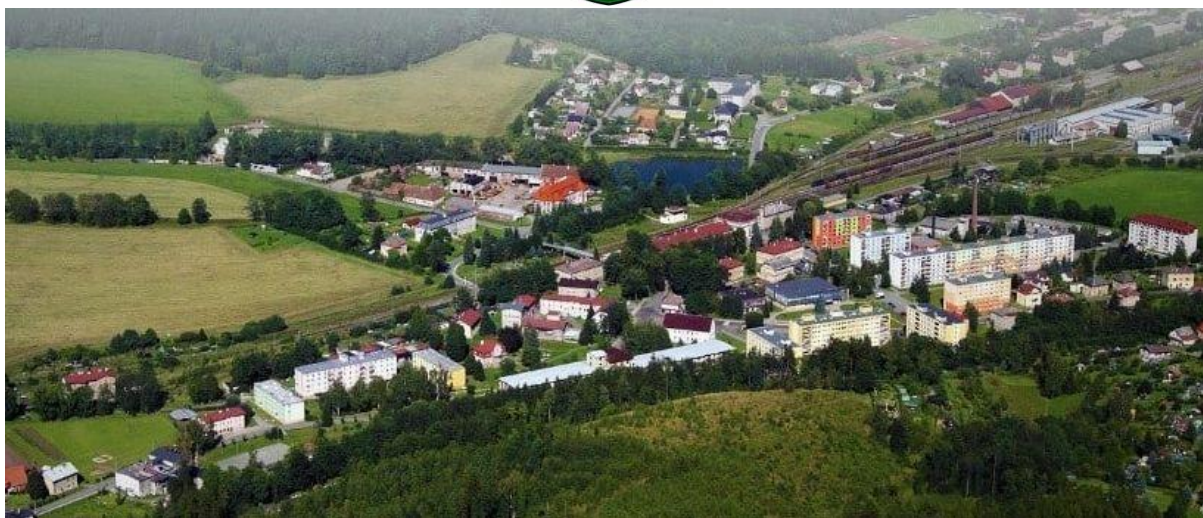


Celoplošná zádrž vody v krajině v povodí Ruprechtického potoka

Studie proveditelnosti podle Modelu Živá krajina



Textová část



JULINKA z.s.
Na Babí 165
549 54 Police nad Metují

Město Meziměstí
5. května 1
549 81 Meziměstí

Projekt spolufinancovali



Královéhradecký kraj


NADACE VIA



Realizováno za finanční podpory Královéhradeckého kraje

Zpracovatel: JULINKA z.s.

Mapovali a vypracovali: Kristýna Dyntarová, Daniel Hečko, Zuzana Jindrová, Jan Koranda, Ester Korandová

Validace za zpracovatele: Živá voda, z. s., Ing. Martina Jurová

Zpracováno: 3/2023–11/2023

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ČÁST.....	7
1.1	Identifikační údaje.....	7
1.2	Základní údaje o studii	8
1.2.1	Předmět studie.....	8
1.2.2	Rozsah a forma studie.....	8
1.2.3	Cíl studie.....	9
2	PROJEKTOVÁ ČÁST	11
2.1	Popis území	11
2.1.1	Historie obce	11
2.1.2	Charakteristika území	12
2.1.3	Využití území	14
2.2	Geologické a geomorfologické poměry	14
2.2.1	Geologické poměry	14
2.2.2	Geomorfologické poměry	16
2.3	Pedologické poměry	18
2.4	Klimatologické poměry	19
2.5	Hydrologické poměry.....	21
2.5.1	Vodní toky	21
2.5.2	Vodní nádrže	28
2.5.3	Vodovody a kanalizace.....	29
2.5.4	Povodňová problematika	30
2.6	Limity využití území.....	34
3	METODIKA.....	36
3.1	Analýza mapových podkladů	36
3.2	Terénní průzkum	36
3.3	Návrhová část.....	37

4	ANALÝZA MAPOVÝCH PODKLADŮ	38
4.1	I. vojenské mapování – josefské (1764–1768, 1780–1783 – rektifikace, měřítko 1:28 800) 38	
4.2	Povinné císařské otisky stabilního katastru (1826-1843, měřítko 1:28 800).....	38
4.3	II. vojenské mapování – Františkovo (1836-1852, měřítko 1:28 800)	42
4.4	III. vojenské mapování – Františko-josefské (1877-1880, měřítko 1:75 000).....	43
4.5	Letecké měřičské snímky (LMS)	44
4.6	Archivní materiály Povodí Labe, s. p. – projekt odvodnění	44
4.7	Současné mapové podklady.....	52
5	TERÉNNÍ PRŮZKUM.....	53
5.1	Analýza a shrnutí mapovaných jevů	53
5.2	Popis kritických míst řešeného území	54
5.2.1	Pomeznice	54
5.2.2	Údolnice pod Světlinou	56
5.2.3	U křížku	57
5.2.4	U rybníčka	58
6	NÁVRHOVÁ ČÁST	59
6.1	Konturace krajiny	59
6.2	Niva	60
6.3	Popis návrhů kritických míst povodí	61
6.3.1	Pomeznice	61
6.3.2	Údolnice pod Světlinou	63
6.3.3	U křížku	64
6.3.4	U rybníčka	66
6.4	Prioritizace opatření, vlastnické rozložení pozemků	67
7	ZÁVĚR.....	69
8	SEZNAM ZDROJŮ.....	71

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Bc.	bakalář
CO	císařské otisky, mapy stabilního katastru (historický mapový podklad)
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČHP	číslo hydrologického pořadí
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DiS.	diplomovaný specialista
DKM	digitalizace katastrálních map
DSO	dobrovolný svazek obcí
HEIS	Hydroekologický informační systém
HMZ	hlavní meliorační zařízení
CH7	chladná oblast klimatu – klasifikace dle Quitta
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHOPAV	chráněná oblast přirozené akumulace vod
IDVT	unikátní identifikátor vodních toků
JV	jihovýchod
JZ	jihozápad
KSČ	Komunistická strana Československa
k. ú.	katastrální území
LAU	(Local Administrative Units) - místní samosprávné jednotky (na úrovni NUTS 4 a NUTS 5)
LMS	letecké měřické snímky
l. b.	levý břeh
LP	levostranný přítok
LPIS	Land Parcel Identification System – geografický identifikační systém zemědělských ploch
MVN	malá vodní nádrž
MT2, MT 7	mírně teplá oblast klimatu – klasifikace dle Quitta
MŽK	Model Živá krajina
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	národní park
NUTS	(Nomenclature des Unites Territoriales Statistiques) - územní celky vytvořené pro statistické účely Eurostatu (statistický úřad Evropské unie)
OPVZ	ochranné pásmo vodního zdroje
ORP	obec s rozšířenou působností
p. b.	pravý břeh
PP	pravostranný přítok
PUPFL	pozemek určený k plnění funkcí lesa
RC	regionální biocentrum
RD	rodinný dům

řkm	říční kilometr
QGIS	Quantum GIS – svobodný multiplatformní geografický informační systém (GIS)
SO	správní obvod
s. p.	státní podnik
SPA	stupeň povodňové aktivity
SV	severovýchod
SVHB	Státní vodohospodářská bilance
SZ	severozápad
TBD	technickobezpečnostní dohled
ÚSES	územní systém ekologické stability
VDJ	vodojem
VÚV TGM, v. v. i.	Výzkumný ústav vodohospodářský
WMS	Web Map Service
ZPF	zemědělský půdní fond
z. s.	zapsaný spolek
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa
ŽV	Živá voda, z. s.

