omezuje na puklinový systém a je vázán na přípovrchovou vrstvu rozpojení hornin. Lokálně významnější jsou kolektory kambrických slepenců v Brdech. Hydrochemicky významné jsou svrchnoproterozoické kyzové břidlice, vyšší mineralizaci vykazují rovněž vody ordovických sedimentů. V hlubokých zónách mohou fungovat významná poruchová pásma jako drenážní kolektory.

Hlavní zvodnění je v přípovrchovém rozpojení hornin, ve kterém se vytváří mělká nejednotná zvodeň s volnou hladinou konformní s morfologií terénu. K drenáži dochází pramenními vývěry nebo skrytými vývěry do údolních náplavů a povrchových toků. Pouze část podzemní vody sestupuje hlouběji po puklinových zónách a tektonických liniích.

Podle hydrogeologické mapy 1:50 000 (Zdroj: [https://mapy.geology.cz/hydro\\_rajony/](https://mapy.geology.cz/hydro_rajony/); 2023) se výše zmíněné střídající se polohy kambrických slepenců a drob v rámci řešeného území nacházejí v prostoru mezi městy Rokycany, Rožmitál pod Třemšínem a obcí Felbabka. Tyto polohy vykazují dle HG mapy nízký stupeň transmisivity a koeficientem transmisivity  $<1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Mezi obcemi Spálené poříčí, Rokycany a Rožmitál pod Třemšínem se vyskytují proterozoické břidlice, prachovce, droby a fylity s převážně nízkým stupněm transmisivity a koeficientem transmisivity  $<1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . V okolí údolí Úslavy a jejích přítoků se pak lokálně vyskytují propustnější polohy se středním stupněm transmisivity a indexem transmisivity v rozmezí  $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V mezi Rokycany, Hořovicemi a obcí Strašice se vyskytuje silně tektonicky narušený pás tvořený pestrou směsí ordovických břidlic a prachovců, křemenných pískovců, drob a břidlic, křemenců a křemenných pískovců s mocností  $> 100 \text{ m}$ , paleovulkanitů – převážně pak matabazů, spilitů diabasů a jejich tufů, porfyrítů a andezitů s převážně nízkým stupněm transmisivity a koeficientem transmisivity  $<1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . v oblasti JZ od Hořovic a dále pak v oblasti mezi obcemi Březina a Lhota pod Radcem se vyskytují ordovické křemence a křemenné pískovce s mocností  $> 100 \text{ m}$  se středním stupněm transmisivity a indexem transmisivity v rozmezí  $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### 3.3.4. Přírodní biotopy

Pod hlavičkou AOPK ČR proběhlo v české republice mapování biotopů v letech 2000-2005 s následnou aktualizací. Vymapované segmenty biotopů byly klasifikovány dle CHYTRÝ, M.; KUČERA, T.; KOČÍ, M. (eds.) (2001). Katalog biotopů České republiky.

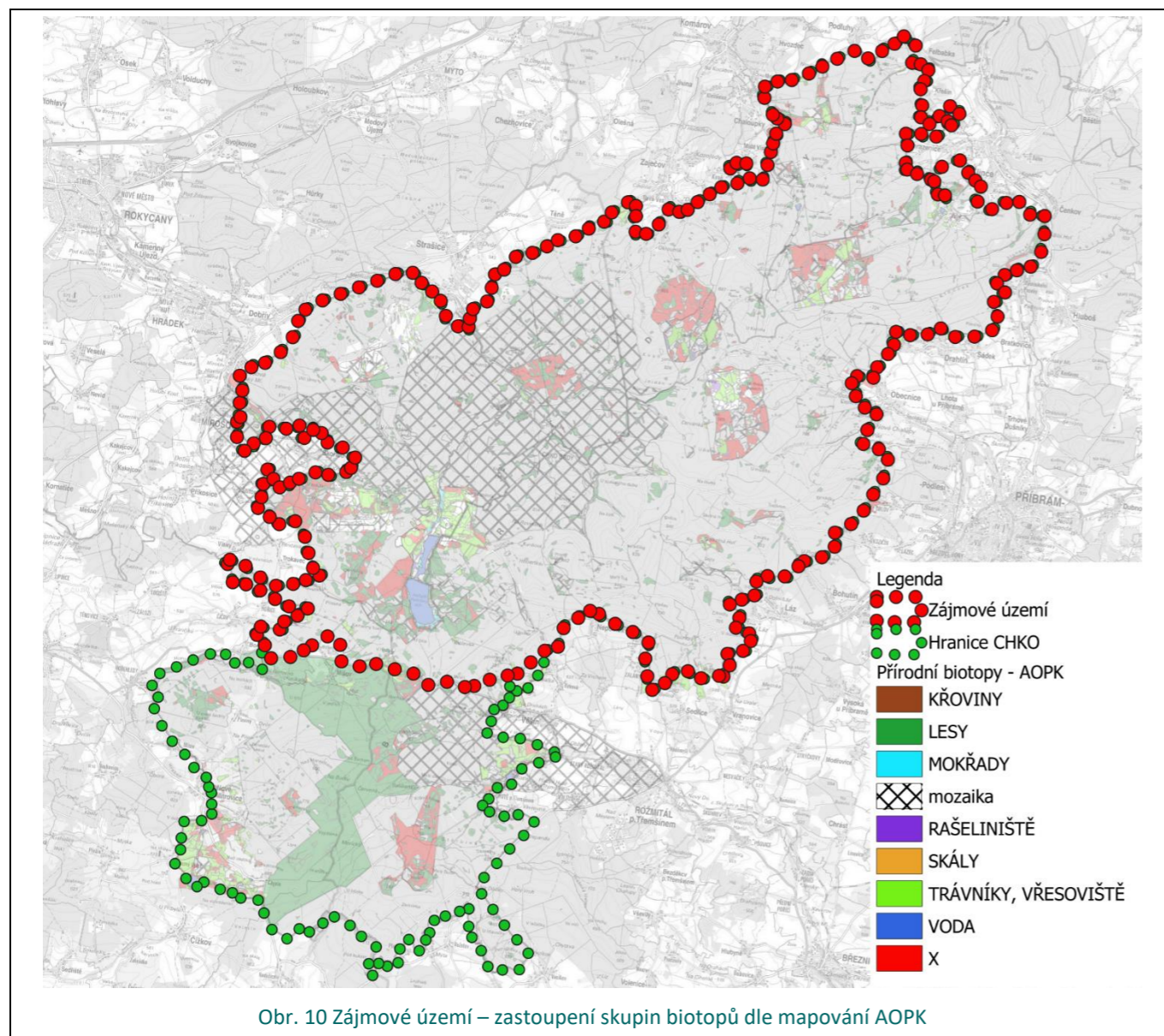
Tab. 3 Přehled zastoupení biotopů v zájmovém území

Skupiny biotopů	Plocha (m <sup>2</sup> )	% z plochy zájmového území
- bez určení	159 093 981	60,5%
K Křoviny	247 323	0,1%
L Lesy	15 808 981	6,0%
M Mokřady a pobřežní vegetace	353 568	0,1%
moz. mozaika	66 605 665	25,3%
R Prameniště a rašeliniště	380 325	0,1%
S Skály, sutě a jeskyně	155 183	0,1%
T Sekundární trávníky a vřesoviště	7 037 321	2,7%
V Vodní toky a nádrže	1 211 199	0,5%
X Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem	11 977 720	4,6%

V zájmovém území je více než 60% plochy bez určení biotopu. Ve zmapované ploše je nejpočetněji zastoupená mozaika s více typy biotopů. Zmapované čistě lesní biotopy tvoří cca 6 % plochy zájmového území.

Zájmové území bylo analyzováno na základě výskytu biotopů a jako cílové biotopy byly vybrány ty významně vázané na vodu. Reakce těchto biotopů na obnovu přirozeného hydrologického režimu pak bude výrazně pozitivní. Potenciál obnovy je významným ukazatelem pro efektivní návrh opatření.

Mezi nejvíce zastoupené biotopy patří lesní biotopy Podmáčené smrčiny (L9.2B), Údolní jasanovo-olšové luhy (L2.2), Rašelinné smrčiny (L9.2A), Rašelinné březiny (L10.1) a Vlhké acidofilní doubravy (L7.2). Dále jsou také významněji zastoupeny rašelinné a mokřadní plochy Přechodová rašeliniště (R2.3), Rákosiny eutrofních stojatých vod (M1.1) a Vegetace vysokých ostřic (M1.7).



Obr. 10 Zájemové území – zastoupení skupin biotopů dle mapování AOPK

### L1 Mokřadní olšiny

Mokřadní olšiny jsou biotop vyskytující se v Brdech poměrně vzácně a většinou maloplošně. Vcelku časté jsou porosty na přechodu k jednotce L2.2 (které byly již mapovány jako tato jednotka). Většina porostů spadá do *as. Carici elongatae-Alnetum glutinosae* (cf. Sofron 1998). Tato asociace se vyskytuje na oglejených těžkých půdách i na humolitu. Vyskytuje-li se mokřadní olšina na humolitu, je často na kontaktu s asociacemi *Equiseto-Piceetum* a *Mastigobryo-Piceetum* (L9.2B). Z hlediska složení bylinného podrostu patří v Brdech olšiny (krom L1 i L2.2) k floristicky nejbohatším lesním porostům. Srovnatelnou pestrost mají snad jen některé květnaté bučiny. Většinou se ale jedná o běžné druhy. Z ohrožených druhů se v mokřadních olšinách vyskytují kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*) a vrbovka tmavá (*Epilobium obscurum*) (Karlík & Hlaváček 2013).

### L2.2 Údolní jasanovo-olšové luhy

Olšiny jsou jedním z nejhojněji mapovaných přírodních biotopů v Brdech. Vyskytují se prakticky po celém území, chybějí jen ve vrcholových partiích Středních Brd, kde dochází k rašelinění a kde jsou nahrazeny rašelinnými a podmáčenými smrčiny.

Ve výrazně zařízlejších potočních nivách (které jsou v Brdech poměrně vzácné) se nalézají udatnové olšiny *as. Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*. V relativně rovinných polohách s pomalým pohybem vody a v poněkud širších nivách ve vyšších polohách se vyskytuje *as. Piceo-Alnetum*. Prameništňní polohy v nivě i zcela mimo ni s dominancí olše, pouze řidčeji jasanu, zaujímá *as. Carici remotae-Fraxinetum*. Poměrně často se vyskytuje na kontaktu s R1.4 a to tehdy, není-li stromové patro příliš zapojeno.

Místa se ve stromovém patře vyskytuje olše šedá (*Alnus incana*), která je v Brdech alochtonní a představuje kulturní degradační prvek. V případě narušení vodního režimu se vyvíjejí porosty s dominantní *Carex brizoides*, *Deschampsia cespitosa* a *Rubus fruticosus* agg. v bylinném patře.

Jak již bylo řečeno u předchozího biotopu, tvoří olšiny (L2.2 včetně L1) druhově nejbohatší brdské biotopy. Jsou centra diverzity cévnatých rostlin v často rozsáhlých fádnicích porostech jehličnatých kulticenóz. Na olšiny je vázáno značné množství vzácných druhů rostlin, např. ostřice stinná (*Carex umbrosa*), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) a nebo i fytogeograficky velmi významná dřípátka horská *Soldanella Montana* (Karlík & Hlaváček 2013).

### L7.2 Vlhké acidofilní doubravy

Doubravy na vlhčích stanovištích jsou značným klasifikačním problémem. Vyskytují se na poměrně produktivních plošinách nebo pozvolných svazích a jsou tedy dobře přístupné pro lesní hospodaření. Většina takových ploch byla (nejen) v Brdech přeměněna na smrkové kulticenózy. Na těchto místech je zpravidla znevýhodněn buk (mráz, vlhko), dobře zde však roste dub a jedle. Výskyt typických bezkolencových doubrav *as. Molinio- Quercetum*, spadajících také do biotopu L7.2, v Brdech není předpokládána, v některých porostech je zjevné, že se jedná o zalesněné bezkolencové louky, což jednoznačně indikuje výskyt druhů *Trollius altissimus* nebo *Carex umbrosa*. Porosty jednotky L7.2 jsou většinou vázány na okrajové partie území (Karlík & Hlaváček 2013).

### L9.2 Rašelinné a podmáčené smrčiny

Rašelinné a podmáčené smrčiny jsou edaficky podmíněným klimaxovým biotopem, který je pro Brdy fytogeograficky i ochranářsky velmi významný (Sofron 1998, Karlík 2001, Sofron et al. 2005). Brdský výskyt je pro Střední Čechy, resp. celé české vnitrozemí, důležitý i z hlediska ochrany přírody. Z hlediska mapování rozlišujeme dvě podjednotky -L9.2A a L9.2B.

#### L9.2A Rašelinné smrčiny

Lesní společenstva této podjednotky spadají do asociace *Sphagno-Piceetum*. Jedná se o rozvolněné porosty menších zakrslých smrčků s mohutně vyvinutým mechovým patrem (*Sphagnum* sp. div. a bulvy *Polytrichum commune*). Výskyt L9.2A je vázán výhradně na centrální partii pohoří (včetně východního pobřeží Padrťských rybníků).

#### L9.2B Podmáčené smrčiny

Tato podjednotka zahrnuje dvě asociace – *as. Mastigobryo-Piceetum*, *as. Equiseto- Piceetum* (cf. Sofron 1998, Husová et al. 2002), jejichž rozlišení se ve zkoumaném území jeví jako nezřetelé. Podjednotka L9.2B se vyskytuje nejen v centrální, ale i v okrajové části pohoří. Plošně nejrozsáhlejší výskyt je na V pobřeží Padrťských rybníků (v

malé míře i na hlubokém humolitu na jejich Z pobřeží). Dále se podmáčené smrčiny vyskytují na údolních svazích a v údolí potoka Kormundka, v údolích Reservy a Třítrubeckého potoka, i jinde.

Kvalitní reprezentativní porosty podmáčených smrčín se vyskytují vzácně, zaznamenány byly zejména na několika místech V pobřeží Padrťských rybníků. U pasekových stadií je zajímavé, že vedle vysazených smrčků se výrazně uplatňuje i přirozený nálet smrku, takže výsledný porost na takovéto pasece je vlastně různověký.

Výrazné rašelinění pasek spojené s tvorbou mělkého humolitu může být v řadě případů sekundární a je vyvoláno snížením evapotranspirace po holoseči a následným zamokřením. Přílišné zamokření spojené s rašeliněním může brzdit růst mladých stromků a tak se někdy vytvářejí přechodně blokovaná sukcesní stadia s krnicím smrkem a velmi mohutným rozvojem E0. Proto vyvolává u lesních hospodářů potřebu odvodňování; jeho provedení je někdy velmi úspěšné a má negativními důsledky na celý biotop, někdy se ale naopak v plochém terénu zcela mine účinkem (Karlík & Hlaváček 2013).

#### **L10.1 Rašelinné březiny**

Typicky vyvinuté rašelinné březiny asociace *Betuletum pubescentis* se dodnes zachovaly pouze na východním břehu Hořejšího Padrťského rybníka a maloplošně na jednom místě nad Chynínem. Ve stromovém patře se vyskytuje *Betula pubescens* a vždy se jedná o stanoviště na humolitu. Opět se jedná o fytogeograficky i ochránářsky významný biotop, který má v rámci středních Čech těžiště výskytu právě v Brdech (Karlík & Hlaváček 2013).

V rámci mokřadních lesů byly maloplošně mapovány i některé další mokřadní biotopy. Konkrétně se jedná o R1.4 Lesní prameniště bez tvorby pěnvců, M1.5 Pobřežní vegetace potoků, R2.3 Přechodová rašeliniště, okrajově případně též R3.1 Otevřená vrchoviště a R2.2 Nevápnitá mechová slatiniště. Problematika uvedených biotopů je podrobněji rozvedena v elaborátu vypracovaném Karlíkem a Hlaváčkem (Karlík & Hlaváček 2013).

Hlavním ohrožujícím faktorem mokřadních lesů je odvodňování (Kučera et al. 2008). Použití těžké techniky umožňuje snadné vybagrování hlubokých příkopů. Tento způsob odvodňování ohrožuje především maloplošné výskytu mokřadních lesů, typicky prameništní olšiny, a to nejen změnou jejich vodního režimu, ale i fyzickou likvidací značné části jejich rozlohy (Karlík & Hlaváček 2013). Další ohrožení představuje nevhodná druhová skladba vysazených dřevin (Beneš & Pokorný 2001).

Tab. 4 Cílové přírodní biotopy dle Katalogu biotopů

FSB	Kód biotopu	Název biotopu	Kód habitatu	Název habitatu	Formační skupina
K	K1	<b>Mokřadní vrbiny</b>	-		<b>Křoviny</b>
K	K2.1	Vrbové křoviny hlinitých a písčitých náplavů	-		Křoviny
L	L1	<b>Mokřadní olšiny</b>	-		<b>Lesy</b>
L	L10.1	<b>Rašelinné březiny</b>	91D0	<b>Rašelinný les</b>	<b>Lesy</b>
L	L10.2	<b>Rašelinné brusnicové bory</b>	91D0	<b>Rašelinný les</b>	<b>Lesy</b>
L	L10.3	<b>Suchopýrové bory kontinentálních rašelinišť</b>	91D0	<b>Rašelinný les</b>	<b>Lesy</b>
L	L10.4	Blatkové bory	91D0	Rašelinný les	Lesy
L	L2.1	Horské olšiny s olší šedou ( <i>Alnus incana</i> )	91E1	Smíšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	Lesy
L	L2.2	<b>Údolní jasanovo-olšové luhy</b>	91E1	<b>Smíšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)</b>	<b>Lesy</b>
L	L2.3	Tvrdé luhy nížinných řek	91F0	Smíšené lužní lesy s dubem letním ( <i>Quercus robur</i> ), jilmem vazem ( <i>Ulmus laevis</i> ) a jilmem habrolistým ( <i>Ulmus minor</i> ), jasanem ztepilým ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) nebo jasanem úzkolistým ( <i>Fraxinus angustifolia</i> ) podél velkých řek ( <i>Ulmion minoris</i> )	Lesy
L	L2.4	Měkké luhy nížinných řek	91E1	Smíšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	Lesy
L	L7.2	<b>Vlhké acidofilní doubravy</b>	9190	<b>Staré acidofilní doubravy s dubem letním (<i>Quercus robur</i>) na písčitých pláních</b>	<b>Lesy</b>
L	L9.2A	<b>Rašelinné smrčiny</b>	91D0	<b>Rašelinný les</b>	<b>Lesy</b>
L	L9.2B	<b>Podmáčené smrčiny</b>	9410	<b>Acidofilní smrčiny (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)</b>	<b>Lesy</b>
M	M1.1	<b>Rákosiny eutrofních stojatých vod</b>	-		<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M1.2	Slanomilné rákosiny a ostřicové porosty	-		Mokřady a pobřežní vegetace
M	M1.3	<b>Eutrofní vegetace bahnitých substrátů</b>	-		<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M1.4	Říční rákosiny	-		Mokřady a pobřežní vegetace
M	M1.5	<b>Pobřežní vegetace potoků</b>	-		<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M1.6	Mezotrofní vegetace bahnitých substrátů	7140	Přechodová rašeliniště a třasoviště	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M1.7	<b>Vegetace vysokých ostřic</b>	-		<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M1.8	Vápnitá slatiniště s mařicí pilovitou ( <i>Cladium mariscus</i> )	7210	Vápnitá slatiniště s mařicí pilovitou ( <i>Cladium mariscus</i> ) a druhy svazu <i>Caricion davallianae</i>	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M2.1	Vegetace letněných rybníků	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M2.2	Jednoletá vegetace vlhkých písků	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M2.3	Vegetace obnažených den teplých oblastí	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M2.4	Vegetace jednoletých slanomilných trav	-		Mokřady a pobřežní vegetace
M	M3	<b>Vegetace vytrvalých obojživelných bylin</b>	3130	<b>Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoëto-Nanojuncetea</i></b>	<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M4.1	<b>Štěrkové náplavy bez vegetace</b>	-		<b>Mokřady a pobřežní vegetace</b>
M	M4.2	Štěrkové náplavy s židovníkem německým ( <i>Myricaria germanica</i> )	3230	Alpínské řeky a jejich dřevinná vegetace s židovníkem německým ( <i>Myricaria germanica</i> )	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M4.3	Štěrkové náplavy s třtinou pobřežní ( <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> )	3220	Alpínské řeky a bylinná vegetace podél jejich břehů	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M5	Devětsilové lemy horských potoků	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně	Mokřady a pobřežní vegetace
M	M6	Bahnité říční náplavy	3270	Bahnité břehy řek s vegetací svazů <i>Chenopodion rubri</i> p. p. a <i>Bidention</i> p. p.	Mokřady a pobřežní vegetace

FSB	Kód biotopu	Název biotopu	Kód habitatu	Název habitatu	Formační skupina
M	M7	Bylinné lemy nížinných řek	6430	Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně	Mokřady a pobřežní vegetace
R	R1.1	Luční pěnovcová prameniště	7220	Petrifikující prameny s tvorbou pěnovců ( <i>Cratoneurion</i> )	Prameniště a rašeliniště
R	R1.2	Luční prameniště bez tvorby pěnovců	-		Prameniště a rašeliniště
R	R1.3	Lesní pěnovcová prameniště	7220	Petrifikující prameny s tvorbou pěnovců ( <i>Cratoneurion</i> )	Prameniště a rašeliniště
R	<b>R1.4</b>	<b>Lesní prameniště bez tvorby pěnovců</b>	-		<b>Prameniště a rašeliniště</b>
R	R1.5	Subalpínská prameniště	-		Prameniště a rašeliniště
R	R2.1	Vápnitá slatiniště	7230	Zásaditá slatiniště	Prameniště a rašeliniště
R	<b>R2.2</b>	<b>Nevápnitá mechová slatiniště</b>	<b>7140</b>	<b>Přechodová rašeliniště a třasoviště</b>	<b>Prameniště a rašeliniště</b>
R	<b>R2.3</b>	<b>Přechodová rašeliniště</b>	<b>7140</b>	<b>Přechodová rašeliniště a třasoviště</b>	<b>Prameniště a rašeliniště</b>
R	R2.4	Zrašelinělé půdy s hrotnosemenkou bílou ( <i>Rhynchospora alba</i> )	7150	Prolákliny na rašelinném podloží ( <i>Rhynchosporion</i> )	Prameniště a rašeliniště
R	<b>R3.1</b>	<b>Otevřená vrchoviště</b>	<b>7110</b>	<b>Aktivní vrchoviště</b>	<b>Prameniště a rašeliniště</b>
R	R3.2	Vrchoviště s klečí ( <i>Pinus mugo</i> )	91D0	Rašelinný les	Prameniště a rašeliniště
R	R3.3	Vrchovištní šlenky	7110	Aktivní vrchoviště	Prameniště a rašeliniště
R	R3.4	Degradovaná vrchoviště	7120	Degradovaná vrchoviště (ještě schopná přirozené obnovy)	Prameniště a rašeliniště
T	<b>T1.10</b>	<b>Vegetace vlhkých narušovaných půd</b>	-		<b>Sekundární trávníky a vřesoviště</b>
T	T1.4	Aluviální psárkové louky	-		Sekundární trávníky a vřesoviště
T	<b>T1.5</b>	<b>Vlhké pcháčové louky</b>	-		<b>Sekundární trávníky a vřesoviště</b>
T	<b>T1.6</b>	<b>Vlhká tužebníková lada</b>	<b>6430</b>	<b>Vlhkomilná vysokobylinná lemová společenstva nížin a horského až alpínského stupně</b>	<b>Sekundární trávníky a vřesoviště</b>
T	T1.7	Kontinentální zaplavované louky	6440	Nivní louky říčních údolí svazu <i>Cnidion dubii</i>	Sekundární trávníky a vřesoviště
T	<b>T1.9</b>	<b>Střídavě vlhké bezkolencové louky</b>	<b>6410</b>	<b>Bezkolencové louky na vápnitých, rašelinných nebo hlinito-jílovitých půdách (<i>Molinion caeruleae</i>)</b>	<b>Sekundární trávníky a vřesoviště</b>
T	T7	Slaniska	1340	Vnitrozemské slané louky	Sekundární trávníky a vřesoviště
V	V1A	Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s voďankou žabí ( <i>Hydrocharis morsus-ranae</i> )	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>	Vodní toky a nádrže
V	V1B	Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s řezanem pilolistým ( <i>Stratiotes aloides</i> )	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>	Vodní toky a nádrže
V	<b>V1C</b>	<b>Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s bublinatkou jižní nebo obecnou (<i>Utricularia australis</i> a <i>U. vulgaris</i>)</b>	<b>3150</b>	<b>Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i></b>	<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	V1D	Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s nepukalkou plovoucí ( <i>Salvinia natans</i> )	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>	Vodní toky a nádrže
V	V1E	Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s aldrovandkou měchýřkatou ( <i>Aldrovanda vesiculosa</i> )	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i>	Vodní toky a nádrže
V	<b>V1F</b>	<b>Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez druhů charakteristických pro V1A-V1E</b>	<b>3150</b>	<b>Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu <i>Magnopotamion</i> nebo <i>Hydrocharition</i></b>	<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	<b>V1G</b>	<b>Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, porosty bez ochranně významných vodních makrofytů</b>	-		<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	V2A	Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod, porosty s dominantními lakušníky	-		Vodní toky a nádrže
V	V2B	Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod, porosty s dominantní žebatkou bahenní ( <i>Hottonia palustris</i> )	-		Vodní toky a nádrže
V	<b>V2C</b>	<b>Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod, ostatní porosty</b>	-		<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	<b>V3</b>	<b>Makrofytní vegetace oligotrofních jezírek a tůní</b>	<b>3160</b>	<b>Přirozená dystrofní jezera a tůně</b>	<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	<b>V4A</b>	<b>Makrofytní vegetace vodních toků, porosty aktuálně přítomných vodních makrofytů</b>	<b>3260</b>	<b>Nížinné až horské vodní toky s vegetací svazů <i>Ranunculion fluitantis</i> a <i>Callitriche-Batrachion</i></b>	<b>Vodní toky a nádrže</b>

FSB	Kód biotopu	Název biotopu	Kód habitatu	Název habitatu	Formační skupina
V	V4B	<b>Makrofytní vegetace vodních toků, stanoviště s potenciálním výskytem vodních makrofytů nebo se zjevně přirozeným či přírodě blízkým chrakterem koryta</b>	-		<b>Vodní toky a nádrže</b>
V	V5	Vegetace parožnatek	3140	Tvrdé oligo-mezotrofní vody s bentickou vegetací parožnatek	Vodní toky a nádrže
V	V6	Vegetace šídlatek (Isoëtes)	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpínské oblasti a horských poloh jiných oblastí, s vegetací tříd <i>Littorelletea uniflorae</i> nebo <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	Vodní toky a nádrže

Tučně zvýrazněné položky jsou biotopy určené v rámci mapování biotopů a vyskytující se v zájmovém území.



### 3.3.5. Lesní typy

Dále bylo zájmové území analyzováno na základě lesní typologie. Vyhláška č. 298/2018 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů Příl.4 vymezuje soubory lesních typů. Obdobně jako u přírodních biotopů byly určeny cílové lesní typy (viz. Tab. 5), které jsou vázány na vodu a případná opatření pro obnovu hydrologického režimu budou mít významný efekt.

Základními třídícími jednotkami jsou:

Lesní vegetační stupně (LVS), které vyjadřují vertikální členitost růstových podmínek hlavních lesních dřevin v závislosti na změnách nadmořské výšky a klimatických podmínek (Baláš & Kuneš 2014, Plíva 1987).

Ekologická řada, která je charakterizována podobnými stanovištními podmínkami, tedy vlastnostmi půdních substrátů, režimem půdní vody, případně geomorfologií. Rozlišuje se osm ekologických řad – extrémní, kyselá, živná, oglejená, glejová, obohacená vodou, obohacená humusem a rašelinná (Vyhláška 298/2018 Sb.).

Edafická kategorie, jež je podjednotkou ekologické řady a je zaměřená na hospodářsky významné půdní podmínky: obsah živin, vodní režim, obsah skeletu, hloubka půdy, balvanitost, svažitost terénu apod. (Baláš & Kuneš 2014).

**Zájmové edafické kategorie** této studie jsou lužní (L), úžlabní (U), vlhká (V), oglejená svěží (O), oglejená kyselá (P), oglejená chudá (Q), glejová chudá (T), glejová (G), rašelinná (R).

Na základě kombinace lesního vegetačního stupně a edafické kategorie jsou stanoveny soubory lesních typů. První je udáváno číslo LVS a poté písmeno edafické kategorie (Kašpar & Marušák 2016). Základní typologickou jednotkou je poté lesní typ (LT), kdy číslo na třetí pozici v celkem trojmístném kódu značí detailnější trvalé vlastnosti lesního prostředí.

Toto členění na SLT a LT sice výstižně popisuje stanovištní podmínky pro jednotlivé segmenty lesa, ovšem z pohledu praktického lesního hospodaření se jeví jako příliš podrobné a těžko uchopitelné. Z tohoto důvodu vzniklo zjednodušené členění pro účely hospodářského plánování, které vymezuje cílové hospodářské soubory (CHS) a hospodářské soubory (HS). Příbuzné SLT jsou sdruženy do cílových hospodářských souborů, které jsou vymezeny z přírodních podmínek a funkčního zaměření lesa. CHS se skládají ze dvou čísel, kde první číslo udává vegetační polohu (LVS) a druhé číslo ekologickou řadu. Vymezení CHS a jejich terminologie použitá v článku je uvedena dle nové vyhlášky č.298/2018 Sb.

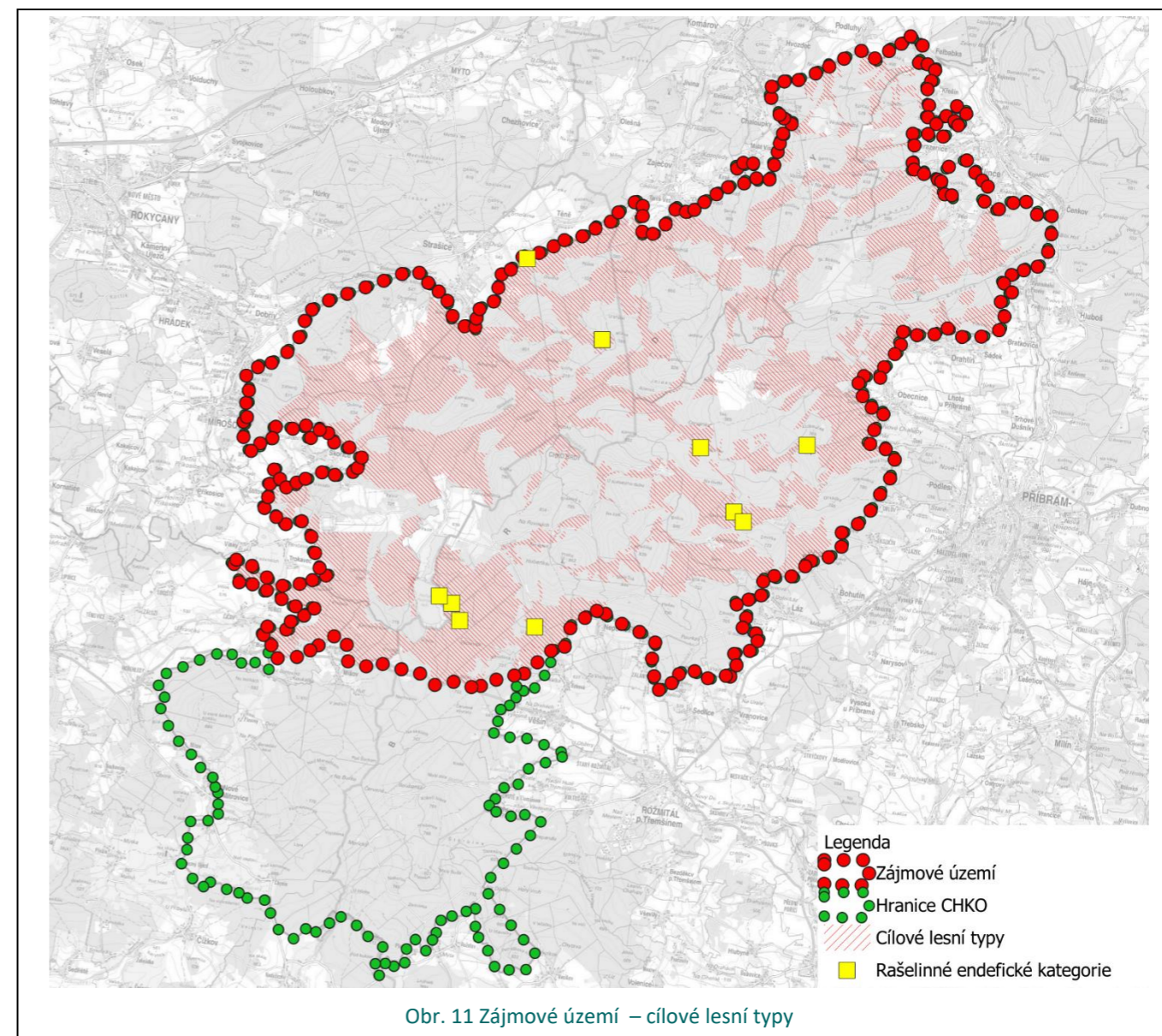
Přírodní lesní oblasti (PLO) jsou definovány jako regionální geografické celky s obdobnými růstovými podmínkami pro les. Na území ČR se nachází 41 PLO. Celé území této studie náleží do přírodní lesní oblasti 7 – Brdská vrchovina. V praktickém uplatnění toto rozdělení slouží kupříkladu ke stanovení pravidel přenosu reprodukčního materiálu (Poleno & Vacek 2011).

Z funkčního zaměření lesa souvisejícího krom jiného s přírodními podmínkami vychází kategorizace lesů, která je ukotvena v lesním zákoně (Zákon č. 289/1995 Sb., v platném znění) a která dělí lesy na ochranné, zvláštního určení a hospodářské. Mokřadní lesy mohou spadat do každé ze všech tří uvedených kategorií. Údaje o kategorii lesů jsou součástí HS i CHS a mají důležitý význam z pohledu funkčního poslání lesů při uplatňování státní správy a lesní politiky.

Zájmové území spadá do vegetačních stupňů 4-8. Okrajově do zájmového území zasahuje také vegetační stupeň 3 (dubobukový) a to v severní části v okolí Podluh. Nejrozáhlejší souvislé plochy cílových biotopů se vyskytují v okolí padrťský rybníků a severně od nich u Skořic. Tyto plochy převážně spadají do vegetačních stupňů 5 (jedlobukový) a 6 (smrkobukový).

Nejvíce zastoupenými endefickými kategoriemi jsou O (oglejená svěží) a P (oglejená kyselá). Tyto kategorie tvoří hlavní souvislé plochy v zájmovém území. Výskyt dalších cílových kategorií je spíše mozaikovitý. Výskyt rašelinných kategorií je sporadický, avšak z pohledu cílů studie významný.

Vymezené cílové lesní typy pokrývají 43 % plochy zájmového území.



Tab. 5 Vybrané lesní typy s vyznačením cílových typů pro tuto studii

Lesná vegetační stupeň	Ekologická řada	ŽIVNÁ						OBOHACENÁ HUMUSEM			OBOHACENÁ VODOU			OGLEJENÁ			GLEJOVÁ		RAŠELINNÁ
		svěží	svěží kamenitá	vysýchavá	bohatá	vápencová	hlinitá	obohacená	obohacená kamenitá	obohacená skeletová	lužní	úžlabní	vlhká	oglejená svěží	oglejená kyselá	oglejená chudá	glejová	glejová chudá	rašelinná
		S	F	C	B	W	H	D	A	J	L	U	V	O	P	Q	G	T	R
10	Alpský																		
9	Klečový																		VRCHOVIŠTĚ
8	Smrkový	Svěží SMRČINA	Svěží kamenitá SMRČINA									Vlhká klenová SMRČINA	Oglejená svěží SMRČINA	Oglejená kyselá SMRČINA	Oglejená chudá SMRČINA	Glejová SMRČINA	Glejová chudá zakrslá SMRČINA	Vrchovištní SMRČINA	
7	Bukosmrkový	Svěží buková SMRČINA	Svěží kamenitá buková SMRČINA						Obohacená kamenitá klenobuková SMRČINA			Smrkový LUH	Vlhká buková SMRČINA	Oglejená svěží jedlová SMRČINA	Oglejená kyselá jedlová SMRČINA	Oglejená chudá jedlová SMRČINA	Glejová jedlová SMRČINA	Glejová chudá jedlová SMRČINA	Kyselá rašelinná SMRČINA
6	Smrkobukový	Svěží smrková BUČINA	Svěží kamenitá smrková BUČINA		Bohatá smrková BUČINA		Hlinitá smrková BUČINA	Obohacená smrková BUČINA	Obohacená kamenitá klenosmrková BUČINA	Obohacená skeltová jilmosmrková JAVOŘINA	LUH olše šedé	Vlhká smrková BUČINA	Oglejená svěží smrková JEDLINA	Oglejená kyselá smrková JEDLINA	Oglejená chudá smrková JEDLINA	Glejová smrková JEDLINA	Glejová chudá smrková JEDLINA	Svěží rašelinná SMRČINA	
5	Jedlobukový	Svěží jedlová BUČINA	Svěží kamenitá jedlová BUČINA	Vysýchavá jedlová BUČINA	Bohatá jedlová BUČINA	Vápencová jedlová BUČINA	Hlinitá jedlová BUČINA	Obohacená jedlová BUČINA	Obohacená kamenitá klenová BUČINA	Obohacená skeltová jilmojasanová JAVOŘINA	Montánní (jasano) olšový LUH	Vlhká jedlová BUČINA	Oglejená svěží (buková) JEDLINA	Oglejená kyselá JEDLINA	Oglejená chudá JEDLINA	Glejová JEDLINA	Glejová chudá JEDLINA	Kyselá rašlinná borová SMRČINA	
4	Bukový	Svěží BUČINA	Svěží kamenitá BUČINA	Vysýchavá BUČINA	Bohatá BUČINA	Vápencová BUČINA	Hlinitá BUČINA	Obohacená BUČINA	Obohacená kamenitá lipová BUČINA		Podhorský LUH	Vlhká BUČINA	Oglejená svěží dubová JEDLINA	Oglejená kyselá dubová JEDLINA	Oglejená chudá dubová JEDLINA	Glejová dubová JEDLINA	Glejová chudá dubová JEDLINA	Svěží rašelinná reliktní SMRČINA	
3	Dubobukový	Svěží dubová BUČINA	Svěží kamenitá dubová BUČINA	Vysýchavá dubová BUČINA	Bohatá dubová BUČINA	Vápencová dubová BUČINA	Hlinitá dubová BUČINA	Obohacená dubová BUČINA	Obohacená kamenitá lipodubová BUČINA	Obohacená skeletová lipová JAVOŘINA	Jasanoolšový LUH	Vlhká dubová BUČINA	Oglejená svěží jedlodubová BUČINA	Oglejená kyselá jedlová DOUBRAVA	Oglejená chudá jedlová DOUBRAVA	Glejová jedlová DOUBRAVA	Glejová chudá jedlová DOUBRAVA	Svěží rašelinná reliktní borová SMRČINA	
2	Bukodubový	Svěží buková DOUBRAVA	Svěží kamenitá buková DOUBRAVA	Vysýchavá buková DOUBRAVA	Bohatá buková DOUBRAVA	Vápencová buková DOUBRAVA	Hlinitá buková DOUBRAVA	Obracená buková DOUBRAVA	Obohacená kamenitá javorobuková DOUBRAVA		Pahorkatiny LUH	Vlhká buková DOUBRAVA	Oglejená svěží jedlo (buková) DOUBRAVA	Oglejená kyselá DOUBRAVA s jedlí	Oglejená chudá DOUBRAVA s jedlí	Glejová DOUBRAVA s jedlí	Glejová chudá DOUBRAVA s jedlí		
1	Dubový	Svěží DOUBRAVA	Svěží kamenitá habrová DOUBRAVA	Vysýchavá habrová DOUBRAVA	Bohatá habrová DOUBRAVA							Vlhká habrová DOUBRAVA	Oglejená svěží lipová DOUBRAVA	Oglejená kyselá březová DOUBRAVA	Oglejená chudá březová DOUBRAVA	Mokřadní OLŠINA	Mokřadní březová OLŠINA	Rašelinná OLŠINA	
0	Společenstva borů a společenstva s přirozeně vysokým podílem borovice			Hadcový BOR									Oglejený svěží BOR	Oglejený kyselý BOR	Oglejený chudý BOR	Glejový smrkový BOR	Glejový chudý březový BOR	Rašelinný BOR	

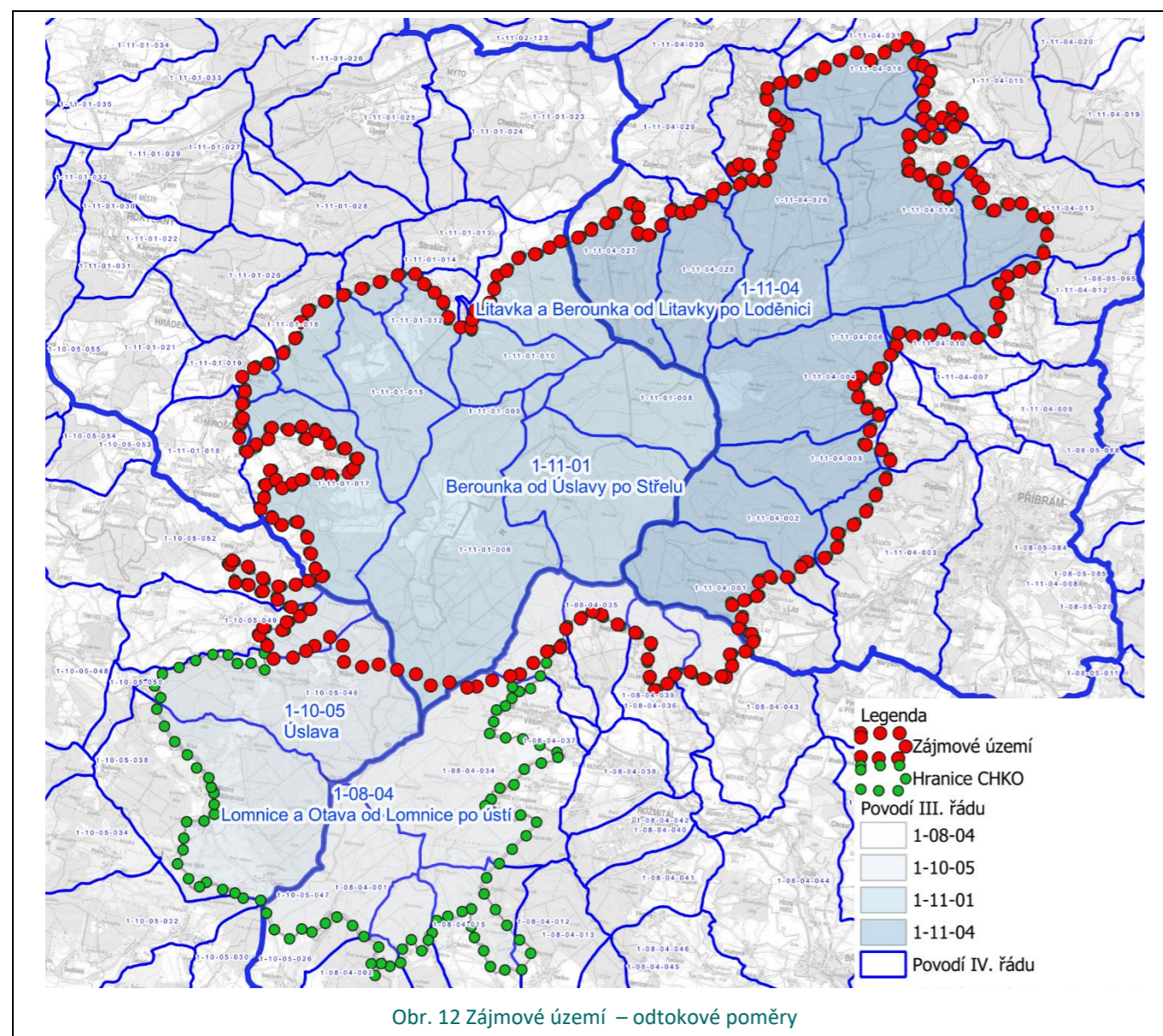
### 3.4. Odtokové poměry a morfologie území

#### 3.4.1. Odtokové poměry

Zájmové území spadá do čtyř povodí III. řádu.

Tab. 6 Povodí III. řádu

ČHP	Název povodí III. řádu	Plocha (m2)	% z plochy zájmového území
1-08-04	Lomnice a Otava od Lomnice po ústí	13 147 231	5%
1-10-05	Úslava	6 975 649	3%
1-11-01	Berounka od Úslavy po Střelu	118 469 540	45%
1-11-04	Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici	124 278 847	47%



#### Analýza odtoku

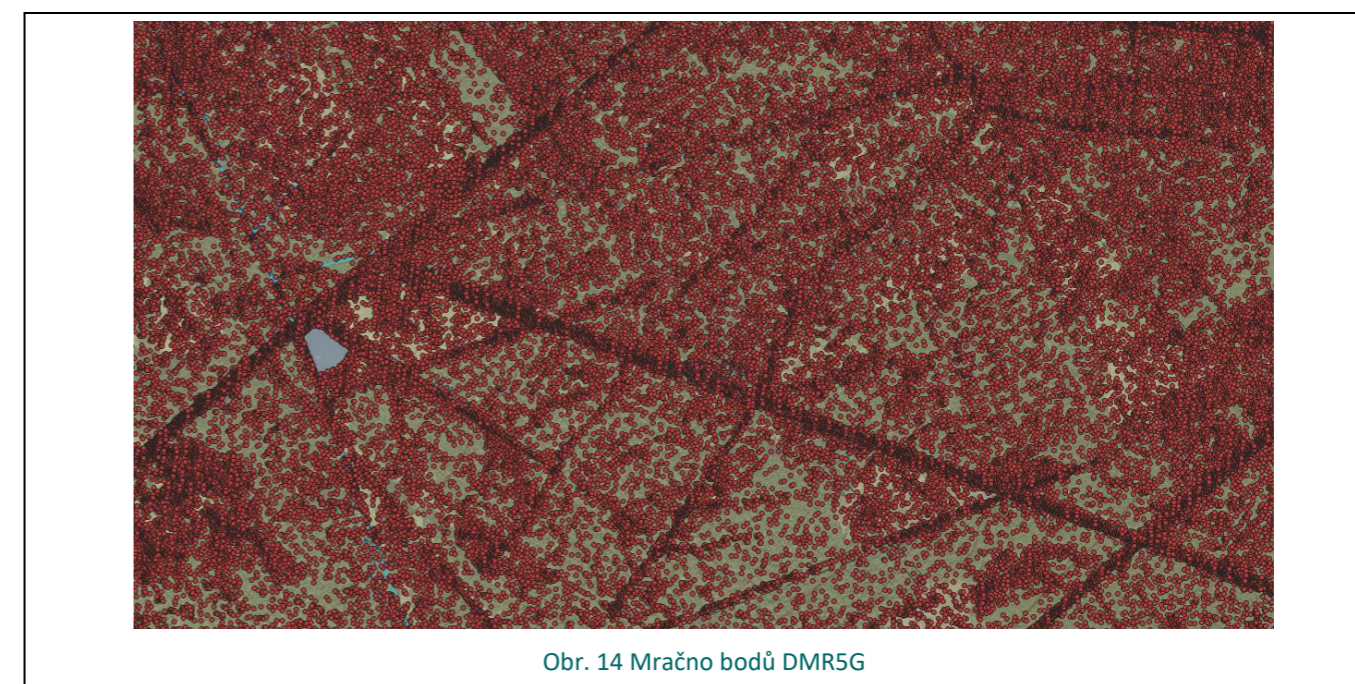
Vzhledem k velkému rozsahu území byl stanoven zjednodušený postup namísto podrobné časově náročné tvorby DMT interpolací z TIN vytvořeného z mračna bodů.

Na tvorbu digitálního výškového modelu a sklonitostního reliéfu, který byl podkladem pro generování povodí a říční sítě se využil volně dostupný software QGIS. Procesy zpracování běžely postupně několik dní na superpočítači.

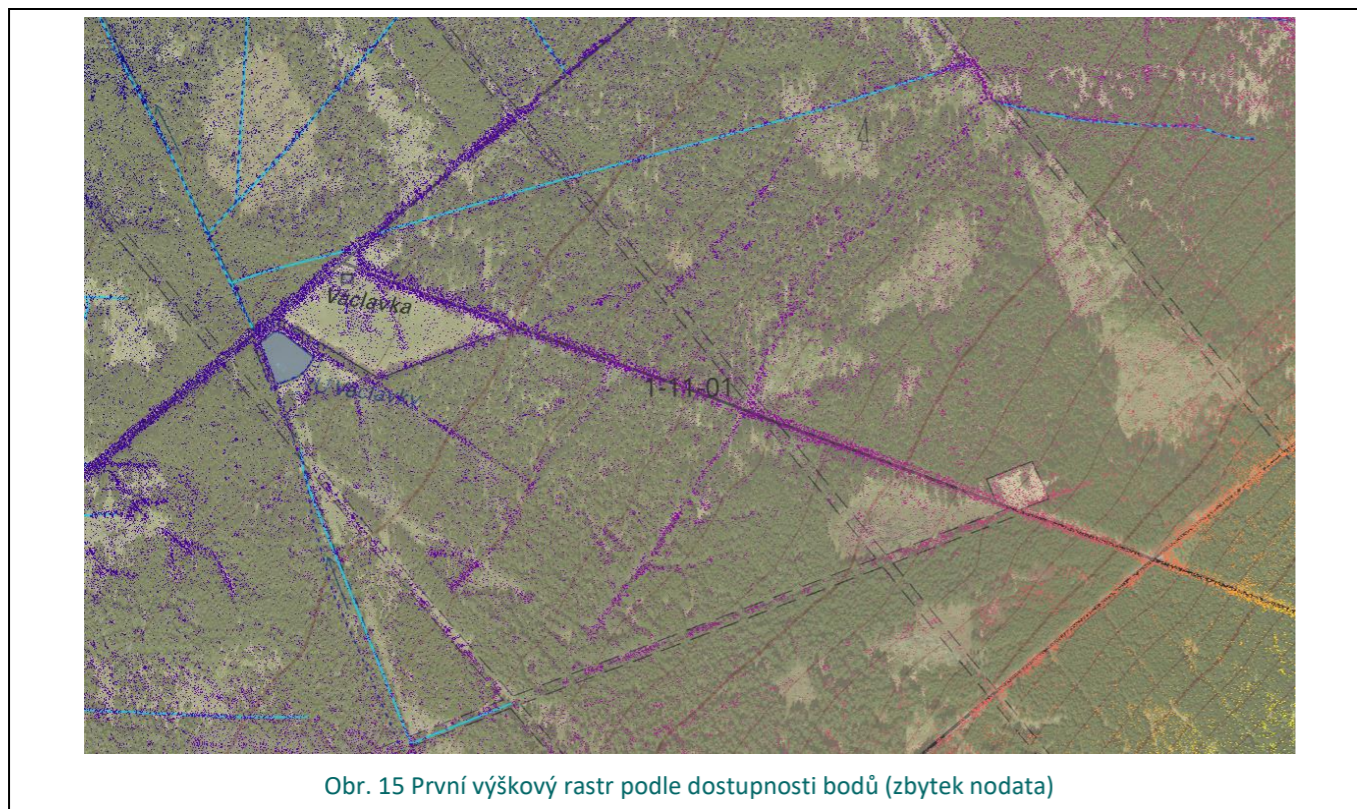
Postup tvorby je pochopitelný z následujícího popisu a malého výřezu území.