1 IDENTIFIKAČNÍ ČÁST

1.1 Identifikační údaje

Projekt:	Celoplošná zádrž vody v krajině v povodí Ruprechtického potoka
Příjemce studie:	Město Meziměstí 5. května 1, 549 81 Meziměstí IČ: 00272841 Kontakt: Bc. Pavlína Jarešová, DiS. Tel.: +420 491 580 274 E-mail: jaresova@mezimesti.cz Datová schránka: 2pjb4h5
Zhotovitel:	JULINKA z.s. Předseda: Matěj Brát Na Babí 165, 549 54 Police nad Metují IČ: 22726977 Datová schránka: u6dt3fn
Členění z vodopisného hlediska:	Ruprechtický potok Povodí 1. řádu (hlavní): 2 Odra Povodí 2. řádu (dílčí): 2-04 Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry Povodí 3. řádu (základní): 2-04-03 Stěnavá a drobné přítoky Kladské Nisy Povodí 4. řádu: 2-04-03-0070-0-00 Ruprechtický potok Délka toku: 5,633 km Plocha povodí: 12 km ² IDVT: 10185649

Územně správní členění:	Ruprechtice (vesnice, část obce Meziměstí) NUTS 1: Česko (CZ0) NUTS 2: Severovýchod (CZ05) NUTS 3: Královehradecký kraj (CZ052) LAU1 (okres): Náchod (CZ0523) Obec s rozšířenou působností: Broumov LAU2 (obec): Meziměstí CZ0523 574252 Dotčená katastrální území: Ruprechtice u Broumova [743631], Vižňov [693723]
Klimatická oblast:	Chladná podoblast CH7 a mírně teplá podoblast MT2 a MT7
Heterogenita krajiny:	HET 2 (dle Pokynu MŽP č. 2/2015)
Hydroekologický informační systém:	Nestanoveno
Správce:	Povodí Labe, státní podnik

1.2 Základní údaje o studii

1.2.1 Předmět studie

Předmětem studie je celoplošné zpracování povodí z hlediska hospodaření s povrchovou vodou. Na základě studia písemných současných i historických pramenů a následného reálného průzkumu terénu studie navrhuje celý soubor potřebných opatření. Pracuje tak s celkovým potenciálem území z hlediska zádrže vody a hospodaření s vodou – jak na pasivně zamokřených plochách, tak i v rámci rizikových území ohrožených přívalovými dešti (vodní eroze, povodně) a větrnou erozí.

1.2.2 Rozsah a forma studie

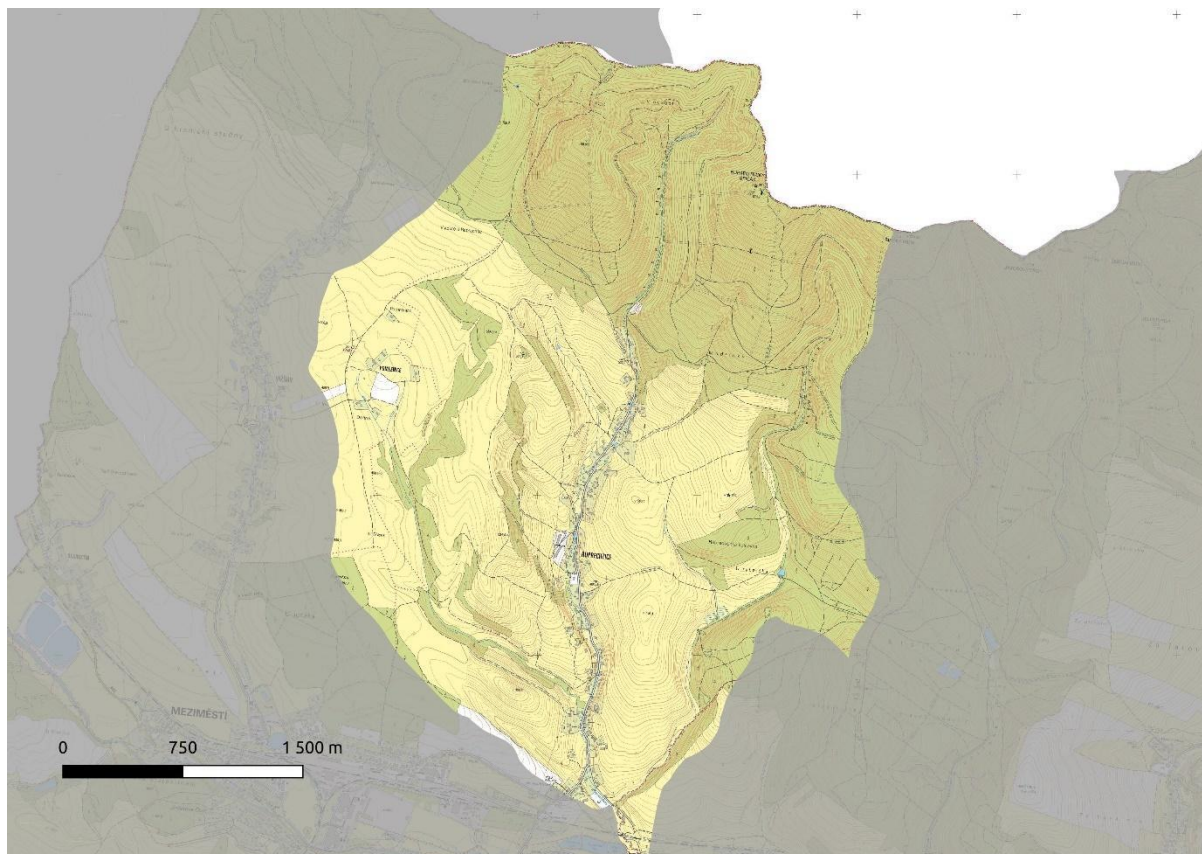
Studie zahrnuje komplexní návrh opatření v celé ploše Ruprechtického potoka (ČHP 2-04-03-0070-0-00). Více o vodním toku je popsáno v kapitole Hydrologické poměry. Rozloha zájmového území činí 12 km². Ruprechtice jsou součástí obce Meziměstí.

Studie proveditelnosti se skládá ze dvou částí:

První, textové části, která obsahuje identifikační údaje, popis charakteristiky území, současný stav území vycházející z terénních průzkumů a popis návrhů studie.

Druhou částí je graficky zpracovaný návrh v prostředí softwaru QGIS. V něm je v digitální podobě uloženo množství datových vrstev, map, které je možno zobrazovat “nad sebou”, a které je možno dělit dle zdroje:

- vrstvy z veřejných, bezplatných i placených zdrojů (mapy)
- vrstvy z analýzy historických dat (historické mapy, archivní projekty)
- vrstvy z terénních průzkumů (fotografie a stav prvků z terénu)
- vrstvy návrhů řešení zádrže vody a obnovy krajiny



Obr. 1: Mapa řešeného území – povodí Ruprechtického potoka (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

1.2.3 Cíl studie

Studie proveditelnosti celoplošné zádrže vody byla primárně zadána s cílem zlepšit vodní režim a zajistit protipovodňovou ochranu obce, v souladu s metodikou Model Živá krajina vytvořenou spolkem Živá voda. Navrhovaná opatření vycházejí z důkladného terénního mapování jednotlivých jevů, jako je soustředěný odtok povrchových vod, eroze, podmáčené plochy a prameniště. Studie tak úplně reflektuje potenciál zpracovávané oblasti v oblasti zádrže vody a efektivního hospodaření s vodou na vhodných místech. Kromě toho identifikuje kritická místa, která mohou ohrozit majetek a životy obyvatel.

Realizace navrhovaných opatření přinese několik významných výhod: zvýšení retence vody a rozšíření zelených ploch v krajině pomůže omezit dopady sucha, zároveň se tím sníží riziko povodní vyvolaných

extrémními srážkami. Tato přizpůsobená krajina bude také sloužit jako efektivní forma adaptace na klimatickou změnu.

Použitá metodika systémové obnovy stávající krajiny po provedení navrhovaných opatření je vzorovým řešením, které může být aplikováno i v jiných regionech po celé České republice. Výsledkem bude Krajinový plán České republiky, jehož realizací bychom mohli napomoci obnovit malý oběh vody v ČR.

Celkově tedy studie proveditelnosti přináší významné přínosy, které zahrnují zlepšení vodního režimu, ochranu proti povodním, adaptaci na klimatickou změnu a obnovu přirozeného oběhu vody v krajině.

Dosavadní zpracované studie (Zdoňov, Křínice, Heřmánkovice) se stávají zároveň pilotními projekty pro území ČR, které slouží jako modely pro typově odlišná území. Zpracování území je inspirativní nejen pro svou míru geomorfologických odlišností v území, ale i pro vysokou náročnost zpracování evidence meliorací.

Z monokulturní krajiny se díky realizacím vycházejícím ze studií proveditelnosti podle Modelu Živá krajina můžeme vrátit ke krajině polyfunkční se sady a jedlou zelení, s možností přechodu na agrolesnictví, posílením rekreační funkce, posílením biodiverzity s úkryty pro zvěř, vodními a mokřadními prvky. Dokonce je realizací studie proveditelnosti možné napravit chybnou strukturu polí a mezí podle spádnice, která často byla uplatňována při zakládání obcí ve středověku a umožnit zemědělcům hospodařit v souladu s nejlepší osvědčenou praxí – obhospodařovat půdu podle vrstevnic, bez ohledu na konkrétní podobu terénu.