Nejprve byla vytvořena z volně dostupného mračna bodů DMR5G od ČÚZK rastrová síť 1x1 m obsahující nejnižší výšku z nejbližších bodů. V QGIS nástroj filter.

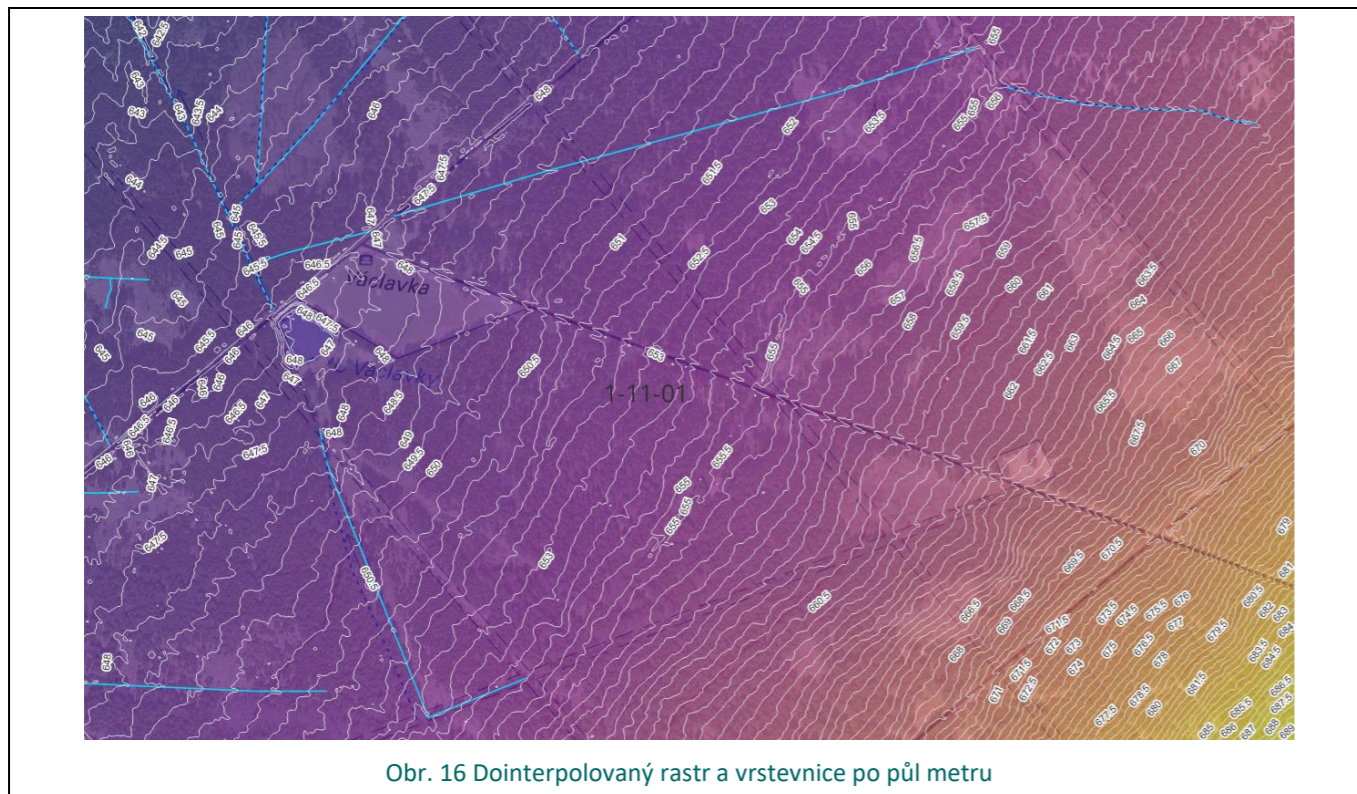


Z mračna bodů byl nástrojem Rasterize vytvořen rastr s rozlišením 1 m.

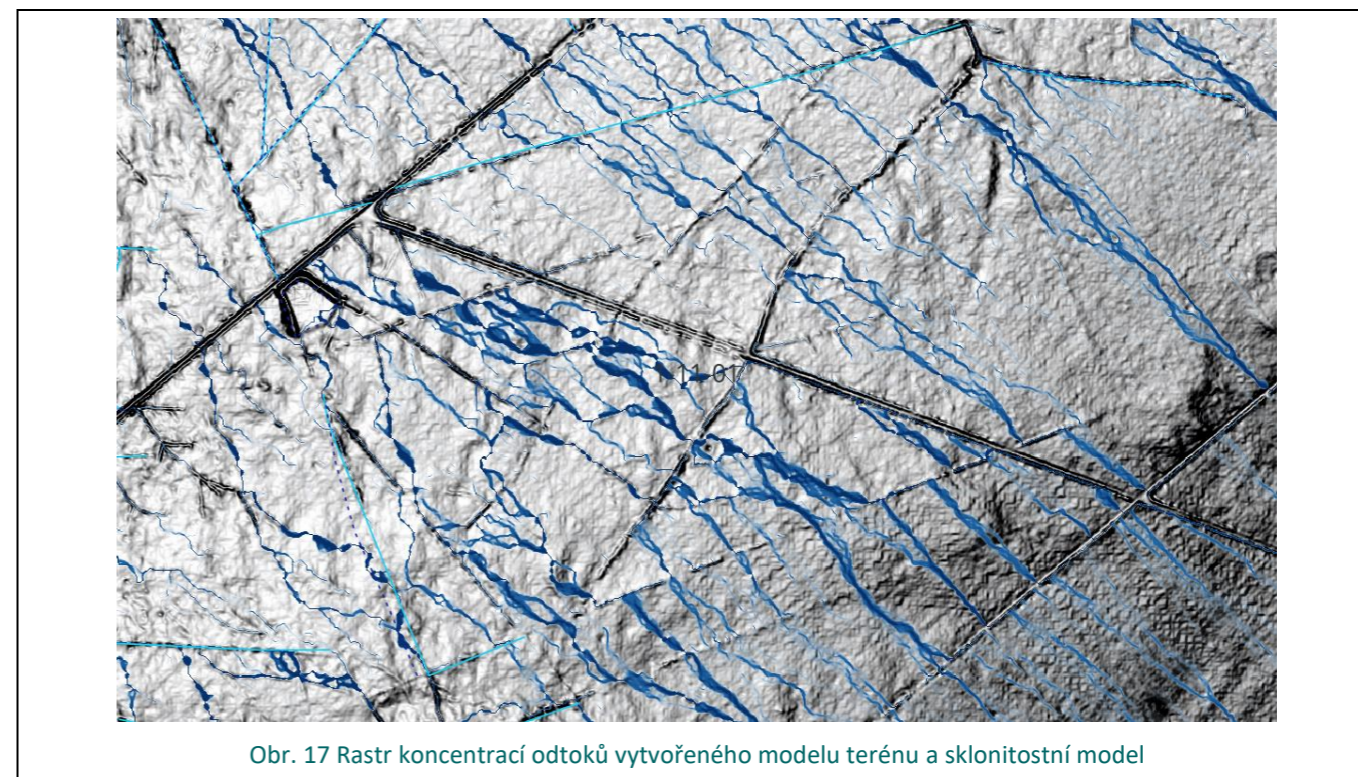


Z obrázku 3 jsou dobře patrné cesty, které mají mnohem více dostupných zaměřených výškových bodů než vegetaci.

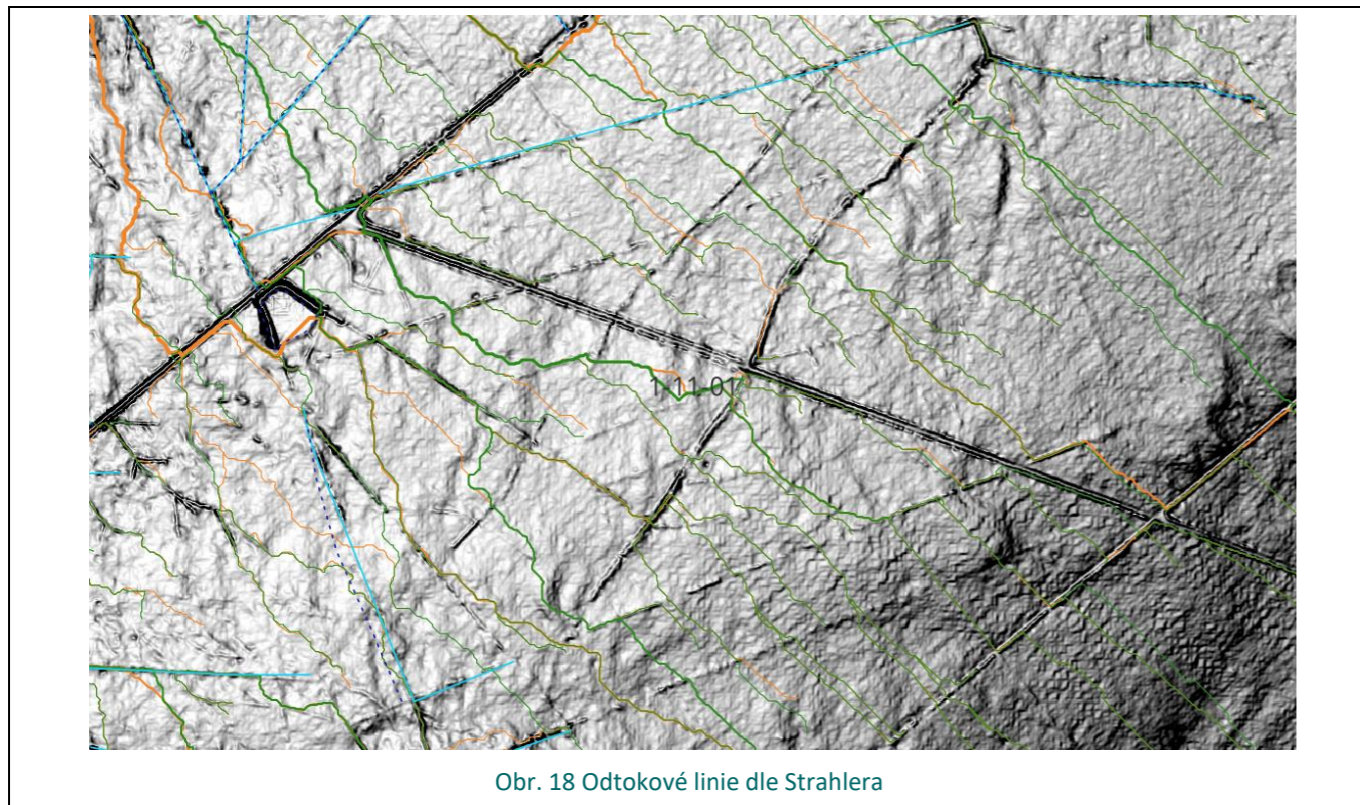
Děravý rastr byl vyplněn interpolací chybějících hodnot.



Plný rastr byl dále vyhlazen nástrojem – gaussův filtr. Poté se úloha rozděluje do dvou postupů. V prvním případě bylo přistoupeno k umělému prolomení míst, které při mapování odtoku z vyššího do nižšího místa činí méně než 20 metrů. Ve druhém případě byl zvolen nástroj vyplnění terénních depresí. Vytvořené rastry nemá smysl zde zobrazovat, jelikož se v celku neliší od obrázku výše. Jiné jsou však navazující výstupy. První byl proveden jen pro variantu 1 a zobrazuje akumulaci plošného odtoku.

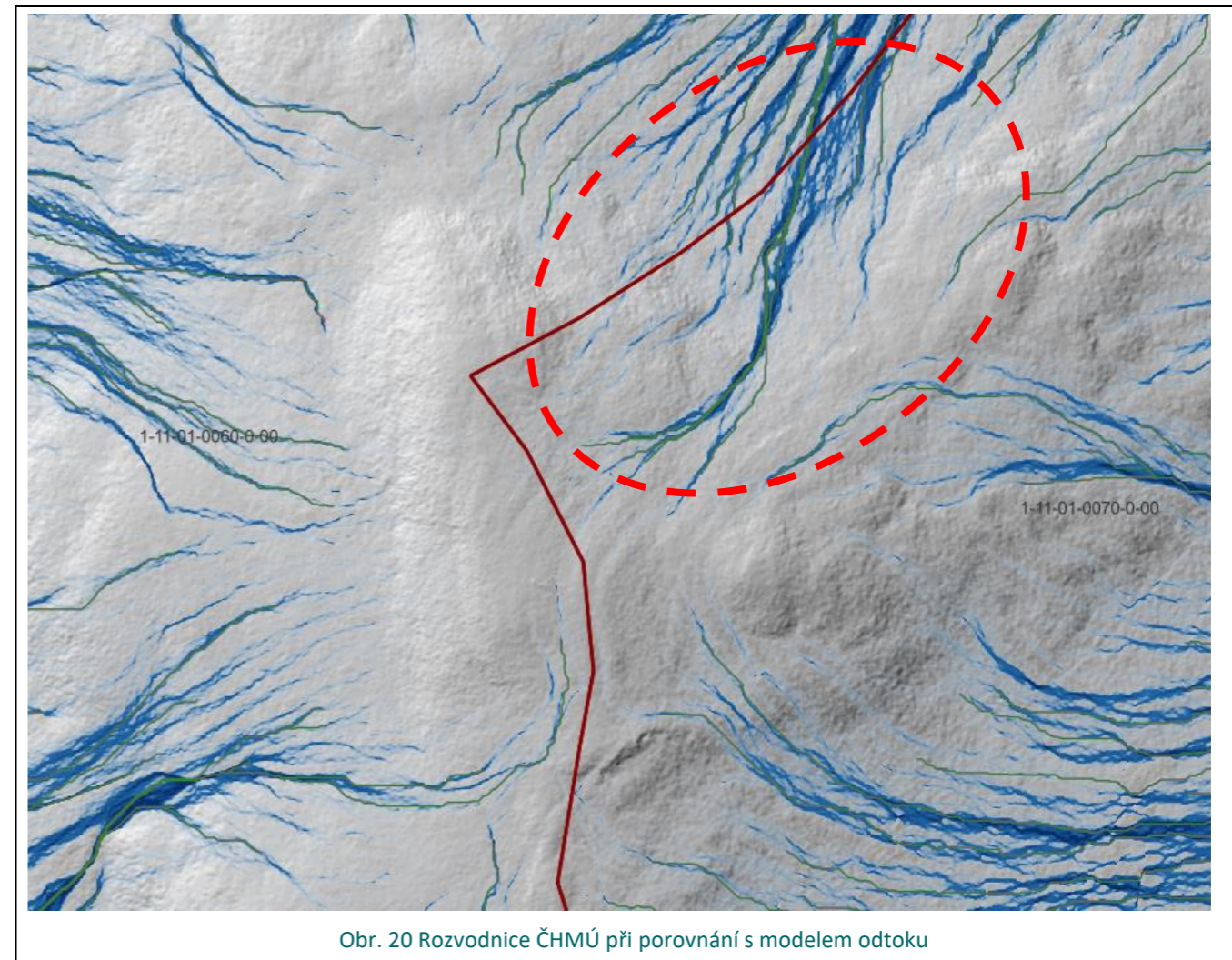


Už tento odtok ukazuje na nedostatky modelu terénu ve smyslu špatně identifikovaných odvodňovacích příkopů. Voda teče jen zčásti podél cest a dost často je jen kříží. To neodpovídá odvádění vody příkopy podél cest. Na chybném generování se podílí vegetace, která zabránila změření nejnižších výšek a uměle zvedla úroveň terénu. Střední chyba DMR 5G je uváděna 0,3 m v zalesněném terénu. Pro vygenerování odtoku odpovídajícímu skutečnosti by bylo nutné mít zaměření všech příkopů a propustků, kdy by jejich geometrie byla do modelu terénu vyřezána. Na druhou stranu je nutné podotknout, že funkčnost příkopů a propustků stejně jako koryt ve volném terénu závisí na jejich stavu a údržbě. Ve vymýcených plochách se vlivem pohybu těžké techniky mohl odtokový systém změnit. Stejně tomu bude v případě zanesení příkopů nebo ucpání propustků. Výstupy odtokových linií jsou zde uvedeny pro srovnání. Ani jeden z nich nelze považovat za správný a odpovídající skutečnosti. K verifikaci by byl nutný terénní průzkum, což není možné provést v celém rozsahu zájmového území.



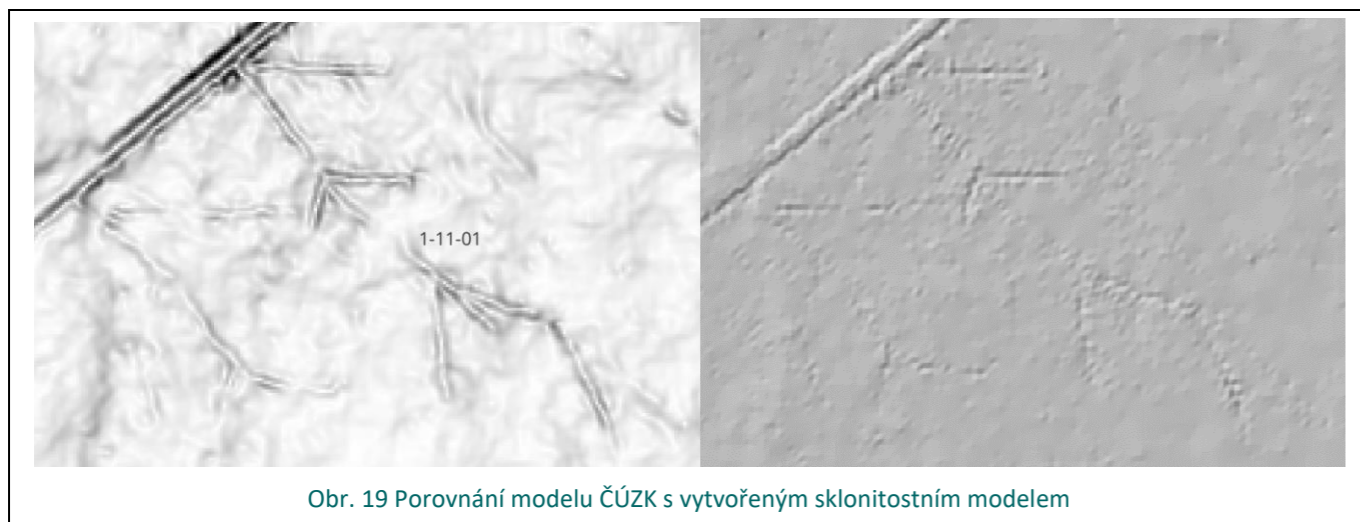
Obr. 18 Odtokové linie dle Strahlera

Pro verifikaci správnosti postupu bylo ještě provedeno lokální srovnání DMT s mapovým serverem ČÚZK (ags.cuzk.cz). Následující obrázky ukazují velmi dobrou shodu, přičemž námi vytvořený sklonitostní model mnohem lépe zobrazuje povrch. Je to dáno jeho vyšším rozlišením proti ČÚZK (1 m oproti 2 m).



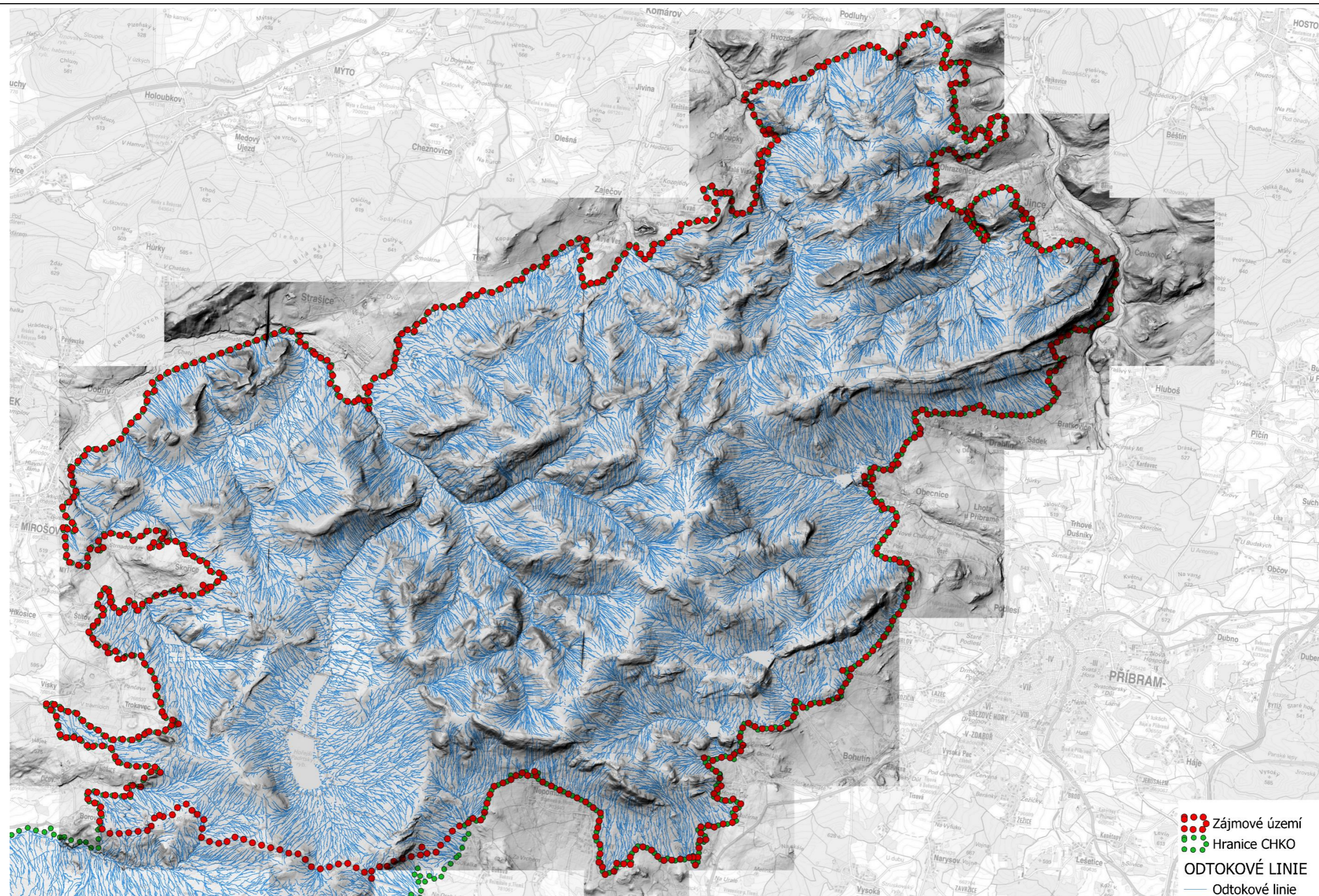
Obr. 20 Rozvodnice ČHMÚ při porovnání s modelem odtoku

Takto určené odtokové linie následně slouží k určení původních tras toků a přiblížení charakteru odtoku v řešených lokalitách. V případě lokalit s nejvyšší prioritou budou tyto skutečnosti ověřeny terénním průzkumem.



Obr. 19 Porovnání modelu ČÚZK s vytvořeným sklonitostním modelem

Posledním srovnáním byla hranice rozvodí povodí IV. Řádu s odtokovým modelem. Bylo zjištěno, že se lokálně mírně liší. Opět je to dáno podrobnějším zpracováním výškového modelu a z něj odvozeného odtoku. Dle informací se ale chystá kompletní převymezení rozvodnic právě na základě výsledků DMR 5G (původně nejspíše DMR4G). Lze tedy očekávat vyšší shodu.



Obr. 21 Linie odtoku bez ovlivnění

### 3.4.2. Vodní toky

Dle Centrální evidence vodních toků (CEVT) se v zájmovém území nachází 299 km evidovaných vodních toků a 15 km ostatních vodních linií. Správu drobných vodních toků v tomto území převážně provádí Vojenské lesy a statky ČR, s.p. U významných vodních toků připadá správa na Povodí Vltavy, státní podnik, které je také správcem povodí.

Tab. 7 Seznam hlavních recipientů (povodí IV. řádu)

Vodní tok	Významný vodní tok dle Vyhl. č. 178/2012 Sb.	Vymezení úseku vodního toku v kategorii významný	Správce toku
Albrechtický p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Bojovka	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Bradava	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Buková	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Červený p.	ANO	po hranici VÚ Brdy	Povodí Vltavy, státní podnik
Červený p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Hoděmyšlský p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Jalový p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Klabava	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Kornatický p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Ledný p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Litavka	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Mourový p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Nesvačilský p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Nový p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Obecnický p.	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Ohrazenický p.	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Pilský p.	ANO		Povodí Vltavy, státní podnik
Podlužský p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Reserva	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Skořický p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Tisý p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Třítrubecký p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.
Veský p.	NE		Vojenské lesy a statky ČR, s.p.

V zájmovém území nebyla vyhlášena záplavová území. Okrajově do něj spadá vyhlášené záplavové území Klabavy u Strašic.

V zájmovém území je v CEVT evidováno 412 toků a ostatních vodních linií v celkové délce 31,4 km.

### 3.5. Fotodokumentace



Foto 1 Odvodňovací příkop v lokalitě 5 U žida



Foto 2 Odvodňovací příkop v lokalitě 4 Václavka



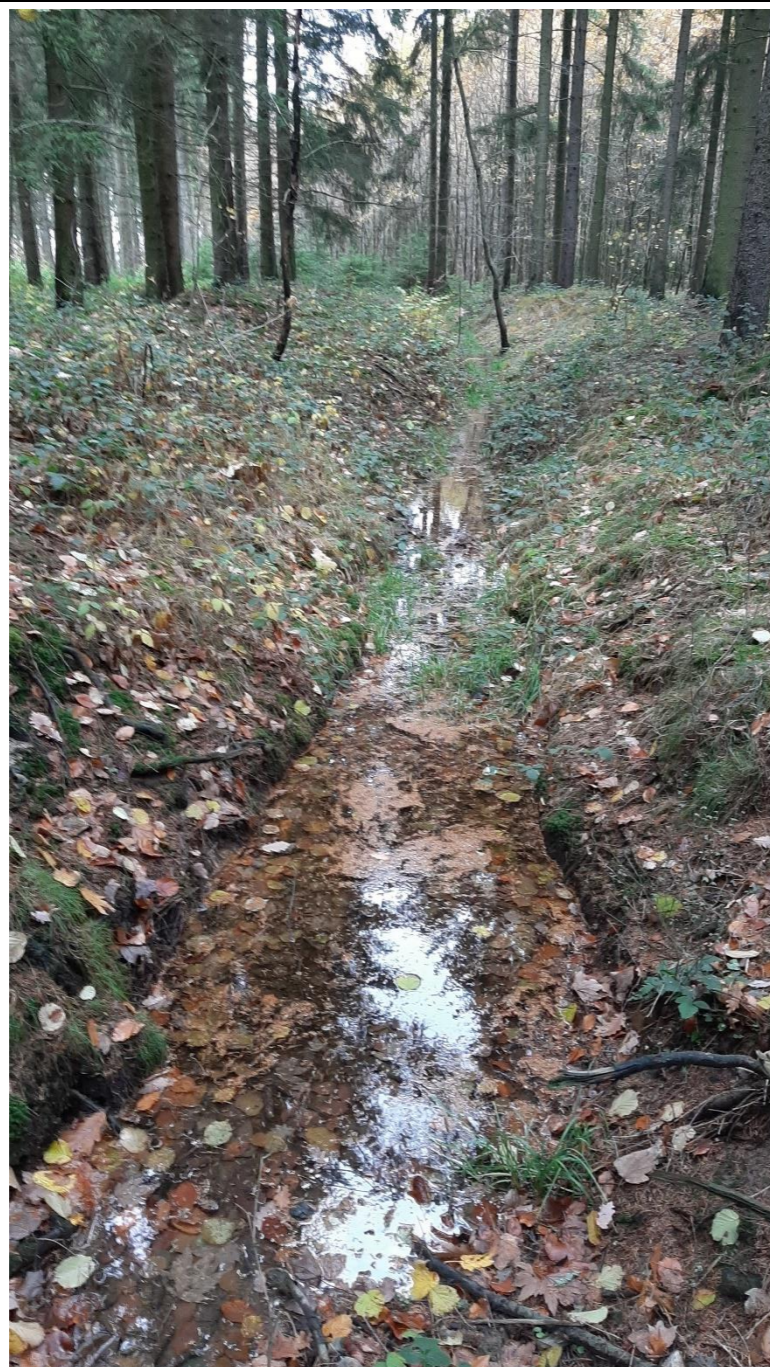


Foto 3 Odvodňovací příkop v lokalitě 23 Trokavec

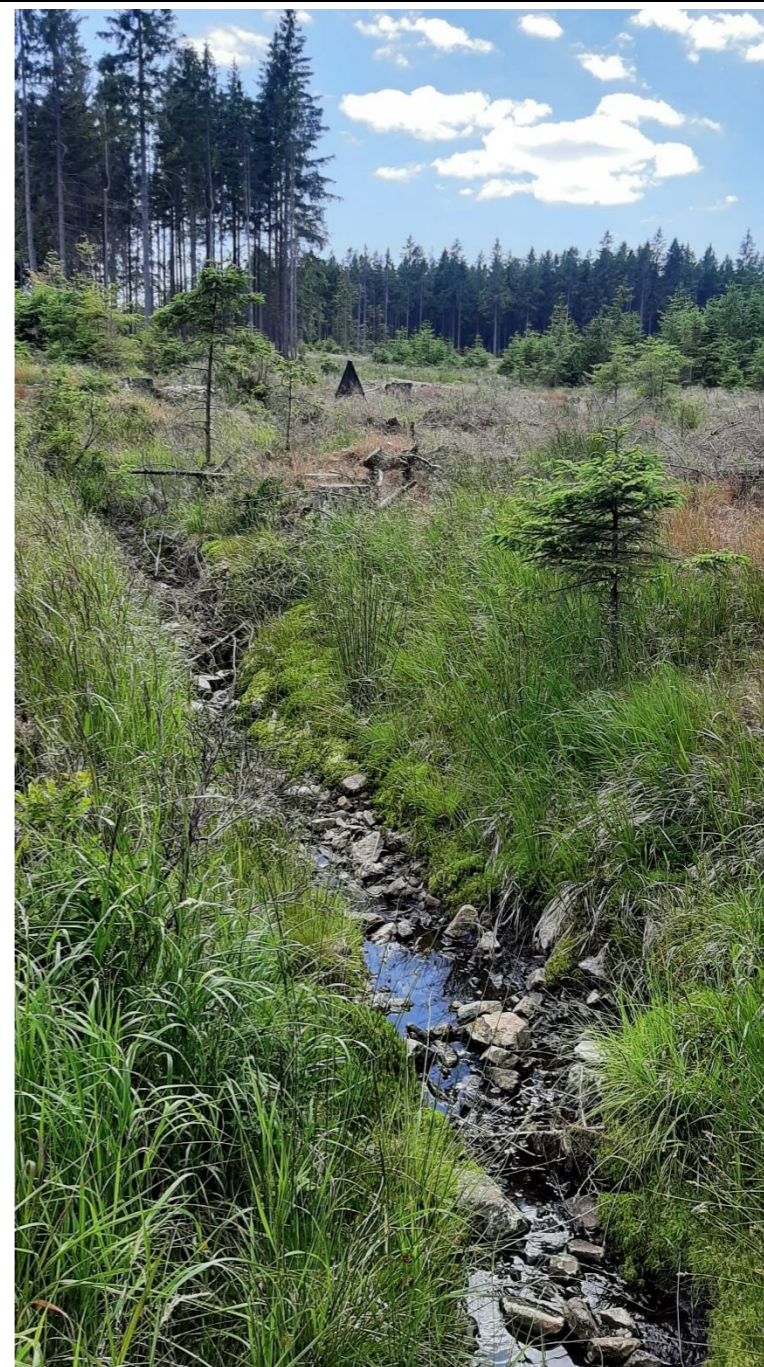


Foto 4 Odvodňovací příkop v lokalitě 1 Voložný potok



Foto 5 Projevy sucha na vegetaci v lokalitě 1 Voložný potok



Foto 6 Odvodněné prameniště v lokalitě 20 Prameniště nad Obecní



Foto 7 Hlubková eroze v korytě upraveného drobného toku v lokalitě 3 Prameniště Třítrubeckého potoka



Foto 8 Příkop podél cesty bez propustků v lokalitě 6 Rozvodí Hlava - Jordán



Foto 10 Rozdělení povodí odvodněnou cestou v lokalitě 10 Prameniště Litavky



Foto 9 Pohled na lokalitu 23 Trokavec



Foto 11 Ukázka nevhodného odvodnění cesty – lokalita 3 Prameniště Třítrubeckého potoka



Foto 12 Ukázka realizovaného odlehčení cestního příkopu v lokalitě 1 Voložný potok



Foto 14 Odvodnění v lokalitě 1 Voložný potok



Foto 13 Voložský potok v závěrném profilu



Foto 15 Zahloubený drobný vodní tok v lokalitě 20 U pěti zlodějů



Foto 16 Odvodňovací příkop v lokalitě 20 U pěti zlodějů



Foto 17 Odvodňovací příkop v lokalitě 20 U pěti zlodějů

## 4. NÁVRHOVÁ ČÁST

### 4.1. Definice základních cílů

Cílem studie je vymezení mokřadních biotopů na území CHKO Brdy včetně zhodnocení jejich stavu a posouzení možností obnovy přirozeného hydrologického stavu. Ve vymezených lokalitách bude navržena koncepce technického řešení snížení antropogenních vlivů poškozujících vodní režim. Stabilizace vodního režimu mokřadů vede k obnově aktivní zásoby vody v krajině a její schopnosti přiměřené regulace. Vedle akumulace vody dochází ve funkčních mokřadních biotopech k přirozené akumulaci uhlíku.

Vybrané antropogenní vlivy poškozující vodní režim definuje Standard AOPK SPPK B02 002: 2022 následovně:

**Povrchové a podpovrchové odvodnění** je nejčastějším typem odvodnění na rašeliništích a způsobuje nejzávažnější degradační změny (díky erozi a rozplavení břehů). Silné poškození způsobují rýhy zahloubené až na minerální podloží a rýhy velkých rozměrů, které se nejhůře blokují vzhledem k velkému riziku zpětné eroze odtoku u dna. Zatrubněné drenáže byly používány hlavně na průmyslově těžných rašeliništích a na zemědělsky využívané půdě, lokálně poškozují vodní režim prameništ a minerotrofních nelesních rašeliništ slatinného typu. Drenážní trubky mohou být zhotoveny z nebezpečných materiálů, jako je azbest. Tuto skutečnost je nutné zohlednit při stanovení revitalizačních postupů.

**Úpravy drobných vodních toků.** Rašeliniště se často vyskytují v mozaice s dalšími mokřadními biotopy nebo jsou hydrologicky propojena s jinými vodními prvky (prameniště, vodní toky, stojaté vody). V revitalizačním projektu je nutné zohlednit, že malé vodní toky hrají zásadní roli ve vodním režimu území.

**Nevhodná cestní síť a její odvodnění** v rašelinných mokřadech způsobuje silné liniové odvodnění podél tělesa komunikace, které destabilizuje vodní režim území. Čím svažitéjší je terén, tím je efekt silnější. Řešení odvodnění podél cest je na mnoha místech pro revitalizaci vodního režimu zásadní.

Hlavním zdrojem vody v zájmovém území jsou srážky. Podpovrchová voda je vázána na puklinový systém podkladních hornin. Tento systém je však mělní a negeneruje výrazné prameny. Cílem je tedy maximálně využít retenční schopnosti přípovrchových vrstev půdy a hornin.

Základem pro návrh opatření je určení typu odtokové linie.

Tab. 8 Typy odtokových linií

TYP	Popis	
P	odvodňovací příkop	Odvodňovací příkop
S	odvodnění cesty	Příkopy, propustky vázané na cestní síť.
T	vodní tok upravený	Prohloubený, napřímený, případně jinak upravený vodní tok.
C	cesta	Nezpevněná cesta, těžební linka tvořící preferenční cestu pro odtok.
PT	původní trasa toku, potočiště	Pozůstatky původní trasy drobného vodního toku.

Pro koncept návrhu řešení u lokalit s nižší prioritou je tedy v mapových výstupech definován typ opatření k dané odtokové linii. Vzhledem k rozsahu vymapovaných odtokových linií nebylo možné přistoupit k podrobnému návrhu opatření do detailu jednotlivých přehrázek apod.

Tab. 9 Koncept řešení odtokové linie

NAVRH	Popis	
Z	zablokování	Zablokování pomocí přehrázek různého typu do úrovně cílové hladiny pro cílový biotop dané lokality.
V	vyplnění	Vyplnění kanálů zeminou, hatěmi apod.
R	rozvolnění, revitalizace	Rozvolnění upravených koryt pro nastartování renaturace upravených koryt případně revitalizace v nové trase.
M	vyměření	Vyměření zahloubených koryt s vloženými pojistným přehrázkami na navrženou úroveň pro zastavení hloubkové eroze, snížení kapacity koryta a propojení toku s nivou.
O	původní trasa	Původní trasa drobného vodního toku bez úprav pouze s napojením na přirozené odtokové cesty-
C	cesta propustky, průlehy, odvodnění	Opatření typu I, J, K a L vázané na odvodnění cest.

### 4.2. Koncepce řešení

#### 4.2.1. Povrchové a podpovrchové odvodnění

V rámci návrhu opatření je cílem zablokovat odtok z nevhodně odvodněných ploch. Je nutné řešit jak systém otevřených povrchových příkopů, tak podpovrchovou trubní drenáž. Systém podzemní drenáže nebyl ve vymezených lokalitách zájmového území v této fázi detekován. V případě dalších stupňů přípravy záměrů je však na něj nutno brát zřetel.

Zablokování příkopů bude provedeno pomocí různých typů přehrázek. Výběr typu přehrázky a jejich umístění závisí na morfologii, terénu, charakteru koryta a biotopu řešené lokality.

#### 4.2.2. Úpravy drobných vodních toků

Obnova přirozené hydrologické sítě je nedílnou součástí řešení. Nevhodné úpravy toků jako je jejich zahloubení a napřímení urychluje povrchový odtok z lokality a možnost infiltrace. Takto upravená koryta často nelze odlišit od odvodňovacích příkopů.

Přirozená morfologie koryta drobného vodního toku se vyznačuje svou členitostí, a to jak v příčném tak podélném směru. Přirozené koryto je sledem protisměrných oblouků a v podélném směru jde o střídání proudných (mělkých brodů) a klidových (hlubších) úseků. Přirozené koryto není stabilním jevem a dochází u něj k dalšímu vývoji,

především ke směrové erozi (vnější části oblouků). Hlubková eroze je minimální a je kompenzována brzkou sedimentací neseného materiálu.

Současně je koryto poměrně málo kapacitní a dochází k častému vylévání z koryta. Toto přirozené propojení s nivou toku je žádoucím cílem i této studie. Zpomalení odtoku rozlitím mimo koryto vodního toku znamená změnu z rychlého soustředěného na pomalejší plošný odtok.

Cílem opatření na upravených vodních tocích je revitalizace přirozené morfologie toku. Základem je návrat do původní prodloužené trasy a vhodná volba návrhové kapacity koryta. Popis tvarování koryta je podrobněji uveden v popisu typu opatření G.

#### 4.2.3. Cestní síť a její odvodnění

Významným fenoménem, který ovlivňuje hydrologický režim v zájmovém území je poměrně hustá cestní síť jejíž součástí je také odvodnění. Cestní síť a její odvodnění koncentruje, urychluje a přesměrovává plošný povrchový odtok. Takto soustředěný odtok je příčinou eroze v místě vyústění do toku nebo pod propustky. Z toho následně vznikají požadavky na stabilizaci těchto profilů. Již dříve zpracovaná studie (SWECO, 2017) identifikoval vliv cestní sítě na odtokové poměry jako významný. V této studii byla obecně definována opatření, která přerušují soustředěný odtok na lesních cestách jako jsou svodnice a průlehy. Tato opatření odvádějí vodu do okolních porostů, tím se mimo jiné snižuje degradace zpevněných cest s netuhým povrchem. Dále je zde uvedeno opatření na cestních příkopech jako je odklonění trasy příkopu do přilehlého porostu. Toto opatření je na obdobném principu jako odlehčovací průlehy, které slouží k odlehčení části průtoku do okolí. Tato studie také řeší propustky pod lesními cestami. Propustek jako součást cestní sítě je spojena s investičními ale také provozními náklady, proto je nutné optimalizovat jejich počet. V lokalitách s vyšší prioritou je vhodné upravit systém propustků tak aby nedocházelo k již zmíněné nevhodné koncentraci povrchového odtoku.

Dopad na režim odtoku mají i dočasné přístupové trasy po dobu těžby. Těžba probíhá pomocí těžké techniky, která svým pohybem vytváří preferenční dráhy soustředěného odtoku. V lokalitách s vyšším sklonem pak mohou představovat iniciační stádia eroze.

V této skupině opatření je řešeno odvodnění cest, které nevhodně přerušuje přirozený odtok, a to například nevhodným umístěním propustků mimo hlavní údolnice. Zde je tedy doporučeno budování propustků v místech křížení s přirozenou údolnicí. Dále je možnost v případě lesních cest nižší kategorie budovat zpevněné průlehy, které údolnici převede po povrchu cesty. Dále se objevují případy předimenzovaných příkopů, které koncentrovaně odvádějí vodu do koryta nebo mimo původní povodí. V tomto případě je vhodné budovat odlehčovací průlehy a vodu odvádět do povodí plošně nebo na více místech. Koncentrace průtoku do jednoho místa je příčinou hlubkové eroze v tomto místě.

Realizaci těchto zásahů lze provádět také při běžné údržbě případně opravách cestní sítě.

#### 4.2.4. Monitoringu

Realizaci opatření je vhodné doplnit také monitoringem, který pomůže vyhodnotit efekt realizovaných opatření. Hlavními sledovanými parametry je úroveň hladiny podzemní vody a povrchový odtok. V porovnání se srážkami pak je možné sestavit hydrologickou bilanci. Srážky jsou měřeny poměrně hustou sítí stávající srážkoměrných stanic ve správě ČHMÚ.

Hladinu podzemní vody budou monitorovat vystrojené podzemní vrty, do kterých bude osazena hladinová sonda a naměřené hodnoty jsou zaznamenávány tzv. datalogery. Vzhledem umístění lokalit je nevhodnějším přístupem ruční sběr dat. Přibližně 1x za měsíc dojde k návštěvě lokality a stažení dat na datový nosič.

Povrchový odtok bude měřen měrným přelivem umístěným na korytě v blízkosti závěrného profilu řešeného povodí. V měrném profilu bude umístěn hydraulicky určitelný profil jako jsou Thomsonův, Basinův přeliv nebo Parschallův žlab. Volba typu záleží na sklonu, průtokových charakteristikách, geometrii koryta apod. Nad měrným profilem opět bude umístěna hladinová sonda a dataloger pro sběr dat.

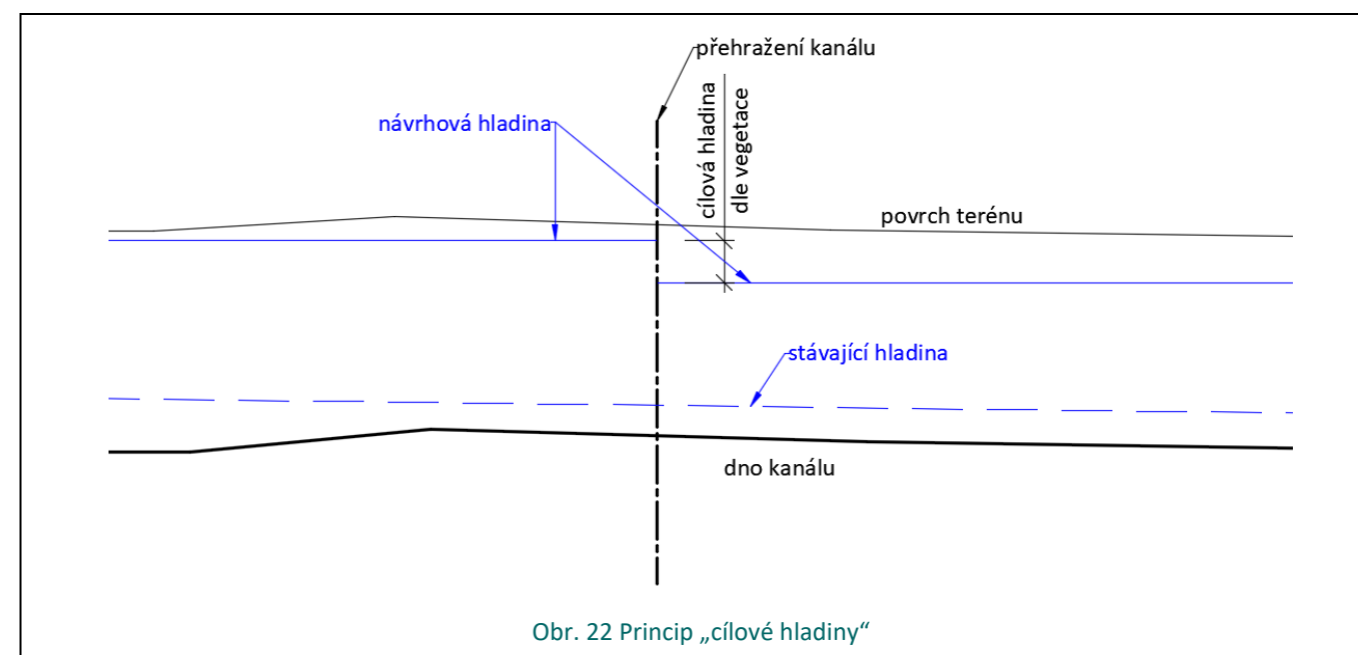
Tento monitoring je vhodné doplnit monitoringem botanickým. Botanické indikátory dokládají, zda došlo k nastartování přirozeného vývoje území.

Relevantnost výsledků je závislá na délce sledování. Monitoring je vhodné zahájit s dostatečným předstihem před realizací opatření. Délka následného sledování je závislá na mnoha faktorech jako jsou finanční zdroje, využití dat, apod.

#### 4.3. Typy opatření

Obecným principem obnovy rašeliniště je snížení odvodnění těchto ploch umístěním objektů do odvodňovacích kanálů. Typ a způsob provedení přehrázek, jejich rozmístění a optimální počet na dané lokalitě je dán intenzitou odvodnění a technickými parametry melioračních rýh (hloubka, šířka) a dále pak stanovištními poměry, jako je například svažitost terénu, typ půdy atd. V místech, kde zůstaly zachovány segmenty původních rašelinišť, lze podle přítomné vegetace identifikovat typ rašeliniště i hladinu podzemní vody, kterou bude potřeba v úseku poznamenaném meliorační rýhou dosáhnout – jedná se o tzv. cílovou hladinu.

Cílová hladina se liší dle typu biotopu v řešené lokalitě. Například pro vrchoviště se doporučuje hladina cca 5 cm pod úrovní povrchu. Pro rašelinné smrčiny pak je doporučována úroveň nižší 15 – 20 cm pod povrchem.



Obr. 22 Princip „cílové hladiny“

Návrhovou úroveň opatření, jejich frekvenci apod. určuje tato orientační cílová hladina pro každý typ biotu. Výsledný návrh však musí individuálně reflektovat místní podmínky dané lokality jako jsou sklony, okolní využití území, cestní síť atd.

Tab. 10 Orientační úrovně cílové hladiny dle biotopů

Cílový biotop	Cílová hladina pod terénem	Pozn.
Luční rašeliniště	10 - 20 cm	
Podmáčené smrčiny	20 - 40 cm	(dle svažitosti a charakteru stanoviště)
Prameniště	do 5 cm	
Prameništní systémy	5 - 10 cm	
Přechodová rašeliniště	10 cm	
Rašelinné smrčiny	10 -15 cm	
Silně svažité terény	30 - 40 cm	(dle stanoviště)
Sukcesní březiny na svazích	15 - 20 cm	
Vlhké louky	15 - 35 cm	
Vrchoviště	5 cm	

Koncept cílové hladiny, jako obecný princip, udává frekvenci (půdorysná vzdálenost) přehrázek s ohledem na podélný sklon kanálu a cílový biotop, ten určuje rozmezí, jak maximálně může být hladina po přehrazení zaklesnuta pod terén.

Při přehrazení dochází ke skokové změně hladiny v kanále (viz obr. „cílová hladina“). Pro méně citlivé biotopy může být tento rozdíl větší tzn. přehrážek je méně a ve větší vzdálenosti.

Dále jsou uvedeny základní typy opatření vhodná pro řešené území. Konkrétní navržená opatření musí vycházet z výsledků průzkumů řešené lokality a budou kombinací více typů.

Ve výsledném návrhu se promítají zkušenosti především z Národního parku Šumava a německé strany Krušných hor (Naturpark "Erzgebirge/Vogtland") z přípravy a realizace obdobných opatření.

V rámci návrhu opatření v podrobnosti této studie byly definovány následující vzorové typy opatření.

Tab. 11 Souhrn vzorových opatření

Typ opatření	Stručný popis
A Přehrazení typu A	Masivní dvojitá přehrážka
B Přehrazení typu B	Masivní jednoduchá přehrážka
C Přehrazení typu C	Dřevěné přehrádky z vertikálně zarážených fošen
D Opatření D	Částečné vyplnění hlubokých koryt pozmeněných potoků (vymělčení) s využitím zasypaných přehrádek – pohřbené pojistné přehrádky ve dně vymělčovaných toků
E Opatření E	Vyplnění přehrazených kanálů zeminou nebo hatěmi
F Opatření F	Vyplnění mělkých suchých kanálů

Typ opatření	Stručný popis
G Opatření G	Obnova původních koryt a vlásečnic
H Opatření H	Rozvolnění stávajících koryt
I Opatření I	Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách - svodnice
J Opatření J	Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách – průleh (opevnění dle kategorie cesty)
K Opatření K	Odlehčení cestních příkopů
L Opatření L	Propustek

Vedle těchto hlavních typů opatření je doporučeno řešit další doplňková opatření. Jedná se o opatření nestavebního charakteru, která vedou ke zlepšení podmínek v revitalizovaných plochách. Jedná se například o kácení nevhodných druhů stromů, odstraňování biomasy z ploch dotčených vnosem nutrientů, obnova mikroreliefu, apod.



### 4.3.1. Přehrazení typu A

**Popis:** Tento typ přehrážky je navrhován na místech, kde se předpokládá zvýšený požadavek na stabilitu konstrukce, a to v místech zaústění nebo křížení kanálů, na hlavních svodných kanálech, v kanálech s vysokým podélným sklonem apod.