Hospodáři a majitelé tak získají koncepci, jak vylepšit své hospodaření, a to zejména s ohledem na rychle postupující klimatickou změnu. Tato změna přináší zvýšení teploty povrchu i zemědělských pozemků a s tím související problémy s přežitím edafonu, tedy půdního života. Častější a silnější přívalové srážky zvyšují riziko půdní eroze. V takovém případě mohou být mezní pásy se třemi liniemi stromů a keřů využity ke zvýšení větrolamné funkce krajiny a ochraně proti erozi.

Větší fragmentace krajiny s využitím mokřadů a mezních pásů má také pozitivní dopad na rychlejší obnovu edafonu v polích. Tímto způsobem podpoříme obnovitelnost a zdraví půdy, což přispívá ke zlepšení celkové kvality půdního prostředí a udržitelnosti zemědělství.

Studie proveditelnosti tedy nabízí zemědělcům nástroje a přístupy, jak lépe se přizpůsobit klimatickým změnám, ochránit půdu před erozí a obnovit důležité ekosystémové procesy, které jsou klíčové pro úrodnost a udržitelnost zemědělské půdy.

2 PROJEKTOVÁ ČÁST

2.1 Popis území

2.1.1 Historie obce

Meziměstí, jakožto druhé nejmladší město náchodského okresu má za sebou historický vývoj, dlouhý přes šest set let. Jeho prvotní počátky jsou spjaty s českou kolonizací zdejší lokality, zejména se sousedním Vižňovem. První písemná zmínka v originále pochází až z 29. října 1408, když označuje zdejší lokalitu jako Dolní Vižňov. Prodejem v r. 1434 se připomíná její německý ekvivalent Halbstadt.

Důležitým mezníkem se stal r. 1499, kdy se definitivně stává správní součástí broumovského klášterního panství benediktínského řádu. V něm se zprvu připomíná jako obranné místo, při němž existoval hospodářský dvůr. Majitelé panství, broumovští opati, si zde zřídili letní sídlo. Od poloviny 17. století se Meziměstí stává nevelkou poddanskou vsí. Hospodářské oživení regionu přinesla až podnikatelská činnost rodiny Walzelů. Od r. 1850 je Meziměstí samostatnou obcí, zpočátku zřejmě spojenou pod jednu samosprávu se sousední obcí Vižňov, od r. 1873 již plně samostatnou s vlastním obecním úřadem. Zároveň sem nastupuje nový fenomén doby – železnice a s ní propojený textilní průmysl. Zdejší oblast se rychle industrializuje a stává se významným hospodářským střediskem broumovského okresu. Zároveň se zde zakládají veřejné a občanské stavby, zřizuje se škola, rozvíjí se spolkový život.

Po vzniku Československa dostává Halbstadt nový úřední název – český ekvivalent Meziměstí. V důsledku mnichovské dohody se i zdejší pohraničí dostává v říjnu 1938 do područí velkoněmecké říše. V květnu 1945 bylo vráceno zpět k Československu. Současně byli odsunuti občané německé národnosti. Nahradili je čeští přistěhovalci. Po r. 1948 nastoupila nechvalně známá politická totalita pod vedením KSČ. Od přelomu šedesátých a sedmdesátých let minulého století mění Meziměstí svou tvář, kromě intenzivní výstavby se v osmdesátých letech stává střediskovou obcí, integrující zdejší oblast. V r. 1992 je mu udělen statut města, o šest let později dostává znak a prapor. V současnosti spravuje město Meziměstí místní části: Březová, Ruprechtice, Starostín, Vižňov a Pomeznice.

Co se týče přímo Ruprechtic, vznik vesnice se klade do doby kolem r. 1250. Do roku 1938 se jednalo o prosperující zemědělskou obec s bohatými a výstavnými statky a vzkvétajícím domácím soukenictvím. V roce 1930 zde žilo 1 271 obyvatel, z toho pouze 180 Čechů. Na přelomu 19. a 20. st. se zde těžil vápenec – často v něm byly nalezeny otisky rybích koster apod. – tyto kusy byly většinou věnovány muzeím nebo školám. Ruprechtice jsou taktéž spojeny s textilní výrobou – pocházel odsud rod Josefa Schrolla, zakladatele textilní výroby na Broumovsku, i textilní podnikatel Ferdinand Heinzel, který vybudoval továrnu v Jetřichově. V roce 1890 byla v Ruprechticích dostavěna největší a v původní podobě nejzachovalejší továrna na šamotové cihly C. Kulmitze (dnes sklad Zemědělského zásobování a nákupu). Od 1. 1. 1986 jsou Ruprechtice místní částí Meziměstí (tehdy střediskové obce).

Jsou zde zachovány mnohé zděné usedlosti broumovského typu. Významnou památkou je kostel sv. Jakuba Většího, který stojí na místě původního dřevěného kostelíčku. Byl vystavěn v letech 1720–23, pravděpodobně podle Kryštofa Dientzenhofera. Tato barokní stavba je vybudována na protáhlém osmibokém půdorysu, z omítaného kamene. K jednolodnímu kostelu přiléhá sakristie a předsíňka a patří k němu i zvonice stojící samostatně jihovýchodně od této stavby a sloužící jako hřbitovní brána.

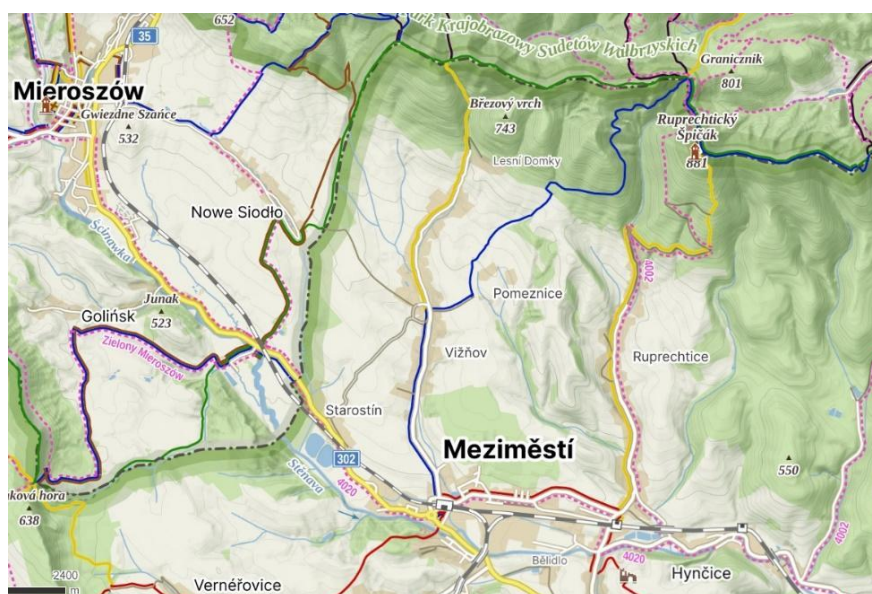
Rovněž se zde nachází fara se znakem broumovského opata z r. 1883, přičemž k farnosti patřily i sousední obce Jetřichov a Hynčice.



Obr. 2: Kostel sv. Jakuba Většího (Zdroj: Kostel sv. Jakuba Většího, Ruprechtice/Meziměstí, c2000-2023)

2.1.2 Charakteristika území

Jak bylo řečeno výše, Ruprechtice jsou dnes částí města Meziměstí, nejsou tedy samostatnou obcí. Nachází se severovýchodně od Meziměstí, na úpatí Javořích hor. Rozkládají se v délce přes 3 km podél Ruprechtického potoka, levostranného přítoku Stěnavy, jehož povodí je předmětem této studie. Osu vesnice, okolo které je rozptýlena zástavba, tvoří silnice III/3024, po které současně vede i cyklotrasa č. 4002 a pěší žlutá trasa, které dále pokračují i na severu území nad vesnicí v lesích Javořích hor. Cca 1 km vedou souběžně, poté se oddělují. Pěší trasa vede severně přímo na Ruprechtický Špičák, který je se svou výškou 880,2 m n. m. nejvyšším vrcholem nejen zájmového území, ale i Javořích hor, CHKO Broumovsko a náchoďského okresu. Společně s rozhlednou tvoří významnou krajinou dominantu a vyhledávaný turistický cíl. Cyklotrasa pokračuje okolo vrcholu směrem k česko-polské hranici, kde se spojuje s modrou pěší trasou. V jižní části vesnice pod kostelem se nachází vlaková zastávka na trati 027 vedoucí z Meziměstí do Broumova (ta již však leží mimo povodí Ruprechtického potoka). Kromě vlaku je vesnice obsluhována autobusovou dopravou, je zde celkem pět autobusových zastávek.