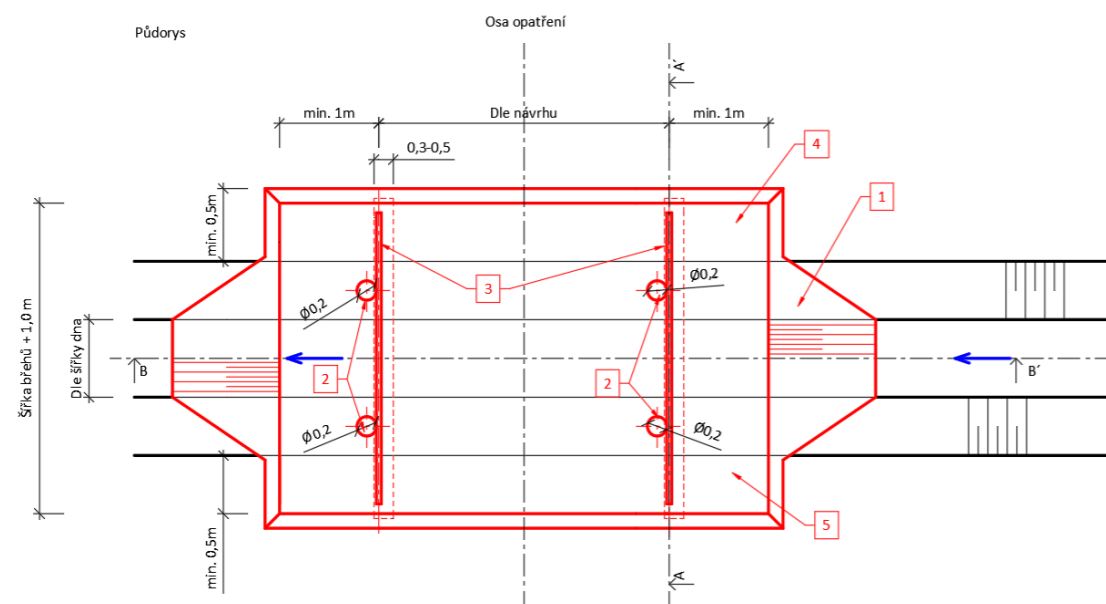
Jedná se o zemní hrázku kombinovanou se dvěma zpevňujícími dřevěnými přehrádkami. Materiál pro zához zeminy bude získáván v blízkosti místa stavby z břehových valů nebo malých vytvořených prohlubní v okolí. Zemní těleso je v horní i dolní části stabilizováno stěnou z prken zanořenou do zemního záhozu. Tyto stěny jsou zavázány do břehů a dna kanálů.

Dřevěné stěny/přehrádky jsou instalovány vodorovně napříč přes kanál. Přehrádky jsou sestaveny ze sámovaných event. nesámovaných prken nebo půlkulatiny, prkna jsou položena horizontálně ve dvou vrstvách navzájem si překrývajících spáry. Šířka prken příp. půlkulatiny musí být minimálně 15 cm, tloušťka prken minimálně 2 cm. V kanálech s hloubkou nad 1,5 m musí být mezi vrstvami prken/půlkulatiny vložena geotextilie. Geotextilie je vyrobena z rozložitelného přírodního materiálu (koudel), který musí být inertní s provedenými testy na neškodnost pro přírodní prostředí.

Při zabudování hrází z vodorovných prken musí být do břehů a do dna rýhy vykopány dostatečně hluboké zářezy odpovídající požadavkům na přesah a ukotvení hráže (minimálně 0,5m do stran – u velkých kanálů až 0,8m i více, a minimálně 0,5m do dna). Zářezy pro instalaci přehrádky do 0,3-0,5m tak, aby bylo možné je dobře utěsnit. Do připravených zářezů jsou pak hráže následně sestaveny a utěsněny hutněnou zeminou. Ve spodní části hráže (u dna) geotextilie přesahuje a pokládá se na dno nad návodním lícem hráže, kde je posléze zasypana zeminou. Na vzdušném líci musí být hráže zpevněny minimálně dvěma příčně zaráženými kůly z kulatiny. U širokých hrází se počet kůlů zvyšuje. U zemních hrází typu A budou dřevěné přehrádky zcela zasypany zeminou a nebude vytvářen přepad. Běžně jsou hráže sestavovány ze dvou vrstev prken, v kanálech hlubších než 1,5m je třeba konstruovat přepážky ze tří vrstev prken (s jedinou vrstvou geotextilie) a k jejich zpevnění na vzdušném líci se používá větší počet kůlů. Hráže musí být kolmo na kanál, s vodorovnou horní hranou a plynule zapuštěny do břehů. Obsyp na vnější straně musí být minimálně 1 m, u velkých kanálů nad 1,2 m hloubky až 2 m a více.

Před instalací hrází a záhozem zeminou bude ze dna kanálů odstraněna vegetace a vrstva drnu. Vegetace a drny budou následně zpětně použity pro vrchní vrstvy zemního tělesa. U mokřadní vegetace budou preferovány vlhké partie. Zemní těleso bude hutněno v maximální míře odpovídající kategorii použitého materiálu.

**Vzorové řešení:**



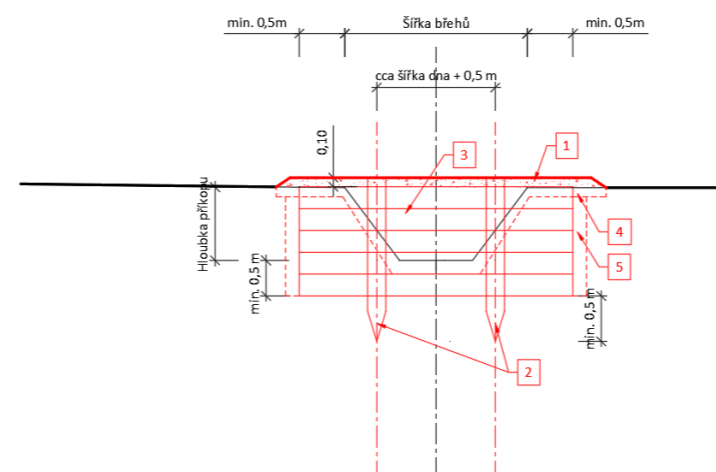
**Legenda:**

- 1 - Hutněný zásep zeminou, sklon zásepů max 1:1
- 2 - Kůly z kulatiny o průměru min. 0,15 m zaražené minimálně 0,5 m do půdní vrstvy
- 3 - Stěna z dvou vrstev sámovaných event. nesámovaných prken tl. min. 20 mm, tl. celé konstrukce min 150 mm nebo půlkulatiny tl. min 150 mm (= prkna zavázány min 0,5 m do břehů a do dna)

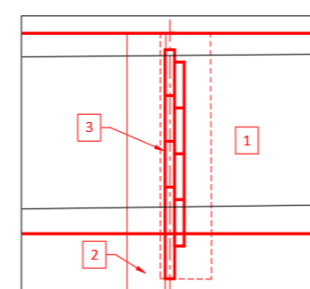
4 - V ploše dotčené hrází bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu

5 - Rýha pro založení dřevěné stěny, po její instalaci bude vyplněna hutněným zásepem původním materiálem

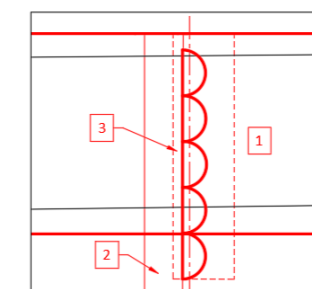
Příčný řez A-A'



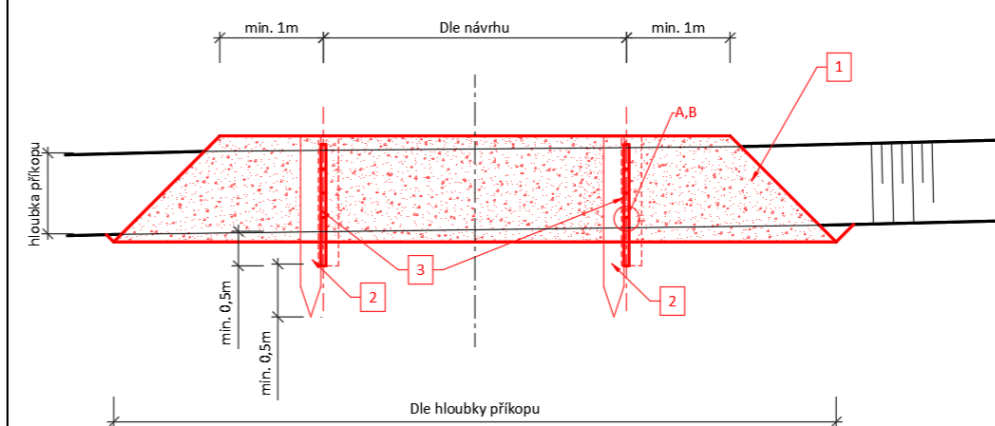
Detail A, M 1:25



Detail B, M 1:25



Podélný řez B-B'



**Legenda:**

- 1 - Hutněný zásep zeminou, sklon zásepů max 1:1
- 2 - Kůly z kulatiny o průměru min. 0,15 m zaražené minimálně 0,5 m do půdní vrstvy
- 3 - Stěna z dvou vrstev sámovaných event. nesámovaných prken tl. min. 20 mm, tl. celé konstrukce min 150 mm nebo půlkulatiny tl. min 150 mm (= prkna zavázány min 0,5 m do břehů a do dna)
- 4 - V ploše dotčené hrází bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu
- 5 - Rýha pro založení dřevěné stěny, po její instalaci bude vyplněna hutněným zásepem původním materiálem

**Poznámky:**

### 4.3.2. Přehrazení typu B

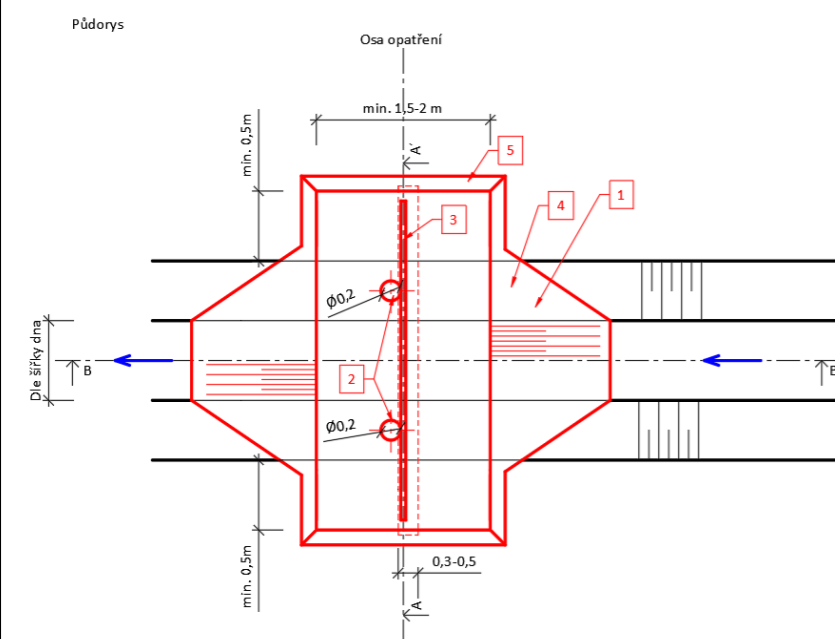
**Popis:** Jedná se o zemní hrádku kombinovanou s jednou zpevňující dřevěnou přehrádkou. Zemina pro zához bude získávána v blízkosti místa stavby z břehových valů nebo malých vytvořených prohlubní v okolí. Zemní těleso je ve středu stabilizováno stěnou z prken. Tato stěna je zavázána do břehů a dna kanálů.

Dřevěné stěny/přehrádky jsou instalovány vodorovně napříč přes kanál. Přehrádky jsou sestaveny ze sámovaných event. nesámovaných prken nebo půlkulatiny, prkna jsou položena horizontálně ve dvou vrstvách navzájem si překrývajícími spáry. Šířka prken příp. půlkulatiny musí být minimálně 15 cm, tloušťka prken minimálně 2 cm. Mezi vrstvami prken/půlkulatiny je vždy vložena geotextilie. Geotextilie je vyrobena z rozložitelného přírodního materiálu (koudel), který musí být inertní s provedenými testy na neškodnost pro přírodní prostředí.

Při zabudování hrází z vodorovných prken musí být do břehů a do dna rýhy vykopány dostatečně hluboké zářezy odpovídající požadavkům na přesah a ukotvení hráze (minimálně 0,5 m do stran a do dna, u velkých kanálů až 0,8 m i více). Zářezy pro instalaci přehrádky v šířce do 0,3-0,5 m tak, aby bylo možné je dobře utěsnit. Do připravených zářezů jsou pak hráze následně sestaveny a utěsněny hutněnou zeminou. Ve spodní části hráze (u dna) geotextilie přesahuje o minimálně 40 cm a pokládá se na dno nad návodním lícem hráze, kde je posléze zasypána zeminou. Na vzdušném líci musí být hráze zpevněny minimálně dvěma příčně zarážnými kůly z kulatiny. U širokých hrází se počet kůlů zvyšuje. U zemních hrází typu B budou dřevěné přehrádky pokud možno zcela zasypány zeminou a nebude vytvářen přepad. Obsyp minimálně 1,5-2 m na návodní i vzdušné straně přepážky. V případě nedostatku zeminy u menších kanálů obsyp na obou stranách alespoň 0,8 m a v přepážce vybudován přepad (šířka cca 20 cm, hloubka 2 cm). Běžně jsou hráze sestavovány ze dvou vrstev prken, v kanálech hlubších než 1,5 m je třeba konstruovat přepážky ze tří vrstev prken (s jedinou vrstvou geotextilie) a k jejich zpevnění na vzdušném líci se používá větší počet kůlů. Hráze musí být kolmo na kanál, s vodorovnou horní hranou a plynule zapuštěny do břehů.

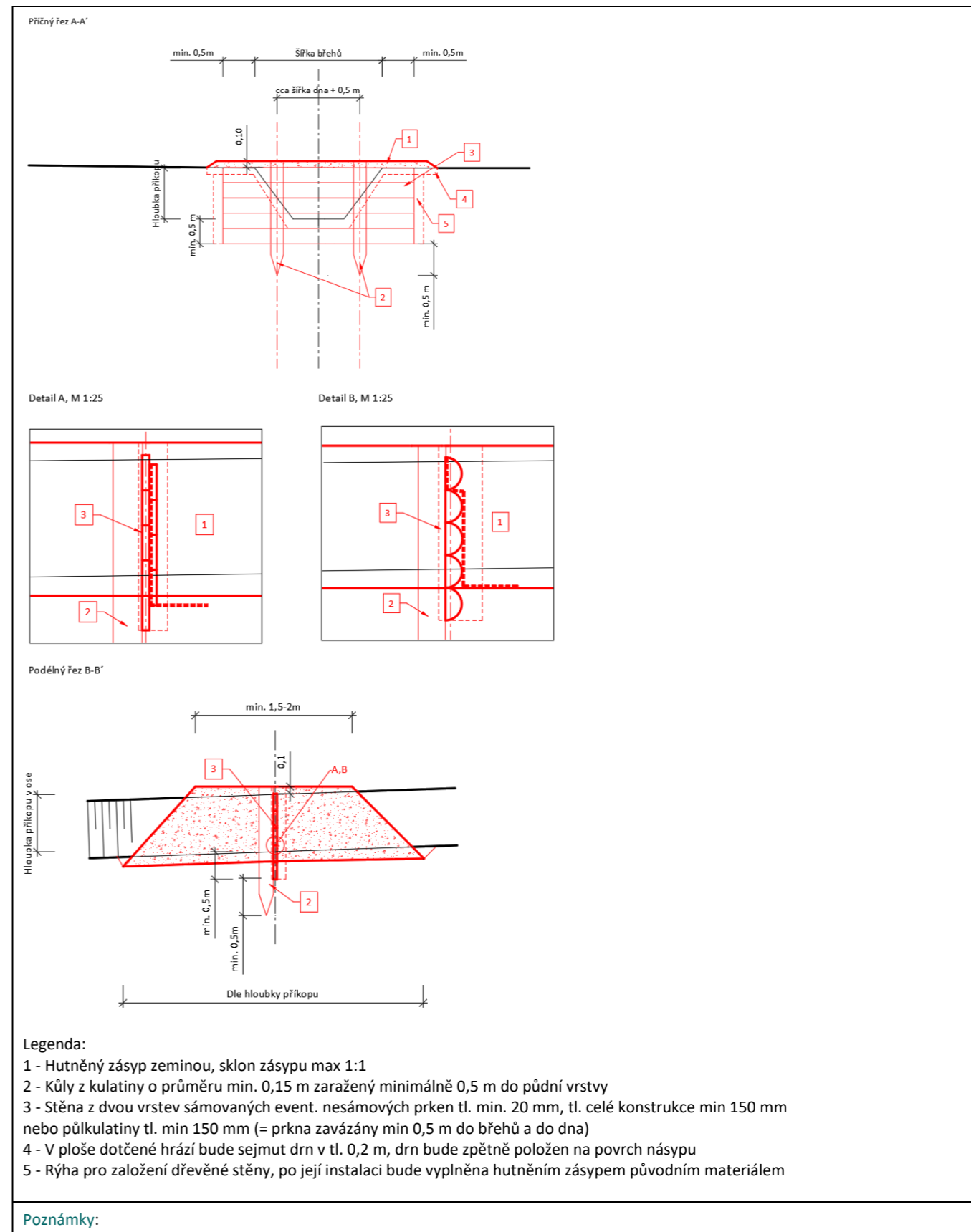
Před instalací hrází a záhozem zeminou bude ze dna kanálů odstraněna vegetace a vrstva drnu. Vegetace a drny budou následně zpětně použity pro vrchní vrstvy zemního tělesa. U mokřadní vegetace budou preferovány vlhké partie. Zemní těleso bude hutněno v maximální míře odpovídající kategorii použitého materiálu.

#### Vzorové řešení:



#### Legenda:

- 1 - Hutněný zásep zeminou, sklon zásepů max 1:1
- 2 - Kůly z kulatiny o průměru min. 0,15 m zaražený minimálně 0,5 m do půdní vrstvy
- 3 - Stěna z dvou vrstev sámovaných event. nesámovaných prken tl. min. 20 mm, tl. celé konstrukce min 150 mm nebo půlkulatiny tl. min 150 mm (= prkna zavázány min 0,5 m do břehů a do dna)
- 4 - V ploše dotčené hrází bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu
- 5 - Rýha pro založení dřevěné stěny, po její instalaci bude vyplněna hutněným zásepem původním materiálem



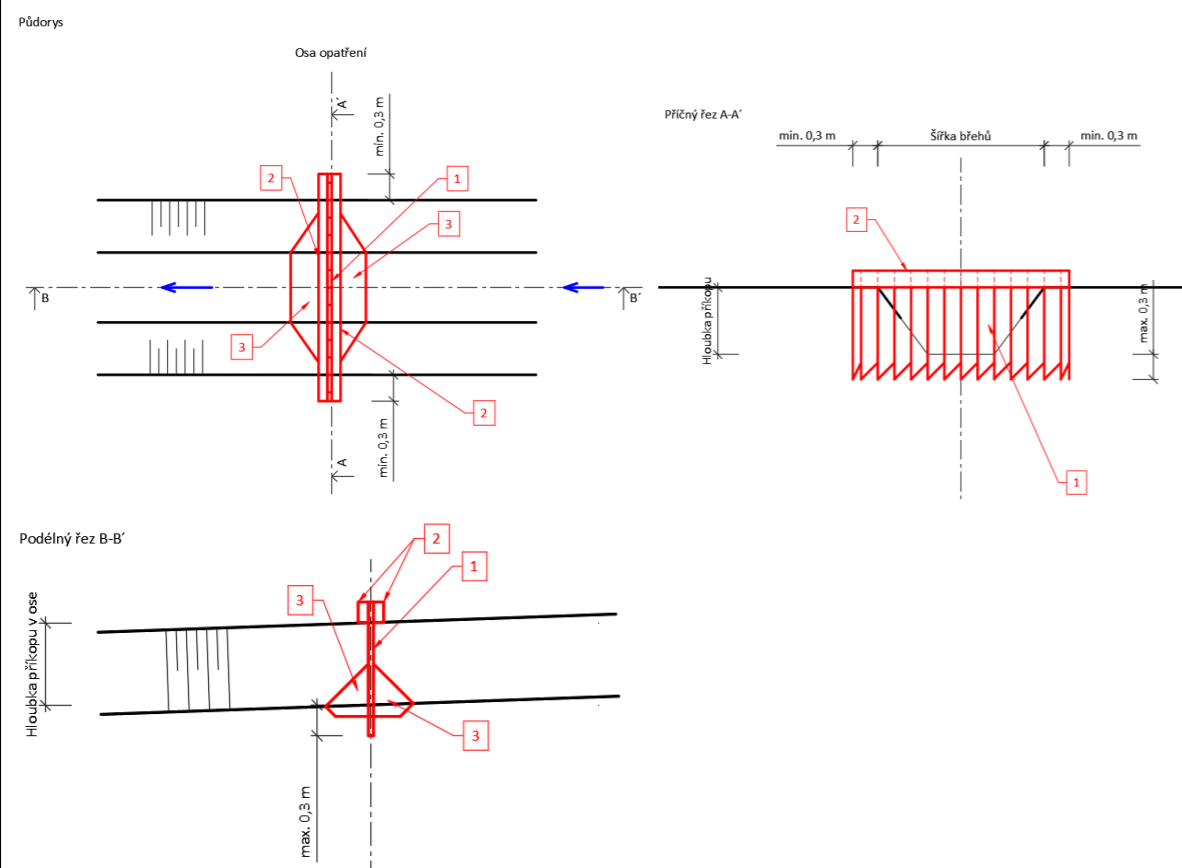
### 4.3.3. Přehrazení Typ C – Dřevěné přehrádky z vertikálně zarážených fošen

**Popis:** Hráz vzniká zarážením jednotlivých fošen svisle do dna rýhy. Fošny jsou předem připraveny ke spojení na pero-drážku a na místě kráceny dle potřeby. Příčně jsou zpevněny kleštinami. Minimální přesahy hráze do rašeliny jsou u dna 50 cm a u stěn kanálu 60 cm – mocnost je nutné ověřit na místě. Jde o šetrnější technologii vhodnou na zvláště zranitelná vrchoviště.

Fošny jsou spojeny navzájem na pero a drážku a příčně jsou zpevněny kleštinami. Rozměry fošen: šířka: 20 cm, tloušťka: 6 cm, přičemž délka musí být přizpůsobena hloubce rýhy. Standardně se používají délky 1,5 m, 2 m a 2,5 m, které jsou pak dle potřeb kráceny přímo na místě.

Rozměry per a drážek na fošnách: tloušťka 2 cm, délka 2 cm. Rozměry kleštin: šířka 15 cm, tloušťka 5 cm, délka musí být přizpůsobena šířce rýhy. Přehrádky jsou zaráženy svisle do dna rýhy po jednotlivých fošnách, které jsou při zarážení současně spojovány. Hráz tak vzniká postupně přímo na místě z připravených fošen, které jsou předem zpracovány v dílně. Při přípravě fošen je třeba dbát na přesnost, kdy zejména při zhotovení per a drážek musí být dodrženy zadané rozměry. Zpevňující kleštiny musí být umístěny vždy až pod přepadem. Obsyp hrázi zeminou musí být minimálně v délce 1-2 m nad návodním i vzdušným lícem hrázi, u velkých kanálů více.

#### Vzorové řešení:



#### Legenda:

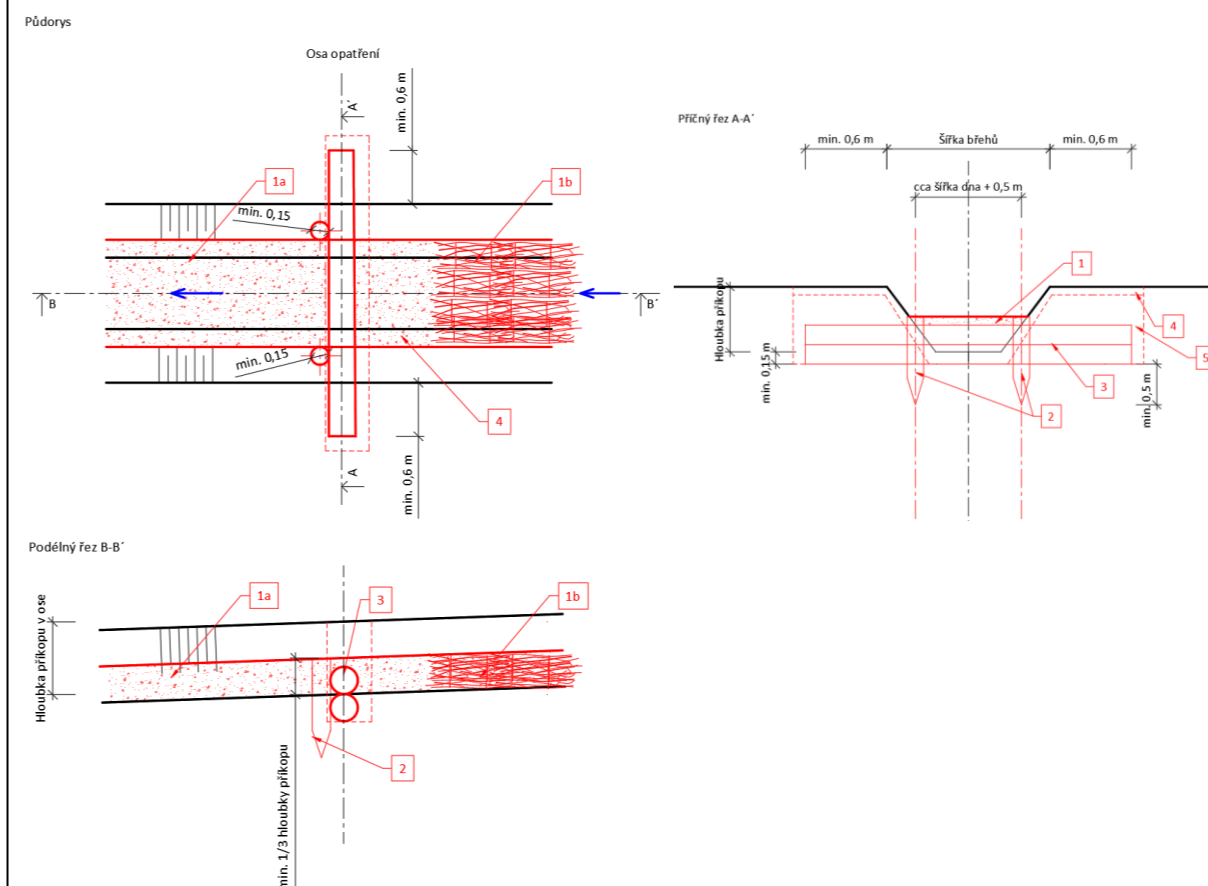
- 1 - Zaostřená fošna tl 50mm
- 2 - Kleština - trám 100x200
- 3 - Zásyp zeminou získanou při budování přehrážky

#### Poznámky:

### 4.3.4. Opatření D: Částečné vyplnění hlubokých koryt pozmeněných potoků (vymělčení) s využitím zasypaných přehrádek – pohřbené pojistné přehrádky ve dně vymělčovaných toků

**Popis:** Cílem tohoto opatření je zvýšení dna v korytě pozmeněných silně zahloubených potoků (zahrnuje i přírodní potoky silně zahloubené v důsledku svedení vody z velkého množství odvodňovacích kanálů) tam, kde nelze obnovit původní přírodní trasu potoka. Dno koryta bude celé pokryto částečným záhozem zeminou nebo šterkem (kamenivem), přičemž součástí tohoto záhozu budou zcela vnořené příčné dřevěné přepážky standardně zabudované do dna a do břehů tak, aby zához byl stabilizován a nedocházelo ke splavení materiálu. Přepážky konstrukčně odpovídají typu B, jsou ale nízké a kompletně zasypané. Přepážky jsou pouze pojistné, jsou součástí dna a nad něj nevyčnívají. Zvýšení dna bude prováděno ca do 1/3 hloubky kanálu (výjimečně výše), většinou o 30-40cm výšky.

#### Vzorové řešení:



#### Legenda:

- 1a - Hutněný zásyp zeminou
- 1b - V případě nedostatku zeminou vyplnění hatěmi z větvi
- 2 - Kůl o průměru min. 0,15 m zaražený minimálně 0,5 m do půdní vrstvy
- 3 - Stěna z kulatiny o průměru min. 0,15 m, zavázaná min. 0,6 m do břehů
- 4 - V dotčené ploše bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu
- 5 - Rýha pro založení dřevěné stěny, po její instalaci bude vyplněna hutněným zásypem původním materiálem

#### Poznámky:

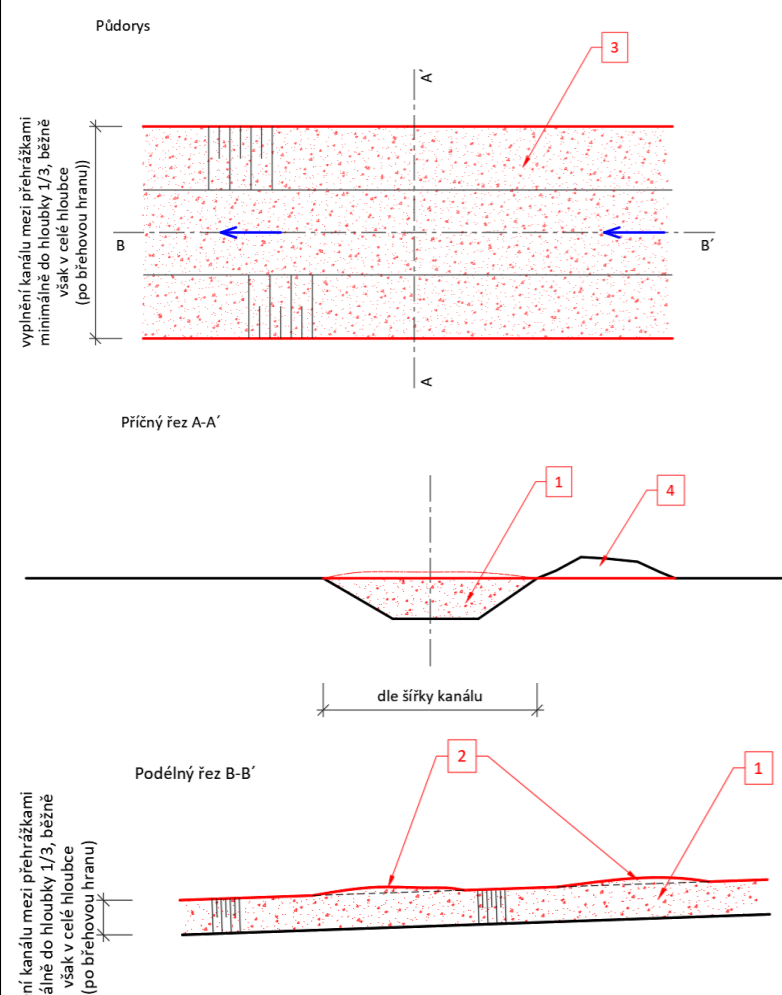
#### 4.3.5. Opatření E: Vyplnění přehrazených kanálů zeminou nebo hatěmi

**Popis:** Zablokované/přehrazené kanály budou v maximální možné míře (nejméně však z 1/3) vyplněny zeminou z přilehlých břehových valů, zbytků deponií nebo malých vytvořených prohlubní v okolí. V mokřadních partiích lze ponechat mezi přehrazením volnější prostory do 25% délky kanálu) pro vyplnění vodou.

V případě nedostatku materiálu budou meziprostory mezi přehrazením vyplněny hatěmi z větví z prořezaných dřevin. Průměr větví do 2 cm, větve vázány na těsno k sobě tenkým nepotahovaným drátkem. Velikost hatí ca 0,7m délky a do 0,5m šířky tak, aby bylo možné je ručně přenášet.

Dále je možné použít nařezané kusy kmenů z prořezávek a probírek v porostu (sražené podélně natěsno).

##### Vzorové řešení:



##### Legenda:

- 1 - Hutněný zásyp zeminou
- 2 - Navýšení násypu o cca 10 cm, opatření proti erozi v případě sesedání násypu
- 3 - V dotčené ploše bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu
- 4 - Odstranění břehových valů

##### Poznámky:

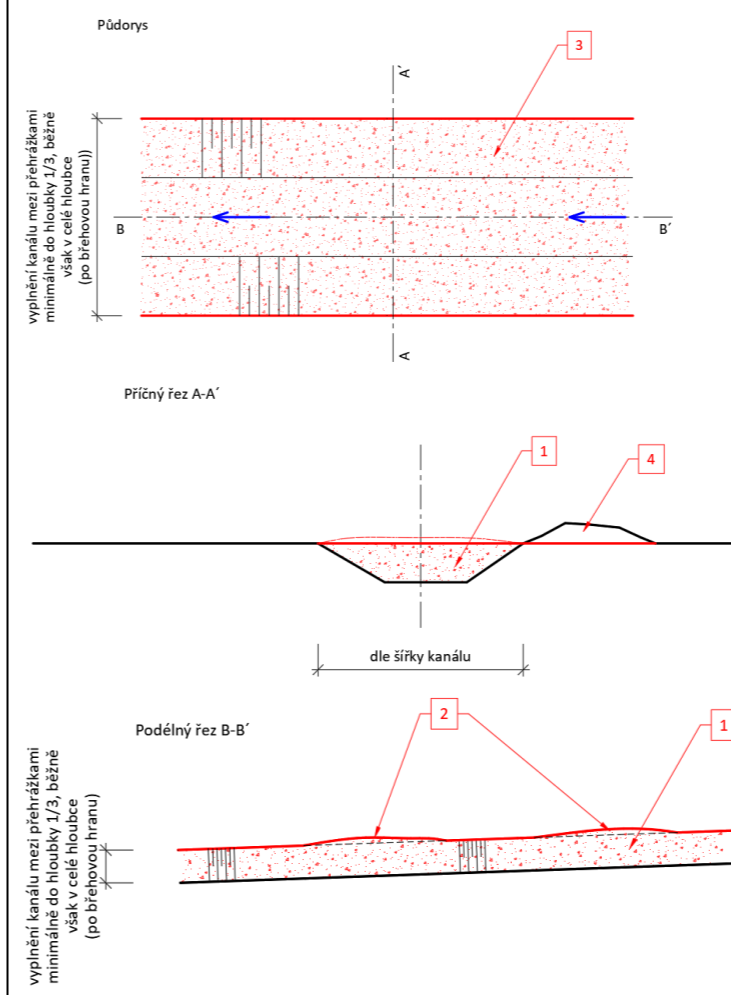
#### 4.3.6. Opatření F: Vyplnění mělkých suchých kanálů

**Popis:** Zablokované/přehrazené kanály budou v maximální možné míře (nejméně však z 1/3) vyplněny zeminou z přilehlých břehových valů, zbytků deponií nebo malých vytvořených prohlubní v okolí. V mokřadních partiích lze ponechat mezi přehrazením volnější prostory do 25% délky kanálu) pro vyplnění vodou.

V případě nedostatku materiálu budou meziprostory mezi přehrazením vyplněny hatěmi z větví z prořezaných dřevin. Průměr větví do 2 cm, větve vázány na těsno k sobě tenkým nepotahovaným drátkem. Velikost hatí ca 0,7m délky a do 0,5m šířky tak, aby bylo možné je ručně přenášet.

Dále je možné použít nařezané kusy kmenů z prořezávek a probírek v porostu (sražené podélně natěsno).

##### Vzorové řešení:



##### Legenda:

- 1 - Hutněný zásyp zeminou
- 2 - Navýšení násypu o cca 10 cm, opatření proti erozi v případě sesedání násypu
- 3 - V dotčené ploše bude sejmut drn v tl. 0,2 m, drn bude zpětně položen na povrch násypu
- 4 - Odstranění břehových valů

##### Poznámky:

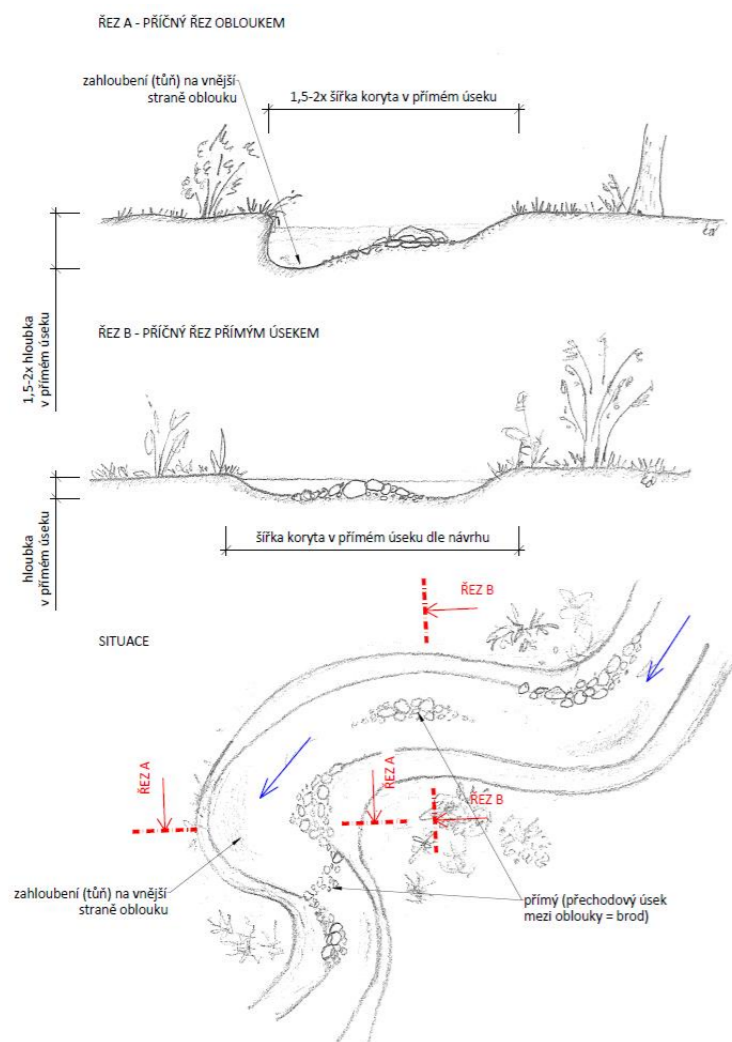
v případě nedostatku zeminy lze v tomto případě vytvořit lokální přehrnutí

#### 4.3.7. Opatření G: Obnova původních koryt a vlásečnic

**Popis:** V tomto případě budou vytvořena nová málo kapacitní koryta se střídáním protisměrných oblouků (dle svažitosti terénu). Takto modelované koryto má charakter iniciačního stádia přirozeného toku. Je tedy nutné dbát na jeho příčnou i podélnou členitost. Šířka drobných odtoků bude v rozmezí maximálně 0,4-0,5m, hloubka většinou do 0,2m, maximálně 0,3m v dolních kapacitnějších úsecích. Na nárazovém břehu oblouku je třeba vytvořit mírně hlubší (v řádu cca 10 cm) úsek. Na méně svažitém terénu se pravidelně střídají proudné a klidové úseky, hlubší místa (vnější část oblouku) s mělčími (brody v přechodových přímých úsecích). Toto opatření je navrženo v trasách původních koryt vtypovaných při terénním průzkumu.

Přirozená morfologie hydrologické sítě řešené lokality vyžadovala také obnovu zaniklých vlásečnic svádějící povrchový odtok z pramenných oblastí do již vyvinutých koryt vodních toků. Obnovené vlásečnice jsou podobného charakteru jako koryta přirozených vodních toků mají však menší kapacitu.

##### Vzorové řešení:



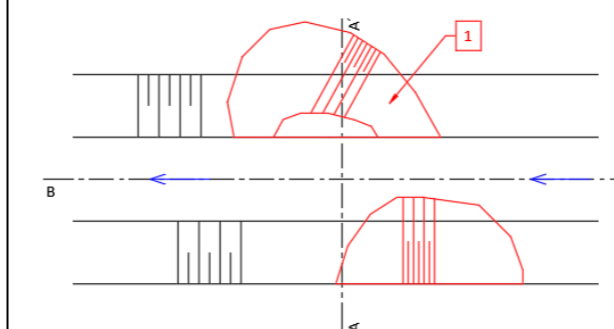
##### Poznámky:

#### 4.3.8. Opatření H: Rozvolnění stávajících koryt

**Popis:** U vybraných toků je navrženo rozvolnění jejich trasy, které spočívá v natržení části břehu ve tvaru mělkého půlměsíce a přesunu takto natržené masy k protilehlému břehu. Natržená (nárazová část vytvořeného oblouku by měla mít strmý břeh s vytvořenou mírně hlubší prohlubní pro navedení proudnice toku. Přesunutá část tvoří náplavový břeh s mírným sklonem do toku. Tato část by měla být v maximální možné míře zhutněna v místech napojení při zachování vegetace a drnu na povrchu. Přesouvané části se pravidelně střídají na pravém a levém břehu za účelem rozvolnění toku. Délka natržené části vždy dle velikosti a kapacity toku cca 3-4 m; hloubka natržení břehu maximálně do 2 m. Účelem je nastartovat renaturační proces a vytvořit členitější morfologii toku.

##### Vzorové řešení:

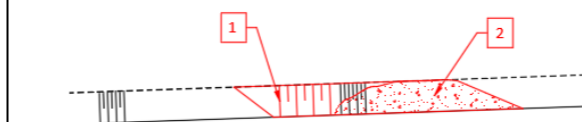
Půdorys



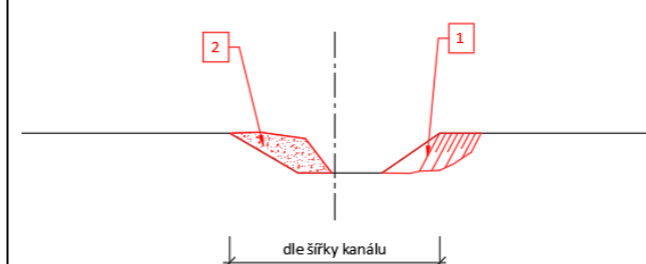
Legenda:

- 1 - Výkop zeminy z břehové hrany
- 2 - Násyp zeminy na protější břeh mírně proti proudu, tak aby proud byl směřován do výkopu

Podélný řez B-B'



Příčný řez A-A'



**Poznámky:** Jedná se o vytvoření startovací fáze vedoucí k přirozenému vývoji morfologie koryta.

Doplňující opatření pro všechny typy opatření je doporučováno částečné vyplnění prostoru mezi hradíci prvky. Tím dojde ke zmenšení objemu volné vody, která zatěžuje hradící konstrukce. Vedle tlaku vody je významným negativním působením na konstrukce také tlak ledu. Při snížení vodního sloupce je také urychlen proces zarůstání a tím i vyplnění zablokovaných kanálů. Dle praktických zkušeností při revitalizacích v NP Šumava je vhodné po dokončení stavebních prací umístit trsy rašeliníku na vhodná místa, který vzhledem ke své schopnosti rychle zvětšovat objem biomasy pozitivně spolupůsobí při zarůstání zablokovaných kanálů.

Použití techniky je doporučováno v maximální míře, protože takto vybudované konstrukce jsou trvanlivější a lépe zavázané do terénu. Vyloučení techniky je tak doporučeno pouze v místech kde se vyskytují vzácné biotopy a pohybem strojů by došlo k jejich významnému poškození.

### 4.3.9. Opatření I: Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách - svodnice

**Popis:** Předmětem opatření je instalace svodnic (příčná odvodňovací zařízení) do lesních cest. Cílem tohoto opatření je, kromě samotné ochrany povrchu cesty před erozí, přerušení zrychleného soustředěného odtoku povrchové vody po povrchu cesty a její odvedení mimo cestu do retenčního prostoru lesa. Povrchově odtékající voda by ideálně měla být svedena do sousedních porostů s potenciálem infiltrovat se do lesních půd, nebo alespoň přejít do plošného odtoku, kdy bude efektivně využívána drsnost povrchu lesní půdy ke zpomalení proudění. Příčná odvodnění ochraňují povrch cest proti účinkům eroze a zároveň zamezují nebo zpomalují odtok vody z daného území. Instalace svodnic je navrhována zejména do cest s velkým podélným sklonem a vhodným (retenčním) prostorem podél cesty, případně s vhodnou morfologií terénu.

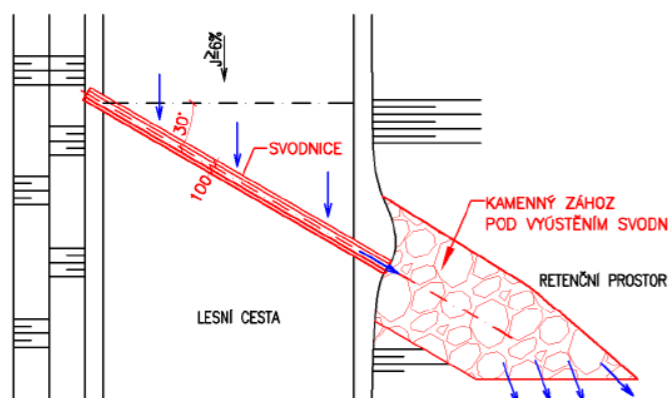
Na konstrukci svodnic se užívají různé materiály jako je dřevo (fošny nebo kulatina), kámen (kamenné zdivo), beton, či ocel. Svodnice může být také vymodelovaná jako zemní konstrukce (příčný přejezdový průleh – viz samostatný list opatření).

Dřevěné svodnice jsou méně nákladné, jejich nevýhodou je však menší pevnost a nižší životnost, proto jsou vhodné do cest nižší třídy nebo cest dočasných. Betonové nebo ocelové „U“ svodnice jsou sice dražší, mají ale delší životnost. Z tohoto důvodu je jejich použití vhodné i do cest vyšších tříd s větším dopravním zatížením.

Konstrukce svodnice vytváří odtokový kanálek s příčným U profilem o rozměrech min 10x10 cm. Umístování svodnic je prováděno ve vzájemných rozestupech v závislosti na podélném sklonu svahu, velikosti návrhové srážky nebo dle druhu povrchu cesty (různé materiály jsou schopny odolávat různé rychlosti proudění vody)

Vzorové řešení:

#### PŮDORYS

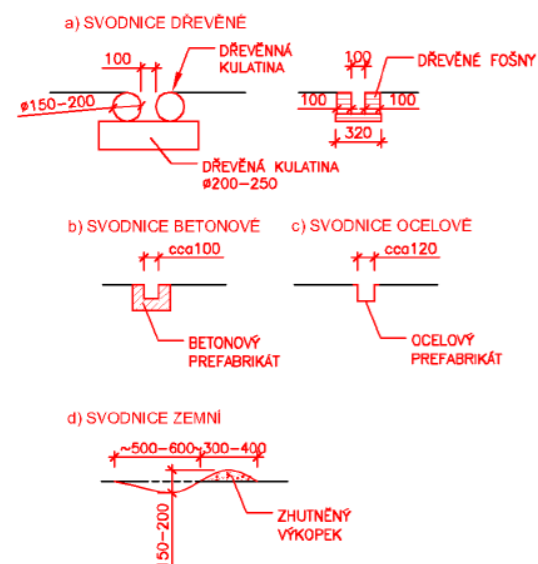


Legenda:

- 1 - Výkop zeminy z břehové hrany
- 2 - Násyp zeminy na protější břeh mírně proti proudu, tak aby proud byl směřován do výkopu

Převzato SWECO (2017)

#### PŘÍČNÉ ŘEZY

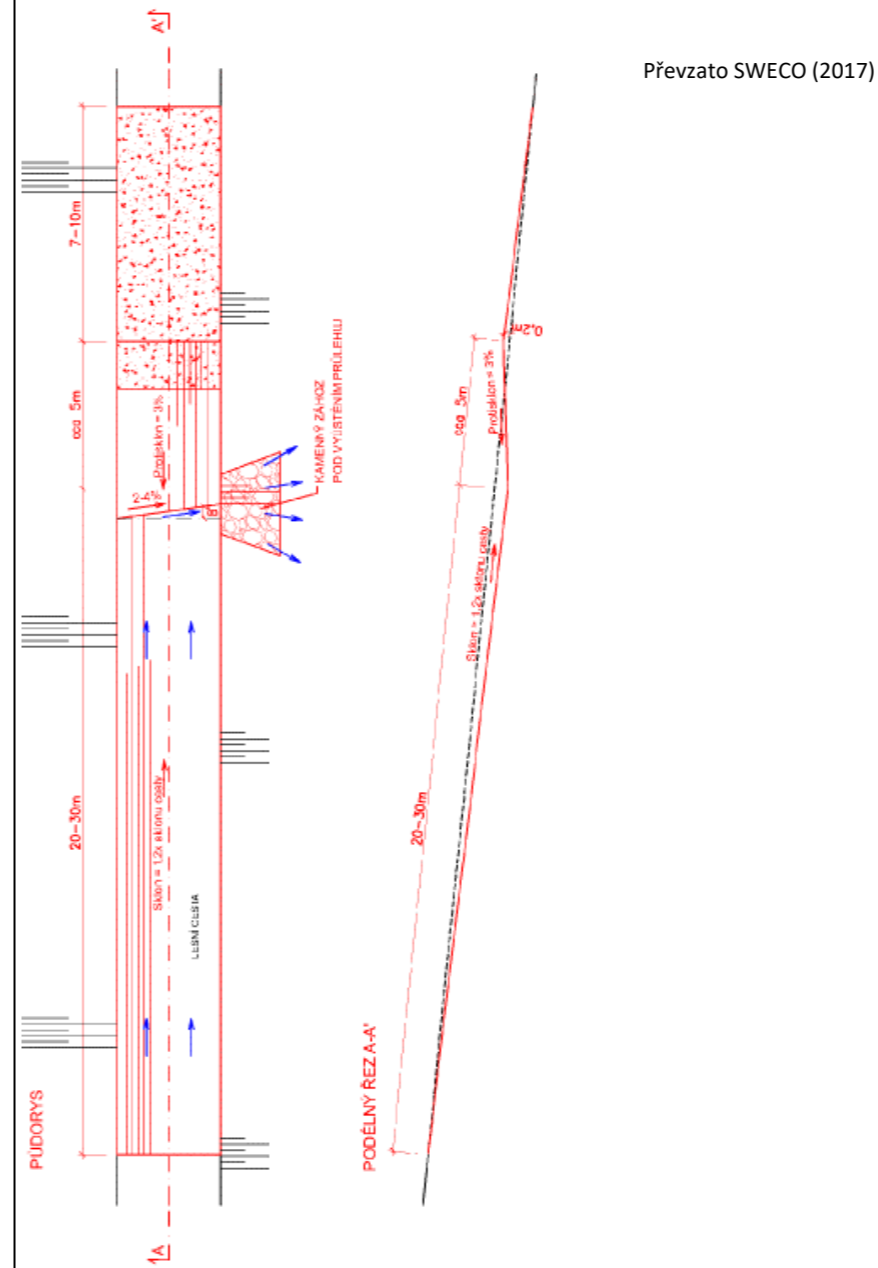


### 4.3.10. Opatření J: Přerušení soustředěného odtoku na lesních cestách – průleh

**Popis:** Předmětem opatření je vybudování průlehu v profilu cesty, což je jeden z možných způsobů příčného odvodnění na lesních cestách. Cílem tohoto opatření je přerušení soustředěného odtoku povrchové vody po koruně cesty a její odvedení na násypový svah, či do retenčních prostor lesa. Hlavním cílem opatření s ohledem na retenci vody v krajině je v první řadě zamezit rychlému odtoku vody ze zpevněného povrchu cesty, která se při deštích stává jednou z významných odtokových drah. Z hlediska technického řešení opatření slouží také k ochraně cesty před vodní erozí. Instalace příčných průlehu je navrhována zejména do cest s velkým podélným sklonem a vhodným (retenčním) prostorem podél cesty, případně s vhodnou morfologií terénu. Opatření je vhodné spíše pro cesty se šterkovým povrchem.