Obr. 3: Turistická mapa Ruprechtic a okolí (Zdroj: Mapy.cz, 2023)

Řešené území je velmi rozmanité. Část se nachází v Javořích horách, část v broumovské, potažmo meziměstské kotlině. Rozkládá se v rozmezí 420 m n. m. (vtok Ruprechtického potoka do Stěnavy) až 880,2 m n. m. (vrchol Ruprechtického Špičáku). Celá oblast náleží do CHKO Broumovsko, přičemž jsou zde zastoupeny všechny čtyři zóny ochrany přírody. Do nejprísněji chráněné 1. zóny náleží nejzachovalejší a přírodě blízké lesy v Javořích horách, do 2. zóny poté zbylý souvislý komplex lesů v Javořích horách. Do 3. zóny spadá část Broumovské kotliny, kde krajinu tvoří mozaika lesů, luk, pastvin a menších sídel.; jsou tam zařazeny člověkem pozměněné ekosystémy, které jsou běžně hospodářsky využívané, např. hospodářské lesy s dominantním zastoupením smrku ztepilého. A do 4. zóny patří zbylé území Broumovské kotliny – nejen zastavěné území Broumova, ale i menší obce a navazující zemědělsky využívané pozemky s vyšším podílem orné půdy.



Obr. 4: Letecký snímek povodí Ruprechtického potoka (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Morfologie terénu je výrazná, Javoří hory jsou krajinou výrazných svahů a horských hřbetů, plochou protáhlou hornatinou podél státní hranice s Polskem v povodí Stěnavy, která výrazně vystupuje nad Broumovskou kotlinou. Ruprechtický Špičák je velmi výrazný homolovitý vrch zalesněný smrkovými porosty. Z dalších vrcholů Javořích hor, které současně náleží i do řešeného území, můžeme jmenovat Světlinu (796 m n. m.) a Malý kopec (726 m n. m.) V Javořích horách pramení všechny levobřežní přítoky Stěnavy, včetně Ruprechtického potoka, jehož povodí je obsahem této studie. I u těchto potoků se na jejich levých březích erozí vytvořily úseky s morfologicky zvýrazněným nárazovým břehem (skalní stěny, skalní sruby). Na neregulované břehy jsou vázány nivní a břehové porosty. Javoří hory jsou zalesněné smrkem s příměsí jedle, borovice a buku. Vedle jehličnatých a smíšených lesů se zde objevují louky a pastviny, orná půda jen ojediněle.

Broumovská kotlina je poměrně málo zalesněná, v lesích převažují smrkové porosty, jen místy smíšené či bukové lesy. Cenné jsou květnaté, vstavačovitě a vlhké louky. Převažuje nezavlažovaná orná půda, v okrajových polohách a v okolí Meziměstí louky a pastviny, v nivách přirozené porosty.



Obr. 5: Pohled od Javořích hor směrem do údolí, v popředí právě rozkvetlá louka (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

2.1.3 Využití území

Celková rozloha řešeného území činí 12 km².

Zemědělská půda, tedy půda zemědělsky obhospodařovaná, tvoří významnou část výměry volné krajiny, přičemž zcela jasně převažují trvalé travní porosty, podstatně méně se vyskytuje orná půda, v intravilánu u zástavby se nachází zahrady. Z nezemědělské půdy dominantně převažuje lesní půda (území Javořích hor plus další zalesněná místa ve volné krajině), podstatně méně se vyskytují vodní plochy (koryta vodních toků přirozená či umělá, zamokřené plochy), intravilán je pochopitelně tvořen zastavěnými a ostatními plochami.

2.2 Geologické a geomorfologické poměry

2.2.1 Geologické poměry

Chráněná krajinná oblast Broumovsko patří ke geologickému celku vnitrosudetské pánve, její česká část (asi 1/3, větší část se nachází na území Polska) orograficky odpovídá Broumovské vrchovině. Česká část pánve je budována kontinentálními sedimenty a vulkanity stáří svrchního karbonu a permu, dále kontinentálními uloženinami spodního triasu a mořskými uloženinami svrchní křídly.

Celá pánev tvoří brachysynklinálu, jejíž dnešní osa má severozápadní, tj. sudetský směr. V osní části pánve se zachovaly svrchněkřídové sedimenty budující dílčí strukturu Polické pánve. Leží na svém

podloží diskordantně. Na jihovýchodě přesahují přes permokarbonské a spodnotriasové sedimenty a jsou spojeny se svrchní křídou v sousedním Polsku (území NP Góry Stolowe).

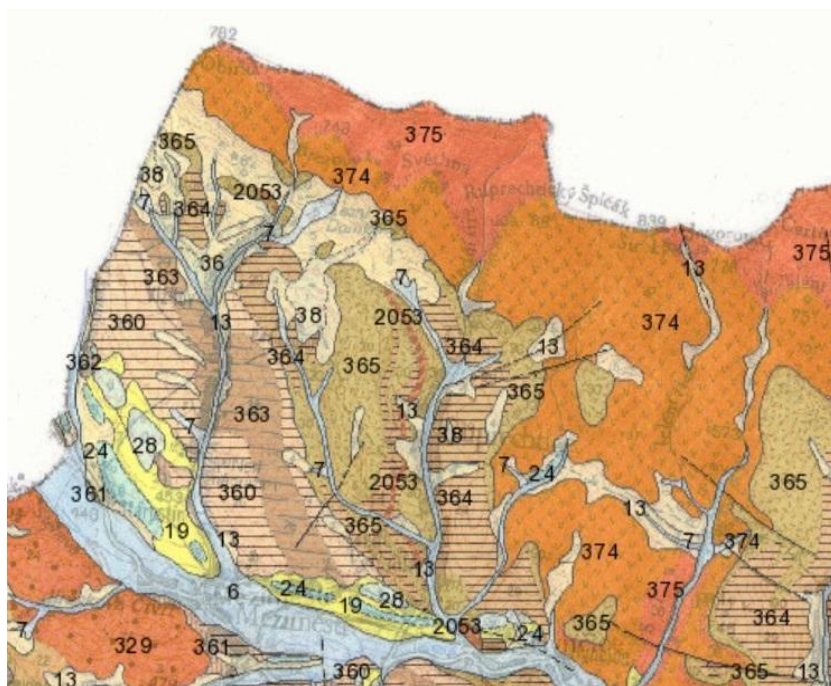
Území CHKO je v současném vymezení z větší části (cca 60 %) budováno sedimenty a vyvřelinami permokarbonu a spodního triasu. Zbývající část připadá na křídové sedimenty. Rozdílnost v litologickém utváření těchto formací vtiskuje zásadní rozdíly oblastem budovaným permokarbonem či svrchní křídou, a to jak v morfologii krajiny, tak i ve vzniku půd a dalších zvětralin.

Pokryvné útvary

Písčité hlíny až hlinité písky jsou rozšířené v oblasti výchozů křídových pískovců i pískovců a slepenců permokarbonu. Svahoviny s převahou kamene, hlinitokamenité suti a kamenité suti jsou rozšířené především v terénech budovaných eruptivními horninami broumovského souvrství (Javoří hory).

Nejmladším pokryvným útvarem jsou povodňové hlíny (holocén až recent), které budují nivy současných toků. Největší rozlohy dosahují u Stěnavy od Broumova k Otovicím, u toku Metuje od Petrovic po Hronov. Jejich mocnost je řádově metrová (převážně 1–2 m). V podloží povodňových hlín leží aluviální štěrky, štěrkopísky a hrubé písky (převážně würmského stáří). Štěrkové a pískové uloženiny říčních teras se zachovaly ve větší míře jen na Broumovsku, kde byly rozlišeny dvě stratigrafické úrovně. Spodní terasa má bázi 8–10 m nad údolní nivou Stěnavy a přítoků. Uloženiny, které nikde nepřesahují mocnost 10 m, jsou stáří středního pleistocénu. Báze svrchní terasy leží 25 m nad dnešní údolní nivou. Mocnost uloženin je o něco větší než u spodní terasy (až 13 m), přisuzuje se jim věk starého pleistocénu. Jejich petrologické složení je stejné jako u štěrků údolní nivy.

Výskyt sprašových hlín je vázán na Broumovskou kotlinu, kde lemují terasy Stěnavy nebo tvoří rezidua na plošinách v oblasti Hejtmánkovic, Křinic, Martínkovic, Božanova, Rožmitálu a Šonova. Stářím odpovídají mladému a střednímu pleistocénu. Maximální zjištěná mocnost je 10 metrů.