Průlehy v povrchu cest jsou opatřením, zbudovaným s minimálními náklady, přímo v profilu cesty bez použití dalších materiálů, prakticky bez dalších vyvolaných investic. Jsou většinou navrhovány jako součást projektu lesní cesty, mohou však být realizovány i dodatečně tam, kde mají své opodstatnění a umožňuje to morfologie terénu. Při tvorbě průlehu se modeluje povrch cesty, proporce průlehu se mohou lišit, zohledněna by měla být bezproblémovost přejezdů. Pro dané zadání je navrhován pozvolný typ průlehu trojúhelníkového příčného profilu (typ 1) realizovaný na cca 40 m délky cesty

Vzorové řešení:

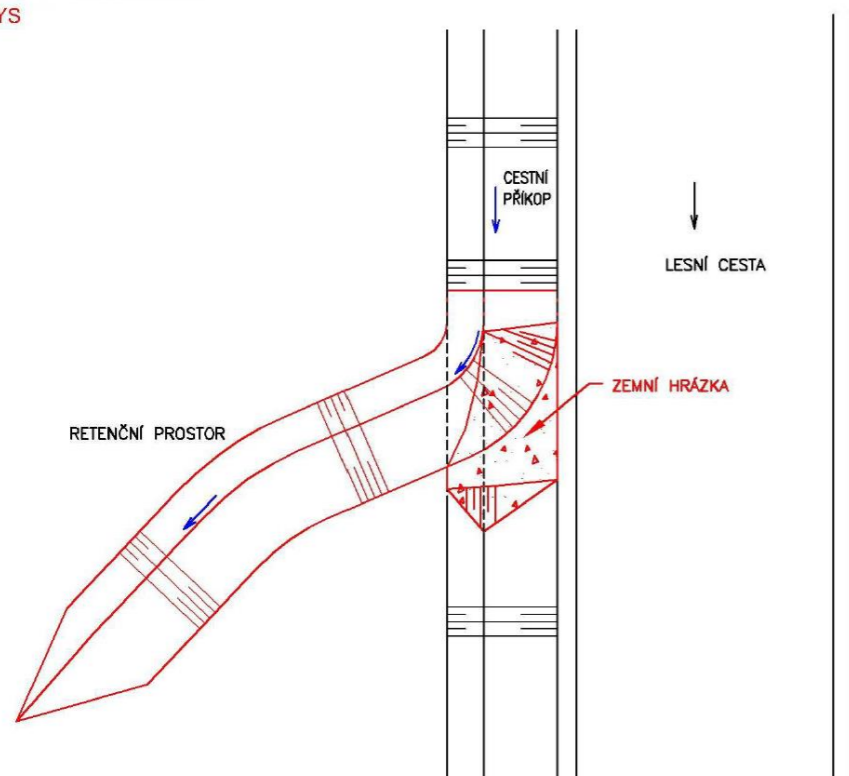


#### 4.3.11. Opatření K: Odlehčení cestních příkopů

**Popis:** Cílem tohoto opatření je přerušení soustředěného a zrychleného odtoku vody v cestních příkopech převedením do plochy lesa, kde bude převedený na plošný odtok a bude zpomalený drsností lesní půdy. Taktéž se předpokládá, že bude, zejména při srážkových událostech s nižší intenzitou, částečně zasakován do lesní půdy a dojde tak k podpoře retence vody v krajině. Opatření je vhodné použít pro nové cesty i na stávající cestní síti. Při odklonění trasy příkopu do vhodné lokality v blízkosti cesty zůstává voda na stejné straně cesty. Při realizaci tohoto opatření dojde vždy k přerušení – zaslepení linie cestního příkopu. Cestní příkop pod takto provedenými úpravami může dále pokračovat. Odklonění trasy cestního příkopu by mělo být navrhováno v místech k tomuto účelu vhodných, tím se minimalizují náklady, terénní práce. Část výkopů z nové trasy, (navrhovaná trasa by měla respektovat stávající porost), bude použita na zaslepení příkopu, tj. vytvoření zemní hrázky v profilu příkopu. Sklon dna příkopu odkláněného po vrstevnici bude vždy menší než sklon v cestním příkopu, rychlost odtékající vody se sníží na neškodnou rychlost. Zakončení příkopu by nemělo být do soustředěné dráhy odtoku, ale mělo by umožňovat jeho rozptýlení v lesních porostech.

Vzorové řešení:

PŮDORYS



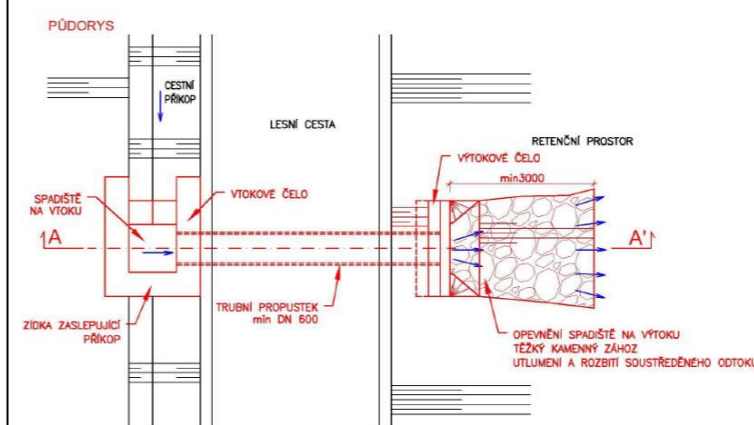
Převzato SWECO (2017)

#### 4.3.12. Opatření L: Propustek

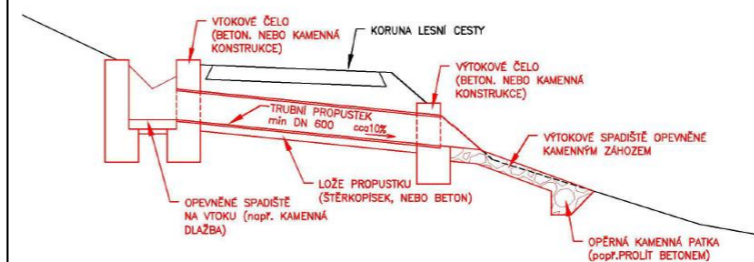
**Popis:** Cílem tohoto opatření je přerušení soustředěného a zrychleného odtoku vody v cestních příkopech převedením na plošný odtok do plochy lesa, kde bude zpomalený drsností lesní půdy. Taktéž se předpokládá, že bude, zejména při srážkových událostech s nižší intenzitou, částečně zasakován do lesní půdy a dojde tak k podpoře retence vody v krajině. Opatření je vhodné použít pro nové cesty i na stávající cestní síti. Převedení vody pod komunikací za použití trubního propustku je vhodné v případě, že lokalita pro zasakování či retenci vody je na opačné straně cesty. Při realizaci tohoto opatření dojde vždy k přerušení (svedení) – zaslepení linie cestního příkopu. Cestní příkop pod takto provedenými úpravami bude dále pokračovat.

Trubní propustky budou navrhovány k neškodnému provedení vody pod cestou ze zaslepeného (přehrazeného) cestního příkopu do retenčního prostoru na druhé straně cesty. Použití trubních propustků bude navrhováno pouze v lokalitách s významným konečným efektem, tj. možností zadržení většího množství povrchových vod v partiích lesa nebo rozptýlení průtoku do lesního porostu, neboť se jedná o náročnou a finančně nákladnou stavbu. Světlost a sklon propustku bude stanoven na základě hydrotechnických výpočtů, které zohledňují maximální průtočné množství vody. Propustky by však měly být navrhovány z důvodu snadné údržby s minimální světlostí DN 600. Nejběžnějším typem trubního propustku je propustek kruhový, vystavěný za použití prefabrikovaných trub - betonových, železobetonových, ocelových či plastových. Vtok a výtok z propustku bude opatřen čely - betonové, nebo kamenné konstrukce. (Úspornější variantou je propustek bez čelních zídek, kdy se vyčnívající konce trub pouze obloží kamenem na sucho do profilu svahu). Na vtokové čelo bude kolmo navazovat zídka nebo zemní hrázka, která zaslepi cestní příkop. Na vtokové čelo může být vystavěna vtoková (sedimentační) jímka, popř. se pouze opevní dno vtokového spadiště. Na výtokové straně je nutné opevnit koryto kamenným záhozem. Na takto drsném povrchu dojde k utlumení kinetické energie a snížení rychlosti vytékající vody. Doporučuje se vějířovité rozevření kamenného opevnění pro rozptýlení odtoku do navazujícího území. Vyústění by nikdy nemělo být provedeno do dráhy soustředěného odtoku s ohledem na potenciální možnost vzniku vodní eroze. Alternativní možností je na výtok z propustku vybudovat zasakovací prvek (např. jáma vyplněná kamenivem), případně tůň pro zadržení vody ze srážek s nižší intenzitou. Toto doplňkové opatření by výrazněji podpořilo zadržení vody v krajině.

Vzorové řešení:



TRUBNÍ PROPUSTEK  
PODÉLNÝ REZ A-A'



Převzato SWECO (2017)

#### 4.3.13. Doplnková opatření

Řešení revitalizace vymezeného území je komplexem opatření stavebně-technických a nestavebních zásahů. Vedle výše uvedených technických opatření, která cílí na zvýšení hladiny podzemní vody, je nezanedbatelný vliv doplňkových opatření na celkový efekt na danou lokalitu. Tento efekt lze pozorovat v rychlejší obnově původních biotopů, zlepšení mikroklimatických ukazatelů, kvality vody apod.

#### Kácení a zásahy do vegetace

Vzhledem k tomu, že všechny lokality jsou různou intenzitou lesnický obhospodařované, byl zaznamenán výskyt nepůvodních druhů. Na druhové složení především lesních porostů mělo také vliv intenzivní odvodnění ploch, které podpořilo růst nevhodných druhů, které omezují obnovu cílových biotopů.

Nepůvodní druhy lze odstranit jednorázovým zásahem včetně odstranění větví (možné zdroje semen) z řešené plochy. Nevhodné druhy lze eliminovat opětovným zavodněním ploch a případně odstraněním stromů, které v řešené ploše mohou být zdrojem semen ještě před zapojením navržených opatření.

Jak už bylo výše uvedeno zvýšení hladiny podzemní vody bude mít dopad na stávající stromy a druhové složení. Hlavními ukazateli budou rychlost zvyšování a úroveň hladiny podzemní vody (HPV) a také stáří porostu. Starší jedinci jsou ke změně HPV méně tolerantní.

Do této kapitoly lze zařadit realizaci závěrů a doporučení z lesnické části projektu LIFE Adapt Brdy, která se zabývá mimo jiné přírodě blízkým způsobem lesnickým hospodařením.

#### Odstraňování biomasy

Cílové oligotrofní biotopy jsou charakteristické nízkým výskytem živin, který umožňuje vývoj vegetace s typickým druhovým složením. Jasným indikátorem výskytu živin jsou plochy s rostoucím rákosem obecným (*Phragmites australis*), okřehek menší (*Lemna minor*) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*) v eutrofních a mezotrofních stojatých vodách a podobně

Odstraňování biomasy z ploch dotčených vnosem nutrientů např. sekáním rákosu včetně odvozu z plochy, má vliv na snížení zátěže dusíkem a fosforem. Největší efekt lze předpokládat v plochách, kde se jedná o historickou zátěž (hnojení lesů a luk), kde nedochází k vnosu dalších živin ze zemědělsky využívaných ploch, povrchový přítok recipientů kanalizace a ČOV apod.

#### Obnova mikroreliefu a terénní úpravy

Těžené plochy především strojně těžené jsou charakteristické morfologicky nerovným povrchem. Pro přirozené plochy rašelinišť a vrchovišť je typické střídání mělkých prohlubní (šlenků) a vyvýšenin (bultů), které vytváří rozmanité mikrohabitáty typických druhů vegetace a živočichů. Dalším efektem je akumulace srážkových vod, zpomalení povrchového odtoku a vliv na mikroklima lokality. Na povrchu odhalené „černé“ rašeliny byly naměřeny teploty i 70°C. V kombinaci s mulčováním těchto ploch dojde ke zrychlení rozvoje vegetace. Podrobné postupy vycházejí z tzv. kanadské metody (Rochefort, 2003).

Technicky se jedná o vymodelování mělkých sníženin s členitými břehy a proměnnou hloubkou maximálně do 0,75 m. Takto získaný materiál je možné využít pro zablokování nebo vyplnění odvodňovacích kanálů, kdy často bývá nedostatek vhodného materiálu pro konstrukce zemních přehrázek. Při přehrazení kanálů je vhodné upravit odtok z prostoru mezi přehrázkami. Vytvoření mělkého průlehu umožní odtok akumulované vody požadovaným směrem.

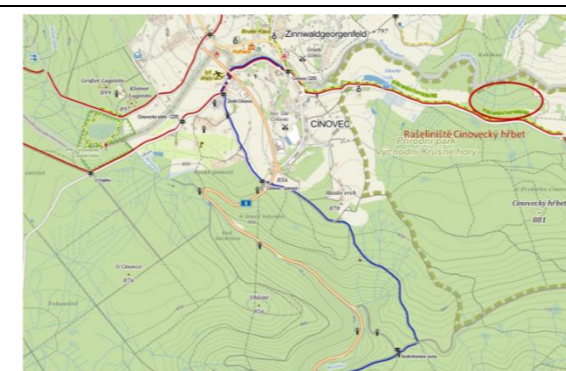
V případě eutrofizovaných vod je vhodné tyto vody směřovat mimo plochy citlivé na živiny. Kanály bývají obklopeny valy z vytěženého materiálu, které omezují přirozený periodický rozliv do přilehlých ploch. Mezi doplňkové terénní úpravy lze zařadit odstranění těchto valů a uložení materiálu do přilehlého kanálu.

#### 4.4. Referenční stavby

##### Revitalizace rašelinišť v Krušných horách

##### Revitalizace Cínoveckého rašeliniště

Lokality již revitalizované v letech 2009–2012 - spolek Beleco (dříve občanské sdružení Daphne ČR – Institut aplikované ekologie). Generálním partnerem projektu je NET4GAS, s. r. o. (dříve RWE Transgas Net, s.r.o.).



Obr. 23 Cínovecký hřbet



Obr. 24 Cínovec U jezera



Obr. 25 Dvojitá těsněná srubová přehrážka



Obr. 26 Realizované přehrážky

Odkazy na články a příspěvky:

<http://www.daphne.cz/projekty/revitalizace-raselinist-v-krusnych-horach>

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2011/cislo-7/raseliniste-zachraneno-cinovecky-hrbet.html>

[http://www.rozhlas.cz/priroda/zivotniprostredi/\\_zprava/revitalizace-krusnohorskych-raselinist-1-cast--1319377](http://www.rozhlas.cz/priroda/zivotniprostredi/_zprava/revitalizace-krusnohorskych-raselinist-1-cast--1319377)

[http://www.rozhlas.cz/priroda/zivotniprostredi/\\_zprava/1319379](http://www.rozhlas.cz/priroda/zivotniprostredi/_zprava/1319379)

<http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/PR-raseliniste-skrývaji-biotopy-z-doby-ledove>



### Revitalizace rašeliniště Mothäuser Heide

Lokalita Mothäuser Heide leží v Německé spolkové zemi Sasko v blízkosti českých hranic u obce Hora sv. Šebestiána. V roce 2012 byla zahájena realizace revitalizačních úprav dílčí lokality Stengelhaide, která byla z části průmyslově těžena. Přípravu projektu, realizaci stavby i následný monitoring provádí Naturpark "Erzgebirge/Vogtland".

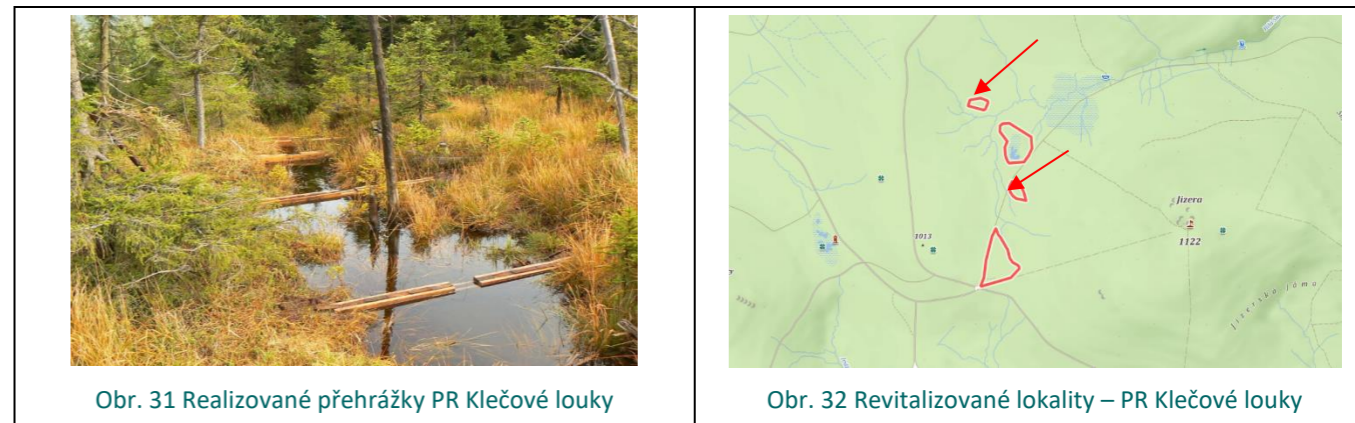


Obr. 27 Mothäuser Heide

Obr. 28 Dílčí lokalita Stengelhaide

Obr. 29 Přehrazení hlavního odvodňovacího kanálu

Obr. 30 Realizované přehrážky



Obr. 31 Realizované přehrážky PR Klečové louky

Obr. 32 Revitalizované lokality – PR Klečové louky

### Klugeho louka a NPR Rašeliniště Jizery

V letech 2010 a 2011 za pomoci dobrovolníků provedl Jizersko-ještědský horský spolek přehrazení odvodňovacích kanálů v lokalitách Klugeho louka a NPR Rašeliniště Jizery.

Pro území ochranného pásma NPR Rašeliniště Jizery byly určeny maximální poklesy hladin v rozmezí 5–15 cm, 15–30 cm a 30–50 cm. Záleželo na konkrétní rýze, jelikož každá z nich se liší svou délkou, sklonem, šířkou, hloubkou, profilem apod.

Po stanovení počtu potřebných hrázek, jejich rozestupu a umístění dochází k vlastní výstavbě. Existují různé varianty přehrádek uplatňovaných v České republice i ve světě (v Krušných horách hradítka z kulatiny, v Německu masivní fošnové hrázky, ve Švýcarsku regulační přehrádky s nastavitelnou přelivnou hranou nebo deskové přehrádky atd.). V podmínkách Jizerských hor a na základě praxe ze Šumavy se rozlišují dva základní typy přehrádek: vodorovné a svislé. Vodorovné jsou určeny k hrazení menších rýh. Pro drenážní příkopy, kde se počítá s větším objemem zadržené vody a které jsou celkově mohutnější, se používají hrázky svislé.

Vodorovná hrázka se skládá z řezaných prken o tloušťce 32 mm a šířce 200 mm, přičemž šířka se s ohledem na dostupnost materiálu může lišit. Délka jednotlivých prken závisí na průměru konkrétní rýhy. Prkna se pak pokládají ve dvou vrstvách napříč tak, aby se spáry navzájem překrývaly. Výplň mezi oběma vrstvami je tvořena geotextilií, která má na dně nad návodním lícem přehrádky přibližně 30 cm přesah a následně se zasype místním materiálem. Zpevnění hrázky se provádí pomocí dvou kůlů z půlkulatiny, umístěných na vzdušném líci.

Svislá hrázka je konstrukcí z opracovaných fošen tloušťky 45 mm a šířky 200 mm, které do sebe vzájemně zapadají na pero a drážku a které jsou svisle zaráženy do dna. V horní části hrázky jsou připevněny tzv. kleštiny, tvořené z obou stran vodorovně natlučenými prkny. Oba typy hrázek jsou navíc vybaveny přelivem pro soustředění odtoku vody a skluzem, jehož funkcí je tlumit kinetickou energii přepadající vody. Délky skluzů se uzpůsobují rozdílu hladin v hrázkách a jejich sklon je min. 45 stupňů. Horní hrana hrázky musí být vždy vodorovná, jinak by mohlo docházet k odtoku vody jinde než v místě přelivu a k vymývání břehu u okraje hrázky.

Další důležitou činností je dostatečné zavázání přehrádky do břehů a dna drenážní rýhy. Opět záleží na sklonu a předpokládaném objemu zadržované vody. Minimální je zavázání 1 m do břehů a 0,5 m do dna, u větších rýh a svažitéjšího terénu se počítá s upevněním více než 0,5 m do dna a 1,5 m do břehů. (Ročenka JJHS 2011).

Odkazy na články a příspěvky:

<https://moorevital.sachsen.de/index2.asp>

### Revitalizace rašelinišť v Jizerských horách

#### PR Klečové louky

Projekt „Obnova návštěvní infrastruktury a revitalizace rašelinišť v CHKO Jizerské hory III“ z roku 2012 řešil provedení obnovy turistických stezek v Sedle Holubníku, v blízkosti PP Vlčí louka a na vrchol hory Jizera. Došlo k obnově povalových chodníků, svodnic kamenných stupňů, odvodňovacích žlábků, informačních tabulí a dřevěného přístřešku. Vybudovány byly tři oplocenky. Dále byla provedena revitalizace rašelinišť v PR Klečové louky – část Jelení louka a Smrčková louka.



Obr. 33 Realizované přehrážky Klugeho louka

<http://horskypolek.cz/aktuality/64-revitalizace-raseliniste/>

#### **Další poznatky z Jizerských hor**

Tým doc. Šandy z ČVUT (fakulta stavební, katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství) monitoruje v CHKO Jizerské hory vodní režim odvodněných rašeliníšť v lokalitách Uhlířská a Velká jizerská louka. V územích proběhla degradace porostů rašeliníku a další změny vegetace. Měření směřují k popisu vodního režimu za současného stavu při odvodnění drenážními lesními rýhami a po plánované revitalizaci formou zahrazení těchto rýh. Kromě meteorologických veličin, povrchového odtoku a hladin podzemních vod jsou v povodích monitorovány i půdní sací tlaky a vlhkost půdy a sledován obsah přírodních izotopů ve vodách. V povodích jsou dále odebírány vzorky rašelin pro laboratorní určení retenčních křivek a probíhá numerické modelování vodního režimu proměnlivě nasyceného prostředí na rašelinách.

#### **Revitalizace rašeliníšť v NP Šumava**

Na území Národního parku Šumava bylo realizováno nebo je připravováno několik akcí za podpory Programu revitalizace šumavských mokřadů a rašeliníšť.

<http://www.npsumava.cz/cz/1502/1638/clanek/>

Realizované stavby s vazbou na rašeliníště a mokřady na území NP Šumava:

- Modravské slatě: Kamerální slatě, Černoohorský močál, Vrchové slatě, Novohoňské močály, Cikánské slatě, Blatenská slatě, Luzenské údolí, Ptačí nádrž, Nad Rybárnou, Schachtenfilz, Na Ztracném, Zhůží-Hadí vrch, Rokytenské slatě
- Borovoladsko: Šindlov
- Vltavský luh: Soumarský Most, Malý luh, Hučina, Žlebský potok, Jedlový potok

#### **Revitalizace Černoohorského močálu**

Pro přípravu a vyhodnocení projektu byl prováděn monitoring lokality od roku 2000–2002. Revitalizace části plochy byla provedena v roce 2001. V letech 2013–2014 bylo realizováno zablokování 1,8 km na ploše 80 ha a současně byl obnoven malý vodní tok v délce 0,6 km.



Obr. 34 Stav těsně po realizaci

Obr. 35 2 roky po realizaci

#### **Obnova průmyslově těžebního rašeliníště – Soumarský Most**

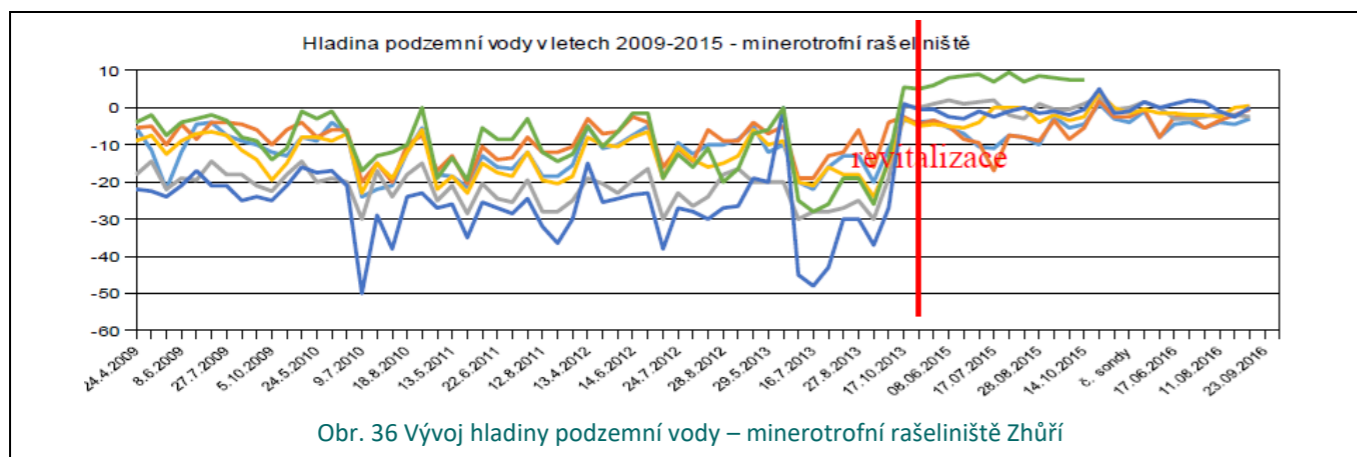
V letech 1999 – 2006 byla provedena realizace přehrazení a vyplnění odvodňovacích kanálů (dřevěné a rašelinové hráze). Současně byly provedeny úpravy povrchu, které spočívaly ve vytvoření mělkých terénních sníženin a pokrytí obnažené rašeliny mulčovací hmotou z okolních ostřicových luk. Pokrytí povrchu mulčem mělo za účel snížení výparu a zamezení přehřívání povrchu rašeliny. Takto bylo obnoveno údolní vrchoviště s blatkovým borem v celkové ploše 70 ha.