Obr. 6: Geologické členění zájmového území (Zdroj: ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, cit. 2023)

Z výše uvedené mapy lze vyčíst, že v zájmovém území převažují následující geologické útvary:

-  **7** smíšený sediment
-  **13** kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
-  **24** písek, štěrk
-  **28** písek, štěrk
-  **38** jíl, písek, štěrk
-  **364** aleuropelity, polohy arkóz a arkózovitých pískovců, vulkanodetritických brekcií, pískovců a tufů
-  **365** vulkanodetritické pískovce, brekcie a slepence s polohami ryolitových tufů a tufitů
-  **374** ryolitové ignimbrity
-  **375** ryolitové tufy popelových proudů, ryolity, spečené tufy
-  **2053** vápence, slínovce, prachovce, tufity a andezitové tufy

2.2.2 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění lze mapované území zařadit takto:

- Provincie: Česká vysočina
- Subprovincie: Krkonošsko-jesenická subprovincie
- Oblast: Orlická oblast
- Celek: Broumovská vrchovina
- Podcelek: Meziměstská vrchovina

Dále se dělí do dvou okrsků a podokrsků:

- Okrsek: Broumovská kotlina
- Podokrsek: Meziměstská kotlina

- Okrsek: Javoří hory
- Podokrsek: Ruprechtický hřbet



Obr. 7: Geomorfologické členění zájmového území (Zdroj: ArcGIS API for JavaScript: Geomorfologické jednotky, cit. 2023)

Výplň vnitrosudetské pánve tvoří orografický celek, který v hrubých rysech na území ČR odpovídá Broumovské vrchovině; dříve se používalo pro celou oblast vhodnější označení Sudetské nebo Broumovské mezihoří. Je málo oblastí v Českém masívu, kde by morfologické prvky tak věrně kopírovaly geologickou stavbu jako je tomu zde. Klíčovou roli v utváření reliéfu krajiny měly sedimentární procesy, tektonické pohyby a vodní eroze. V důsledku alpínského vrásnění byla původně plochá zemská deska, tvořící dno mělkého křídového moře prohnuta, rozlámána a vyzdvižena. Díky milionům let eroze má krajina dynamický vzhled. Mírně ukloněné svahy a plošiny střídají na ostrých hranách prudké stráně a hluboko zaříznutá, místy až kaňonovitá údolí s převýšením i přes 100 m. Podle dnes platného ortografického (geomorfologického) členění je území rozděleno do tří podcelků: Meziměstská vrchovina, Polická vrchovina a Žacléřská vrchovina.

Meziměstská vrchovina zaujímá SV území CHKO a dále se dělí na dvě geologicky i geomorfologicky odlišné jednotky, na Javoří hory a na Broumovskou kotlinu. Javoří hory jsou budovány vulkanity a tvoří výrazný pohraniční hřeben ve směru SZ-JV, s rozsochami vybíhajícími k JZ. Plošně největší část Meziměstské vrchoviny náleží k Broumovské kotlině. Ta se dělí na relativně vyšší severozápadní (meziměstskou) část charakteru pahorkatiny a na plochou jihovýchodní část v okolí Broumova jen mělce modelovanou údolím řeky Stěnavy a jejích přítoků.



Obr. 8: Sklonitost svahů v povodí Ruprechtického potoka (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

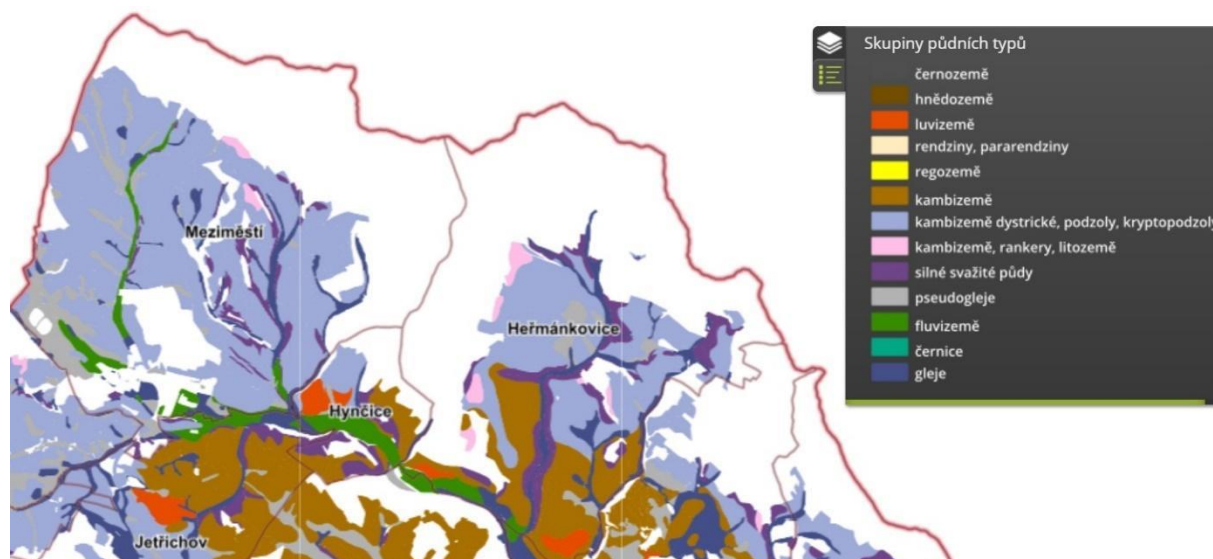
2.3 Pedologické poměry

Půdy na území CHKO Broumovsko se vytvořily z matečných hornin až v době poledové, tj. až po ustoupení Würmského glaciálu, a můžeme je tedy označit jako půdy monocyklické. Pro vývoj půd na převážné většině území byl rozhodující vliv klimatu. Z těchto důvodů pokrývají většinu území ilimerizované půdy podzolové v nižších polohách, ve výše položených chladnějších oblastech podzoly a zejména hnědé půdy (kambizemě), které jsou nejvíce zastoupeným půdním typem na území CHKO. V některých místech se však díky extrémnímu reliéfu nebo ovlivnění stanoviště vodou vyvinuly půdy intrazonální. Podél potoků a řek tak vznikly nivní a lužní hydromorfní půdy, v oblastech prameništích nebo jinak zamokřených pak pseudogleje a gleje.

Zrnitostní složení půd neboli půdní druh, je do značné míry určován půdotvorným substrátem. V oblasti Broumovské kotliny vznikly zvětráváním permokarbonských sedimentů půdy hlinité, při okrajích pánve s vyšším podílem písčité nebo štěrkovité frakce. V Javořích horách vytvořených paleovulkanity se setkáváme i s čistě kamenitými substráty a suťovými poli.

Velmi významným půdotvorným faktorem je faktor biologický. Během holocénu vznikaly půdy pod vlivem lesní vegetace. Původní lesní půdy však byly na velké části území změněny během posledního tisíciletí lidskou činností, zejména zemědělskou kultivací. Nejvíce půd vhodných pro zemědělskou činnost se díky geologickému složení, morfologii terénu i nižší nadmořské výšce vytvořilo v Broumovské kotlině, kde lesy ustoupily na dnešní plošné zastoupení cca 20 % území.

Z hlediska ochrany zemědělského a lesního půdního fondu je největším problémem vodní eroze. Hodnoty potenciální vodní eroze jsou vyšší v oblasti Polické pánve (1–5 mm/rok), nižší v oblasti Broumovské kotliny (0,1–1 mm/rok), kde je však kvůli většímu zornění území absolutní hodnota erozního smyvu přibližně stejná nebo dokonce vyšší. Na celém území se setkáváme s projevy plošné a rýžkové eroze. Významnější jevy stržové eroze byly v nedávné minulosti zaznamenány v obci Česká Metuje a ve Velké Vsi u Broumova. Pozitivem posledních let je zavádění zatravněných pásů vedených po vrstevnici (např. v okolí Police nad Metují). S vodní erozí souvisí též půdní sesuvy. Nejvíce půdních sesuvů bylo přírodovědeckými průzkumy nalezeno na Broumovsku, většinou se však jedná o sesuvy historické, dnes již zazeměné. Po extrémních srážkách v létě 1997 došlo na několika místech k tzv. svahovému slézání z důvodu plného nasycení půdy a vzniku aktivních smykových ploch na rozhraní spodní části půdního profilu a matečného podloží.



Obr. 9: Půdní typy v zájmovém území (Zdroj: Půda v mapách, c2023)

Z výše uvedené mapy lze vyčíst, že v zájmovém území převažují následující půdní typy:

- kambizemě dystrické, podzoly, kryptopodzoly;
- kambizemě, rankery, litozemě;
- silné svažité půdy;
- fluvizemě;
- gleje.

2.4 Klimatologické poměry

Základní klimatické charakteristiky Broumova jsou dány jeho zeměpisnou polohou, nadmořskou výškou a převládajícími směry atmosférického proudění. Významné podnební rozdílnosti v rámci tohoto území způsobuje členitost terénu, poměrně výrazné rozpětí nadmořských výšek a také převažující orientace horských hřebenů a údolí ve směru SZ–JV ve vztahu k převládajícímu západnímu směru větrů.

Podle Quittovy klimatické klasifikace (za období let 1961–2000) spadá území SO ORP Broumov do chladné podoblasti CH7 a mírně teplých podoblastí MT2 a MT7.

Charakteristika	CH7	MT2	MT7
Počet letních dnů	10–30	20–30	30–40
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120–140	140–160	140–160
Počet mrazových dnů	140–160	110–130	110–130
Počet ledových dnů	50–60	40–50	40–50
Průměrná teplota v lednu [°C]	-3–(-4)	-3–(-4)	-2–(-3)
Průměrná teplota v červenci [°C]	15–16	16–17	16–17
Průměrná teplota v dubnu [°C]	4–6	6–7	6–7
Průměrná teplota v říjnu [°C]	6–7	6–7	7–8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120–130	120–130	100–120
Srážkový úhrn ve vegetačním období [mm]	500–600	450–500	400–450
Srážkový úhrn v zimním období [mm]	350–400	250–300	250–300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100–120	80–100	60–80
Počet zamračených dnů	150–160	150–160	120–150
Počet jasných dnů	40–50	40–50	40–50

Tab. 1: Charakteristika klimatických oblastí CH7, MT2 a MT7 (Zdroj: Charakteristika zájmového území, c2010-2023)

Chladná oblast zaujímá výše položené partie Javořích hor a Broumovských stěn a širší oblast Adršpašsko-teplických skal včetně obcí Jívka a Adršpach. Zbytek území je začleněn do tří rajonů mírně teplé oblasti. Nejteplejší je střední a jihovýchodní část Broumovské kotliny v okolí Broumova a Otovic. Průměrná teplota vzduchu v území CHKO Broumovsko se pohybuje v rozmezí 5,5–7,0 °C. Pro stanici Broumov je za období 1961–2000 uváděn údaj 6,9 °C, přitom nejnižší naměřenou teplotou za toto období byla hodnota -30,2 °C v letech 1987 a 1996, naopak nejvyšší teplota 35,5 °C byla naměřena v roce 1983.

V celé oblasti převládají větry západních směrů (kvadrant SZ-JZ). Srážkový úhrn je 650–850 mm, z toho podíl zimních srážek činí 250–400 mm. Sněhová pokrývka leží průměrně 70–90 dnů, lokálně až 120 dnů. Délka jejího trvání v závislosti na nadmořské výšce a expozici terénu se prodlužuje zhruba SZ směrem ke Krkonošům.

Území CHKO ve směru SZ-JV protíná proměnlivá linie klimatického předělu mezi "českou" (vlhčí) a "slezskou" (kontinentálnější) klimatickou oblastí. Lokalizace tohoto rozhraní se polohově mění od linie hřebenu Jestřebích hor (západní hranice CHKO) po linii hřebenu Broumovských stěn. Broumovská

kotlina a Javoří hory jsou převážně pod vlivem klimatu sousedního polského Slezska. Častý rozpad nízké oblačnosti v oblasti tohoto rozhraní přináší i zvýšené imisní zátěže z ovzduší i srážek a tím i negativní ovlivnění hlavně lesních ekosystémů, především v návětrných hřebenových a vrcholových partiích Broumovských stěn a Adršpašsko-teplických skal. Tyto návětrné svahy hřbetů vykazují i vyšší počet dnů s mlhou, většinou z nízké oblačnosti a rovněž výskyt mohutných námraz zejména v období nástupu zimy (listopad, prosinec). V inverzních dnech se vytvářejí v údolích a kotlinách mlhy, které jsou zejména v zimním topném období zdrojem smogového zatížení z lokálních topenišť a ve městech i z dopravy.

2.5 Hydrologické poměry

Z hlediska hydrologického členění lze řešené území zařadit takto:

- Povodí 1. řádu (hlavní): 2 Odra
- Povodí 2. řádu (dílčí): 2-04 Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry
- Povodí 3. řádu (základní): 2-04-03 Stěnava a drobné přítoky Kladské Nisy
- Povodí 4. řádu: 2-04-03-0070-0-00 Ruprechtický potok

Dílčí hydrologické povodí 2-04-03 Stěnava zaujímá severovýchodní část územního celku a jeho polohu lze zhruba ztotožnit s hydrogeologickým rajonem 516 Dolnoslezská pánev. Svou částí zasahuje do územního celku i na jeho západní hranici. Toto dílčí povodí je charakterizováno průměrným ročním úhrnem srážek 780 mm. Průměrná hodnota odtokového součinitele je v tomto dílčím povodí 0,46, což je dáno hlavně tím, že toto dílčí povodí zahrnuje oblast výskytu permokarbonských hornin, tedy oblast s relativně menším odtokem.

Hydrogeologický rajon 516 Dolnoslezská pánev lze popsat jako asymetrickou strukturu, v jejíž severovýchodní části jsou vytvořeny strukturní podmínky pro soustředěné odběry podzemní vody pro pitné účely, v jihozápadní části (křída) již tyto podmínky nejsou vytvořeny (malá plocha, strmé uložení sedimentů). Vrcholová část vulkanosedimentární oblasti je využívána řadou mělkých zdrojů (studně, štol, zářezy), efekt vrtné sondáže již byl méně úspěšný. Z tohoto hlediska lze vyčlenit max. 4–5 oblastí s výraznějším odběrem podzemní vody. Přírodní zásoby podzemní vody rajonu 516 činí 250 l/s v kategorii C-2, z toho odběr činí 57,9 l/s (podle SVHB z roku 1986).

2.5.1 Vodní toky

Pokud bychom analyzovali celé území ORP Broumov, můžeme konstatovat, že nejvýznamnějšími vodními toky jsou zde Metuje a Stěnava. Jejich rozvodí tvoří výrazný orografický předěl – hřeben Broumovských a Mirošovských stěn, který je zároveň hlavním evropským rozvodím mezi úmořími Baltského a Severního moře. Zajímavostí je to, že ačkoli Stěnava (vč. přítoků) patří geograficky do povodí Odry, z právního hlediska náleží pod správu Povodí Labe, státní podnik (stejně jako Metuje).

Pokud se zaměříme přímo na řešené území, hlavním vodním tokem je zde **Ruprechtický potok** (IDVT 10185649). Jeho pramen se nachází v Javořích horách v nadmořské výšce 680 m nedaleko Ruprechtického Špičáku. Jeho délka činí 5,6 km. Od svého pramene teče směrem na jih údolím Vodní strže a následně vstupuje do intravilánu Ruprechtic. Jím protéká až k hranicím území města Meziměstí. Následně tvoří hranici mezi územím Hynčic a Jetřichova a po cca 200 m se vlévá jako levostranný přítok Stěnavy. Níže snímky Ruprechtického potoka z Javořích hor, z údolí Vodní strže:



Obr. 10: Ruprechtický potok v Javoříčské hory (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)



Obr. 11: Ruprechtický potok v Javoříčské hory (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Během mapování bylo však zjištěno, že v některých místech se Ruprechtický potok ztrácí pod povrchem a koryto je více či méně vyschlé (a případně také zanesené větvemi atd.), jak dokládají následující fotografie:



Obr. 12: Ruprechtický potok v Javořích horách – vyschlé koryto (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)