Metoda revitalizace vychází z tzv. „Americké školy“ (François Quinty, Line Rochefort - 90. léta 20. století). Tato metoda spočívá v následujících opatřeních:

- Příprava povrchu rašeliníště – sníženiny
- Sběr a vnášení rašelinotvorné vegetace – nastartování rašelinotvorného procesu, 10cm, koberec, aplikační poměr 1:10
- Aplikace mulče
- Zavodnění – zablokování kanálů
- Začít co nejrychleji po těžbě!

#### **Revitalizace Zhůří**

Revitalizace byla provedena v letech 2014–2015. v rámci revitalizace byly řešeny odvodňovací kanály na levém břehu Křemelné. Jedná se především o společenstva vlhkých luk. Řešeném území probíhalo sledování úrovně hladiny podzemní vody již od roku 2009 a lze porovnat její vývoj před realizací a po ní.



Obr. 36 Vývoj hladiny podzemní vody – minerotrofní rašeliniště Zhůří

#### Další zkušenosti z provedených revitalizací

V této kapitole jsou shrnuty zkušenosti podložené monitoringem v revitalizovaných rašeliništích. Výsledky a shrnutí zpracovala RNDr. Bufková z NP Šumava.

V rámci monitoringu, jehož cílem je vyhodnocení degradačních změn na odvodněných rašeliništích a úspěšnosti revitalizací jsou sledovány následující parametry:

- hladina podzemní vody
- odtokové poměry
- hydrochemie
- srážky
- mikroklima (vzdušná vlhkost a teploty)
- vegetace

Hydrologická odpověď odvodněných rašelinišť na revitalizaci se liší dle typu rašeliniště. Při monitoringu hladiny podzemní vody bylo zjištěno následující:

Pro vrchoviště:

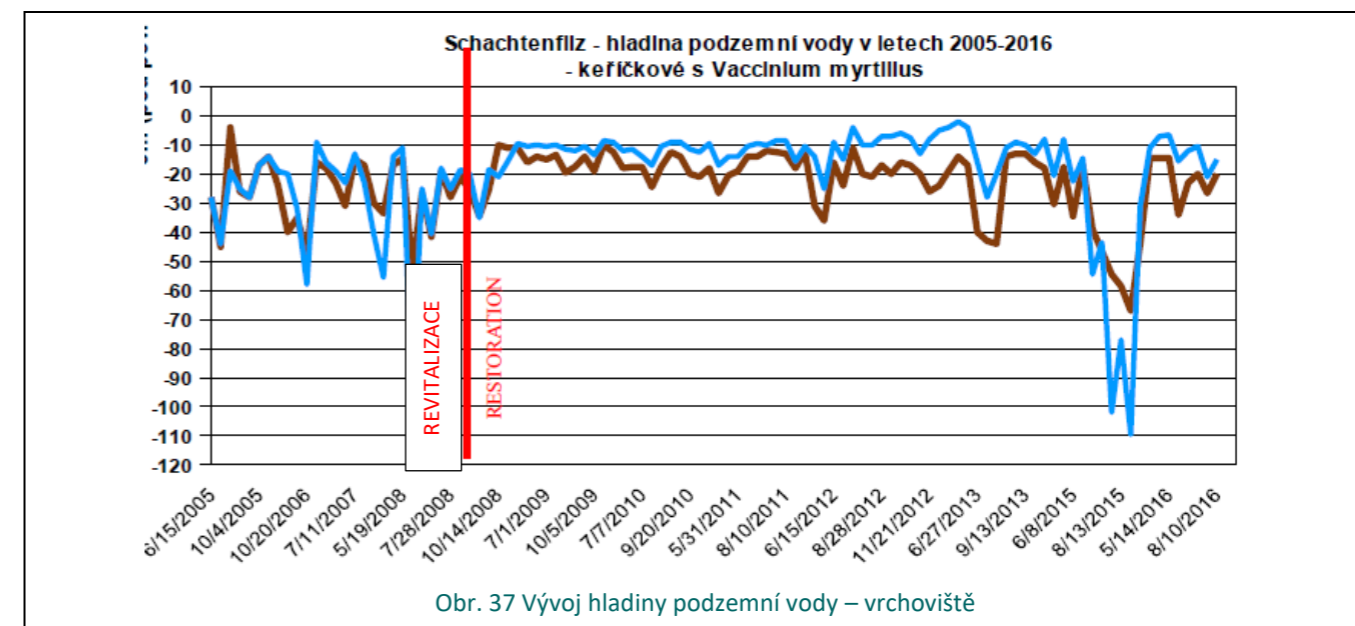
- rychlá bezprostřední odpověď
- zvýšení hladiny podzemní vody
- snížení amplitudy kolísání

Rašelinné smrčiny:

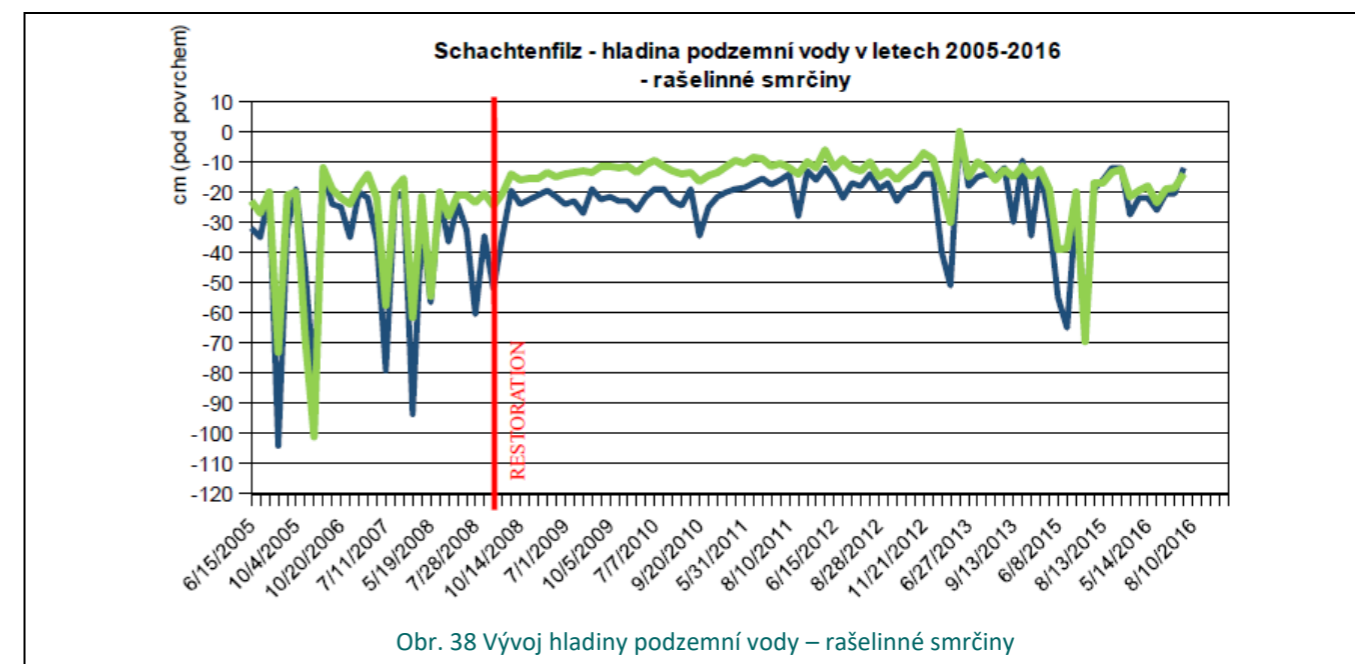
- menší reakce na extrémní sucho
- hladina podzemní vody v extrémně suchém roce 2015 vyšší než před revitalizací

Minerotrofní (ostřicové) rašeliniště:

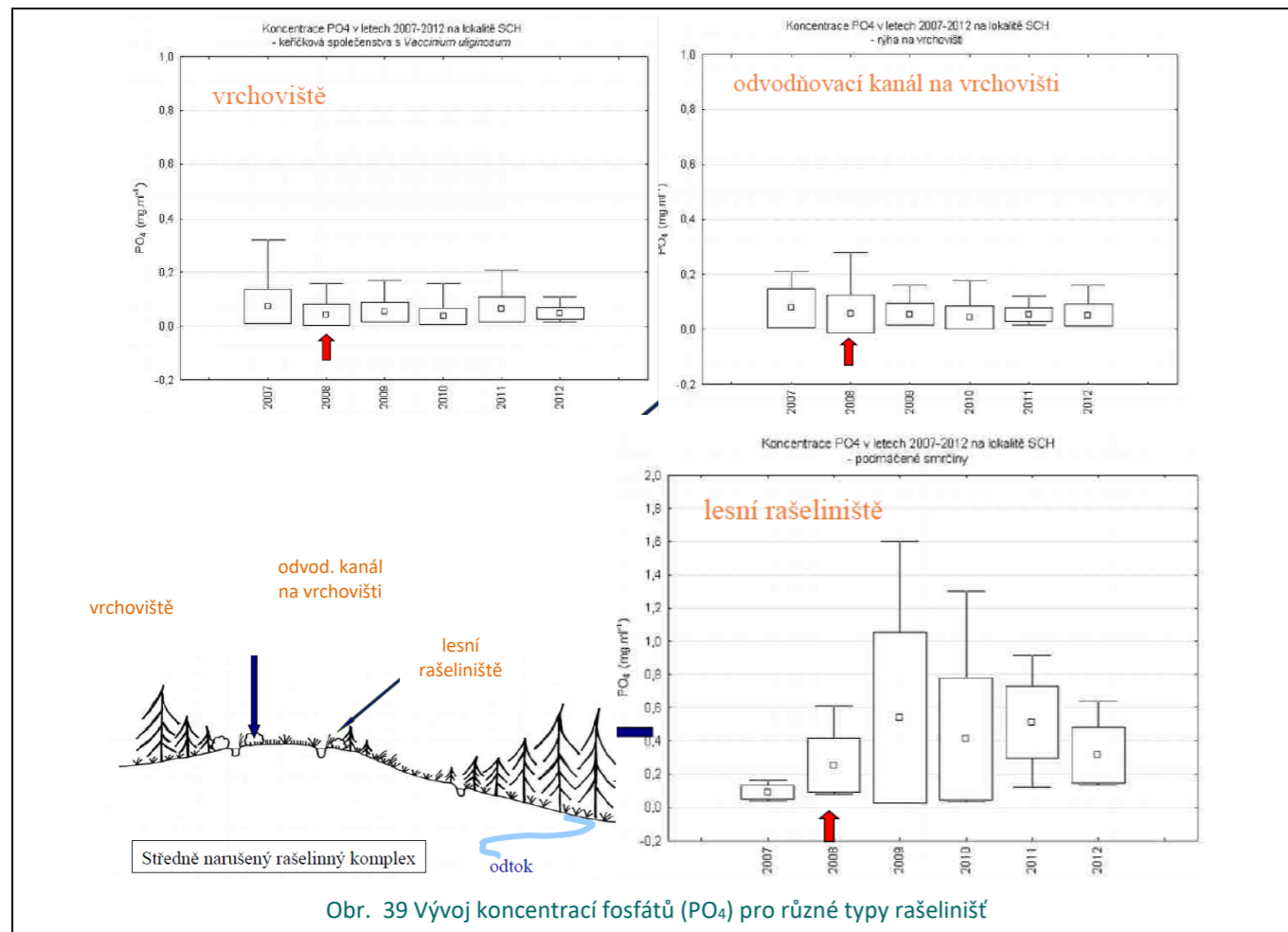
- po revitalizaci došlo ke zvýšení hladiny podzemní vody viz Obr. 36
- v suchém roce 2015 byla zaznamenána maxima úrovně hladiny



Obr. 37 Vývoj hladiny podzemní vody – vrchoviště



Obr. 38 Vývoj hladiny podzemní vody – rašelinné smrčiny



Shrnutí poznatků a zkušeností NP Šumava:

- Koncept cílové hladiny vody – vhodný pro revitalizace rašelinišť a mokřadů ve svažitéch horských terénech
- Bez výplně kanálů v kombinaci s přehrazením to nejde (eroze)
- Úspěšnost (technická) kolem 78%
- Positivní hydrologická odpověď – stále odraz extrémně suchých period
- Nutná komplexní obnova pohybu vody v mokřadu
- Hydrochemická reakce u různých typů rašelin různá – dočasný vliv na kvalitu vody v povodí
- Reakce minerotrofních rašelinišť výraznější
- Bezprostřední a dlouhodobá odpověď se liší
- Použití mechanizace v maximální možné míře zajistí lepší kvalitu provedených prací a vyšší stabilitu realizovaných objektů

### Revitalizace v dalších lokalitách

Projekty směřující k obnově přirozeného hydrologického režimu byly realizovány i v územích s nižším stupněm ochrany.

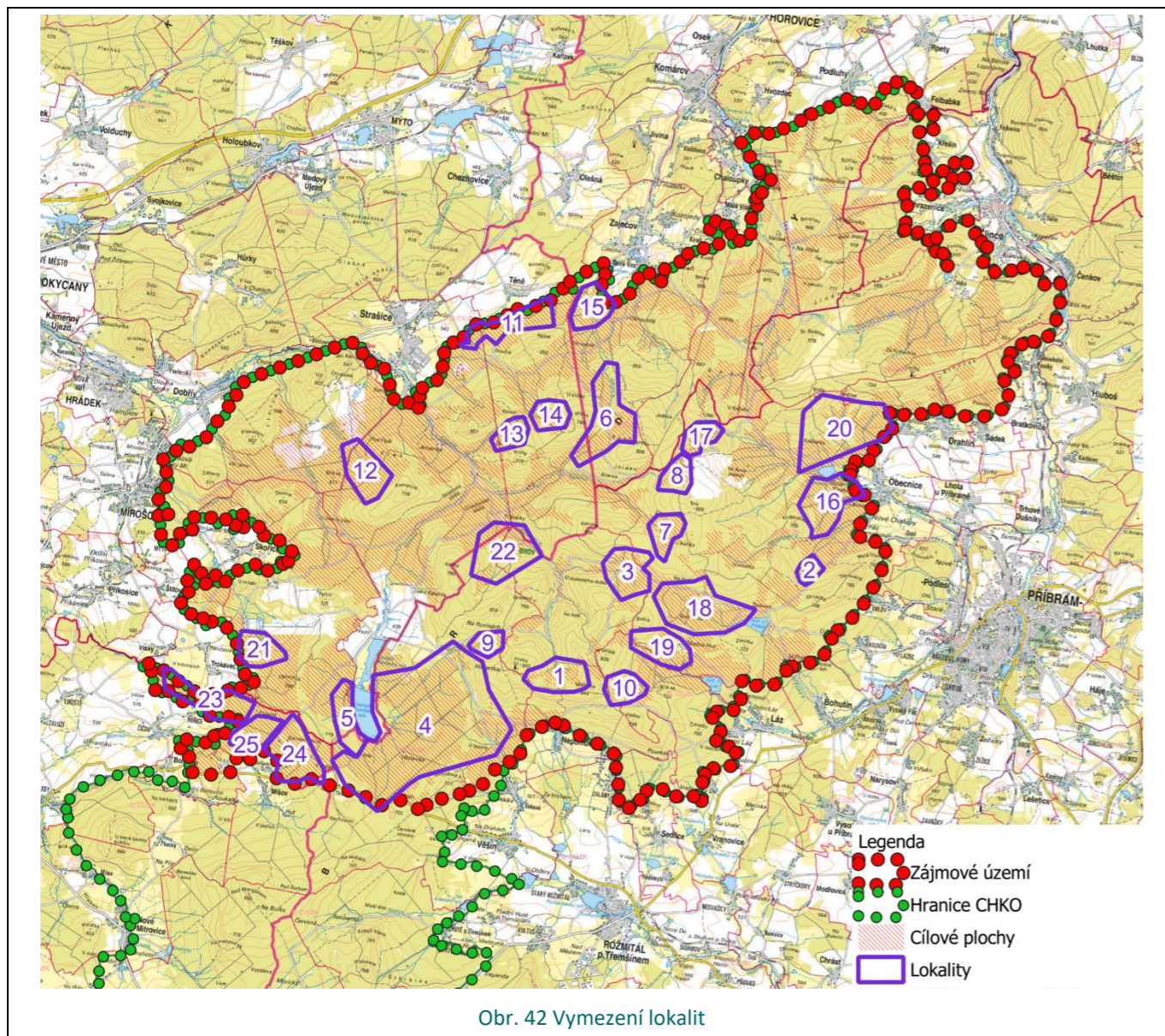
#### Zlepšení hydrologického režimu EVL Kapličky – CZ-SK SOUTH LIFE – ConNat ATC45-B

Scénář přípravy tohoto projektu Jihočeského kraje je obdobný jako u tohoto projektu. V rámci projektu LIFE byly zpracovány Studie obnovy hydrologického režimu ve vytypovaných územích pod ochranou soustavy Natura 2000. součástí projektu byla i realizace opatření. Aktuálně probíhá realizace již druhé etapy v EVL Kapličky.



#### 4.5. Vymezení lokalit

V rámci analýzy zájmového území a následně při terénním průzkumu byly vybrány lokality k řešení. Ukazatelem pro výběr lokality bylo, zda území leží v cílovém lesním typu a biotopu. Dále bylo posuzováno, zda v území existuje odvodnění, úprava toku případně je ovlivněno cestní sítí.



Tab. 12 Přehled vymezených lokalit

id	Lokalita	Plocha (ha)	Priorita
1	Prameniště Voložného potoka	130	A
2	Prameniště nad Obecníci	37	B
3	Prameniště Třítrubeckého potoka	161	B
4	Václavka	1 216	B
5	U žida (Hořejší Padrťský rybník)	109	B
6	Rozvodí Hlava - Jordán	316	C
7	Carvávka	80	C
8	Kozlovice	70	D
9	Prameniště Klabavy	49	D
10	Prameniště Litavky	80	B
11	Teně	138	C
12	Bahna - Vlčí potok	142	D
13	Dolíky	64	C
14	Prameniště Hlava	73	C
15	Suchá seč a Jalový potok	105	C
16	Pod Kloboučkem	179	C
17	Prameniště Obecnického potoka	66	D
18	Pilský potok	278	B
19	Skelná huť	128	C
20	U pěti zlodějů	596	A
21	Kolvín	96	C
22	Tři trubky	223	C
23	Trokavec	151	A
24	Prameniště Bradavy	181	C
25	Prameniště Bojovky	80	C

#### 4.6. Návrh opatření ve vybraných lokalitách

V další části studie je proveden návrh opatření v podrobnosti dle vymezených priorit. V lokalitách priority A je proveden návrh do podrobnosti jednotlivých opatření. V prioritách B, C, D je v podrobnosti konceptu řešení.

#### 4.8. Odhad nákladů

Odhad nákladů je rozdělen na investiční náklady a projektovou přípravu.

Investiční náklady navržených opatření (podrobněji viz Návrh opatření) v jednotlivých lokalitách jsou vyčísleny na základě typů opatření (pro lokality priority A) navržených v této studii a oceněných v převážné většině směrnými cenami stavebních prací (ÚRS Praha), případně náklady obvyklých opatření MŽP, dále byly využity jednotkové ceny vycházející ze zkušeností zhotovitele s obdobným typem staveb. Pro lokality s nižší prioritou (B, C, D) jsou použity agregované položky vztažené k délce linií dle konceptu návrhu.

Náklady na projektovou přípravu zahrnují náklady na zpracování jednodušové projektové dokumentace a náklady na inženýrskou činnost spojenou s povolením stavby. Položka neobsahuje náklady na zajištění podkladů nad rámec uvedený v Sazebníku UNIKA. Nacenení odpovídá aktuální (11/2023) platné legislativě.

V nákladech nejsou zahrnuty náklady spojené s vlivem území, vyvolané investice apod., které v aktuální podrobnosti nelze odhadnout.

Tab. 13 Odhad nákladů

id	Lokalita	Priorita	NÁKLADY PROJEKCE	INVESTIČNÍ NÁKLADY	Náklady celkem
1	Prameniště Voložného potoka	A	300 000	470 000	<b>770 000</b>
2	Prameniště nad Obecní	B	350 000	600 000	<b>950 000</b>
3	Prameniště Třítrubeckého potoka	B	500 000	1 280 000	<b>1 780 000</b>
4	Václavka	B	500 000	9 510 000	<b>10 010 000</b>
5	U žida (Hořejší Padrťský rybník)	B	500 000	1 530 000	<b>2 030 000</b>
6	Rozvodí Hlava - Jordán	C	500 000	2 030 000	<b>2 530 000</b>
7	Carvanka	C	450 000	950 000	<b>1 400 000</b>
8	Kozlovice	D	300 000	560 000	<b>860 000</b>
9	Prameniště Klabavy	D	300 000	350 000	<b>650 000</b>
10	Prameniště Litavky	B	300 000	370 000	<b>670 000</b>
11	Teně	C	500 000	1 440 000	<b>1 940 000</b>
12	Bahna - Vlčí potok	D	350 000	620 000	<b>970 000</b>
13	Dolíky	C	350 000	600 000	<b>950 000</b>
14	Prameniště Hlava	C	300 000	290 000	<b>590 000</b>
15	Suchá seč a Jalový potok	C	350 000	690 000	<b>1 040 000</b>
16	Pod Kloboučkem	C	500 000	1 080 000	<b>1 580 000</b>
17	Prameniště Obecnického potoka	D	500 000	1 160 000	<b>1 660 000</b>
18	Pilský potok	B	500 000	3 760 000	<b>4 260 000</b>
19	Skelná huť	C	500 000	1 230 000	<b>1 730 000</b>
20	U pěti zlodějů	A	500 000	1 380 000	<b>1 880 000</b>
21	Kolvín	C	450 000	950 000	<b>1 400 000</b>
22	Tři trubky	C	300 000	230 000	<b>530 000</b>
23	Trokavec	A	500 000	1 160 000	<b>1 660 000</b>
24	Prameniště Bradavy	C	500 000	1 150 000	<b>1 650 000</b>
25	Prameniště Bojovky	C	400 000	760 000	<b>1 160 000</b>
<b>Celkem</b>			<b>10 500 000</b>	<b>34 150 000</b>	<b>44 650 000</b>

## 5. ZÁVĚRY

Předložená studie na základě analýzy území určuje lokality s potenciálem zlepšení retence vody v území, které leží na rozvodí. Jedná se tedy především o hospodaření s dešťovou vodou a vodou z prameništ. V těchto lokalitách je navržen systém opatření, jejichž cílem je obnova přirozeného hydrologického režimu. Na přirozený hydrologický režim je vázán i přirozený vývoj biotopů v takové lokalitě. Navržená opatření směřují k retenci vody v půdním horizontu, zpomalení povrchového odtoku a zvýšení infiltrace do horninového prostředí. Aktuálně můžeme sledovat projevy klimatických změn jako jsou například prodlužující se období sucha a také častější výskyt extrémních srážek.

Voda zadržaná v půdě je dosažitelná pro lokální vegetaci a výrazně méně náchylná k projevům klimatické změny jakými jsou období sucha a jejich dopad na lesní i nelesní společenstva. Zpomalení povrchového i podpovrchového odtoku znamená zvýšení možností infiltrace vody v zájmovém území, které je zdrojem vody lokálního i regionálního významu. Zpomalení povrchového odtoku je důležitým faktorem při vzniku přívalových povodní v důsledku extrémních srážek. Tento význam je nezanedbatelný především pro obce ležící v podhůří Brd.

Na tuto studii navazuje zpracování projektu a realizace opatření ve vybrané lokalitě. Pro realizaci byla vybrána Lokalita 1 – Prameniště Voložného potoka. Tato lokalita je ucelenou pramennou částí povodí, ve které lze předpokládat rychlou reakci na provedené zásahy. Tím bude umožněno vyhodnocení jejich efektu ještě v době trvání projektu 101074426 — LIFE21-CCA-CZ-LIFE Adapt Brdy — LIFE-2021-SAP-CLIMA. Vyhodnocení bude provedeno na základě monitoringu hydrologických a biologických ukazatelů před a po realizaci opatření.

Studie určila další lokality s vyšší prioritou pro další přípravu, a to na základě jejího představení vybraným institucím, které mohou být nápomocny v dalších fázích příprav. Jednou z nich je Krajský úřad Plzeňského kraje a jejich program Zdravá krajina ([www.zdravakrajina.cz](http://www.zdravakrajina.cz)), který může být zdrojem financování.

Jednou z dalších institucí, které byla studie představena, je Správa CHKO Brdy. Výstupy této studie jim budou poskytnuty pro koordinaci s jejich záměry.