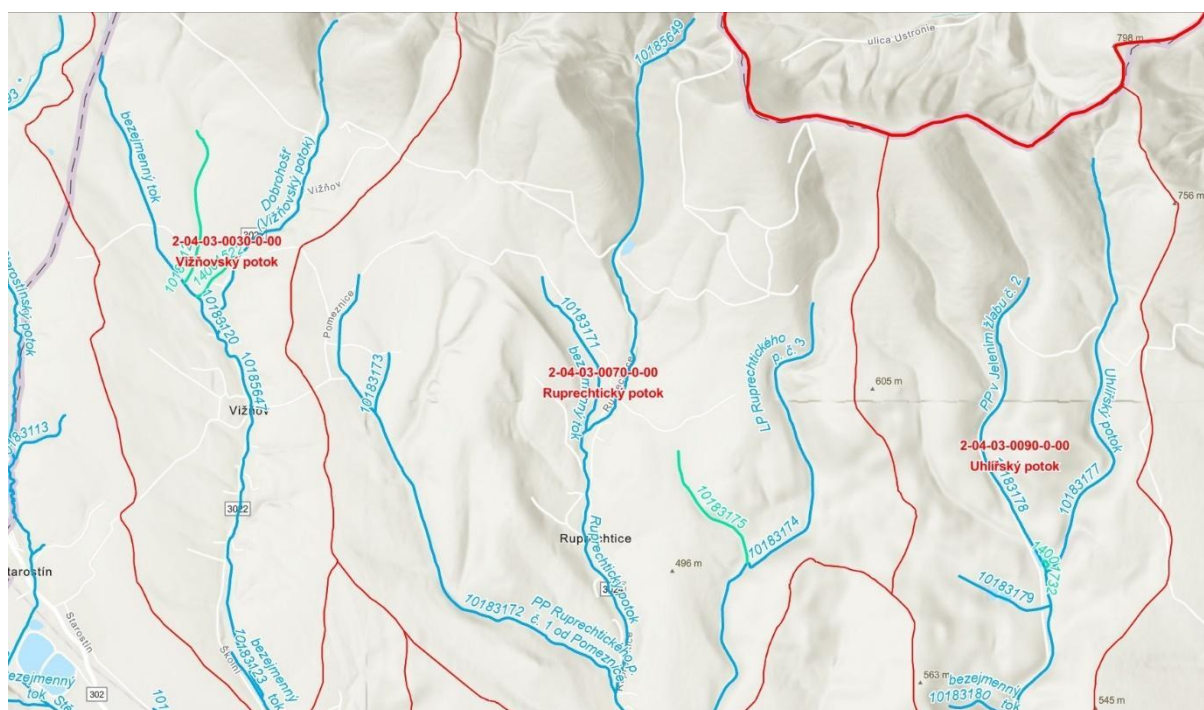
Obr. 13: Ruprechtický potok v Javořích horách – vyschlé a zanesené koryto (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

V intravilánu obce je Ruprechtický potok místy regulován opevněním:



Obr. 14: Ruprechtický potok v intravilánu vesnice (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Dalšími vodními toky, které se nachází v řešeném území, jsou přítoky Ruprechtického potoka: dva pravostranné – bezejmenný tok (IDVT 10183171) a PP Ruprechtického p. č. 1 od Pomeznice (IDVT 10183172) a jeden levostranný – LP Ruprechtického p. č. 3 (IDVT 10183174). Níže jejich umístění v mapě a pro přehled ještě seznam v tabulce:



Obr. 15: Vodní toky v zájmové oblasti (Zdroj: Rozvodnice 4. řádu, cit. 2023)

Typ	Název	IDVT	Délka toku	Správce
Vodní tok	Ruprechtický potok	10185649	5.643 km	Lesy ČR, s.p.
Vodní tok	Bezejmenný tok	10183171	1.037 km	Lesy ČR, s.p.
Vodní tok	PP Ruprechtického p. č. 1 od Pomeznice	10183172	3.301 km	Lesy ČR, s.p.
Vodní tok	LP č. 1 č. 2	10183173	0.362 km	Lesy ČR, s.p.
Vodní tok	LP Ruprechtického p. č. 3	10183174	3.454 km	Lesy ČR, s.p.
Ostatní vodní linie	-	10183175	0.826 km	-

Tab. 2: Přehled vodních toků v zájmovém území (Zdroj: Mapa povodňového plánu ORP, c2010-2023)

IDVT 10183171 o délce 1 km se do Ruprechtického potoka vlévá v severní části intravilánu Ruprechtic, u č. p. 63. Na fotografii níže lze vidět, že koryto je místy zarostlé a vyhloubené:



Obr. 16: Zarostlé a vyhloubené koryto IDVT 10183171 (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

IDVT 10183172 se do Ruprechtického potoka vlévá v jižní části intravilánu Ruprechtic, u č. p. 207, jeho délka činí 3,3 km, koryto je poměrně přirozené. V oblasti Pomeznice, kde pramení, se do něj z levé strany vlévá ještě LP č. 1 č. 2 (IDVT 10183173) o délce 0,4 km. Níže na dvou fotografiích je znázorněn tok IDVT 10183172 nedaleko svého pramene a v intravilánu, nedaleko místa, kde se vlévá do Ruprechtického potoka. Třetí snímek ukazuje pramen IDVT 10183173, dále ovšem tok chybí, neboť tato oblast byla v minulosti intenzivně zmeliorována (odvodněna):



Obr. 17: Koryto IDVT 10183172 kousek od pramene (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

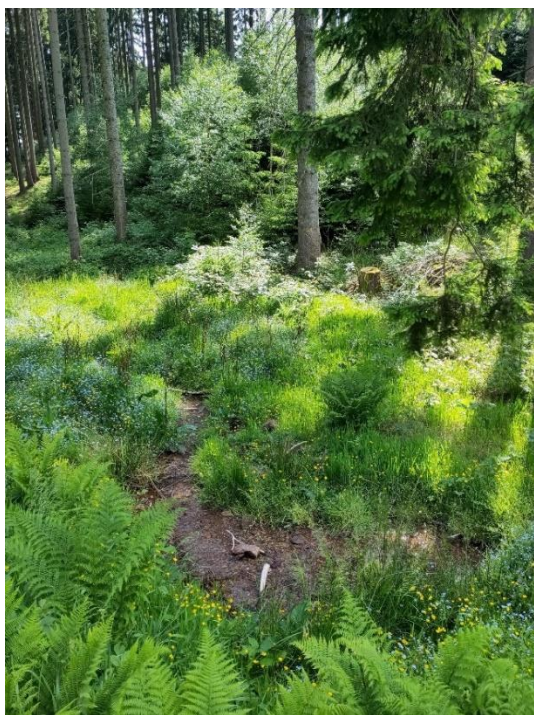


Obr. 18: Koryto IDVT 10183172 v intravilánu obce (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)



Obr. 19: Pramen IDVT 10183173, dále tok chybí (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

IDVT 10183174 se do Ruprechtického potoka vlévá na jižním okraji zájmového území, u fotbalového hřiště, jeho délka je cca 3,5 km. Koryto je poměrně přirozené, místy meandrující. V oblasti Ruprechtické mokřiny se do něj z pravé strany vlévá IDVT 10183175 o délce 0,8 km, jehož koryto je místy zarostlé a vyschlé:



Obr. 20: Přírodní, lehce meandrující koryto IDVT 10183174 (Archiv ŽV, 2023)



Obr. 21: Zarostlé a vyschlé koryto potoka IDVT 10183175 (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

2.5.2 Vodní nádrže

V zájmovém území se nevyskytují žádné významnější vodní nádrže.

Najdeme zde pouze jednu nepřilíš velkou umělou vodní nádrž v intravilánu a několik drobných přírodně blízkých nádrží na tocích. Největší z nich se nachází na vodním toku LP Ruprechtického p. č. 3 (IDVT 10183174), viz obrázek níže.



Obr. 22: Přírodní nádrž na toku IDVT 10183174 (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

2.5.3 Vodovody a kanalizace

Vodovod

Meziměstí je napojeno přivaděčem Meziměstí – Starostín na skupinový vodovod Teplice I. – Meziměstí, který je součástí skupinového vodovodu Teplice nad Metují – Meziměstí – Broumov. Vodovod vlastní a provozuje společnost Vodovody a kanalizace Náchod, a.s.

Skupinový vodovod Teplice I. – Meziměstí je zásoben pitnou vodou, jímanou z vodních zdrojů Polické pánve – jedná se především o vrtý VS-5, VS-13, VS-15. Voda z vrtů je čerpána do vodojemu Teplice n. M. 3000 m³. Z vodojemu 3000 m³ je zásobena část obce Teplice nad Metují a Nové Dvory a skupinový vodovod Teplice n. Metují – Vysoká Srbská – Náchod – Václavice – Nové Město nad Metují – Bohuslavice. Z VDJ 3000 m³ je voda přepouštěna o vodojemu Teplice n. M. 2×250 m³. Z něj je zásoben vodovod Teplice I – Meziměstí, který zásobí pitnou vodou mj. obce Březová, Meziměstí, Pomeznice, Ruprechtice, Starostín a Verněřovice.

Na trase Teplice i – Meziměstí je u obce Březová propojovací šachta mezi přivaděči Starostín – Meziměstí a Broumov. Dále je v obci Verněřovice osazen průřezovací vodojem Verněřovice 2×250 m³ na kótě 490 m n. m., který je hlavním vodojemem pro zásobování obcí Verněřovice, Meziměstí a Starostín.

Vodovod je zaveden do všech částí zásobovaných obcí a sídelních jednotek.



Obr. 23: Vodovodní síť v zájmovém území (Zdroj: Vodovody, cit. 2023)

Kanalizace

V Meziměstí je vybudována jednotná gravitační kanalizační síť. Majitelem a provozovatelem kanalizace je společnost Vodovody a kanalizace Náchod, a.s. Odpadní vody jsou odváděny na ČOV Meziměstí.

Ovšem na území Ruprechtic kanalizace dosud vybudována nebyla a pravděpodobně se ani v budoucnosti její dostavba neplánuje; splaškové vody jsou zde čištěny individuálně.



Obr. 24: Kanalizační síť v zájmovém území (Zdroj: Kanalizace, cit. 2023)

2.5.4 Povodňová problematika

Povodně lze podle zákona o vodách rozdělit do dvou druhů: přirozenou a zvláštní.

Přirozenou povodní se rozumí povodeň způsobená přírodními jevy, kdy dochází k přechodnému výraznému zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových toků, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody.

Přirozené povodně lze rozdělit do několika hlavních typů:

- zimní a jarní povodně způsobené táním sněhové pokrývky, případně v kombinaci s dešťovými srážkami; tyto povodně se vyskytují nejvíce na podhorských tocích a postupují dále do níže položených úseků větších toků
- letní povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti; vyskytují se zpravidla na všech tocích zasaženého území, obvykle s výraznými důsledky na středních a větších tocích
- letní povodně způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity (i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahujícími poměrně malá území; mohou se vyskytovat kdekoli na malých tocích a nelze se proti nim prakticky bránit (mají extrémně rychlý průběh povodně); bývají označovány jako přívalové povodně (flash floods)
- zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích i při relativně menších průtocích, vyskytují se v úsecích náchylných ke vzniku ledových jevů

Zvláštní povodeň je povodeň způsobená umělými vlivy. Poruchou výpustného zařízení, urychleným vypouštěním vody z nádrže (nad rámec manipulačního řádu) z důvodu bezpečnosti díla nebo protržením přehradní hráze nádrže. Obecně se jako příčina k protržení hráze zvažuje několik způsobů:

- technická příčina havárie díla
- silné zemětřesení
- letecká katastrofa – pád středně velkého nebo velkého letadla do hráze
- válečný konflikt
- teroristický útok

2.5.4.1 Splaveninový režim

Přirozený splaveninový režim je na většině území silně narušen příliš velkými lány, utuženou zemědělskou půdou podléhající erozi, systematickým odvodněním či uměle upravenými toky.

2.5.4.2 Povodňová rizika obecně

Prvním prvkem povodňového rizika je narušení hydrologického režimu většiny toků, které jsou oproti přirozenému stavu zahloubeny, narovnány a někdy ve dně opevněny betonovými žlabovkami. Tento systém relativně mohutných kanálů, namísto drobnějších a meandrujících potoků, opět přivádí vodu rychle i do obcí.

Druhým z nich je utužená zemědělská půda, které vsakuje minimum vody, a i menší srážky znamenají již vyšší riziko záplav, navíc s rychlou kulminací.

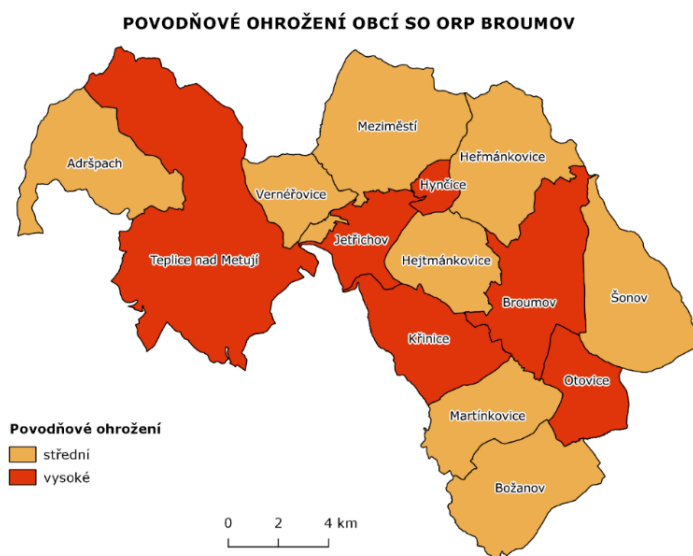
Třetím prvkem zvyšujícím riziko náhlé a energeticky intenzivní povodně urychlením odtoku představuje masivní systematické odvodnění zemědělských ploch, postihující většinu zemědělské půdy v zájmovém území.

Čtvrtým rizikovým faktorem jsou lesní cesty s příkopy vedené po spádnicí, a tedy s rychlým spádem vody do údolí.

A konečně pátým činitelem rizika náhlých povodní je narozdíl od výše uvedených lokálních příčin příčina globální. Klimatická změna s sebou nese i rostoucí potenciál přívalových dešťů. Vyšší energie atmosféry generuje spád více srážek, z větší výšky, s rychlejším větrem, a tudíž vyšší energií dopadu na povrch, což dále urychluje erozi půdy či případné energetické účinky vod při bleskové povodni.

2.5.4.3 Povodňová rizika v povodí Ruprechtického potoka

Meziměstí, do které Ruprechtice spadají, patří mezi oblasti se střední mírou povodňového ohrožení, přičemž primárně jsou ohroženy přirozenou povodní.



Obr. 25: Mapa povodňového ohrožení obcí ORP Broumov (Zdroj: Charakteristika ohrožených objektů, c2010-2023)

Zvláštní povodně se zde nevyskytují. Na vodních tocích se nenacházejí žádná vodní díla I. až III. kategorie z hlediska TBD, která by mohla v případě havárie vyvolat povodeň většího rozsahu. Existující vodní nádrže na drobných vodních tocích nemohou významnější zvláštní povodeň způsobit.

Co se týká Stěnavy, u ní hrozí zejména **regionální povodeň** vzniklá v důsledku silných srážek s vysokými denními a vícedenními úhrny (letní povodeň) či v důsledku tání sněhu a srážky (zimní a jarní povodeň). Narozdíl od Metuje, která má podstatně větší schopnost tlumit velké vody a v jejím povodí nedochází při povodních k velkým škodám, na Stěnavě a jejích přítocích je nástup povodňových vln rychlý i strmý a působí značné škody v obcích a městech. Nicméně povodeň tohoto typu lze celkem úspěšně předvídat na základě hydrometeorologické předpovědní služby. Průtoky jsou sledovány v hlásných profilech kategorie A, B a C.

V případě Meziměstí je to tento profil:

Kat.	řkm	Umístění	1. SPA [cm]	2. SPA [cm]	3. SPA [cm]	Provozovatel
B	46,57	na horním okraji obce těsně pod pěší lávkou, levý břeh	70	90	110	ČHMÚ Hradec Králové

Tab. 3: Hlásný profil Meziměstí (Zdroj: ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2023)

U drobných vodních toků hrozí zejména lokální letní povodeň z krátkodobých přívalových srážek velké intenzity (i přes 100 mm za několik málo hodin), tzv. „**přívalová povodeň**“, jejíž jádro postihne území některé z obcí, nebo více obcí. Při intenzivních lokálních srážkách jsou obce ohrožovány splachy z polí nacházejících se na svazích, kdy dochází ke koncentraci přívalových vod a materiálu na komunikacích. U těchto drobných toků, převážně bystrinného charakteru má povodeň náhlý, rychlý a krátkodobý průběh. Povodně se vyskytují převážně po letních přívalových srážkách lokálního charakteru, případně po náhlém oteplení a tání sněhu v jarním období. Tyto povodňové situace na základě předpovědní služby nelze prakticky předvídat. Vzhledem k velmi rychlému průběhu povodně se řeší převážně již jen odstraňování povodňových škod. O to více by povodňová ochrana na těchto tocích měla být zaměřena na pravidelnou a účinnou prevenci.

I Ruprechtický potok, ačkoli nemá vymezeno záplavové území a není vnímán jako hlavní zdroj ohrožení, může způsobit povodeň. V tabulce níže je seznam objektů v k. ú. Ruprechtice u Broumova, které jsou při jeho vybřežení ohroženy:

Název	Popis umístění	Vodní tok	Říční km
Ruprechtice – horní část II (u lesa) - 2 RD	rodinné domy na levém břehu – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	3.9
Ruprechtice – horní část I (točna) - 15 RD	rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	3.5
Ruprechtice – střed II (konečná) - 11 RD	rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	2.95
Ruprechtice – střed I (kovárna) - 20 RD	rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	2.38

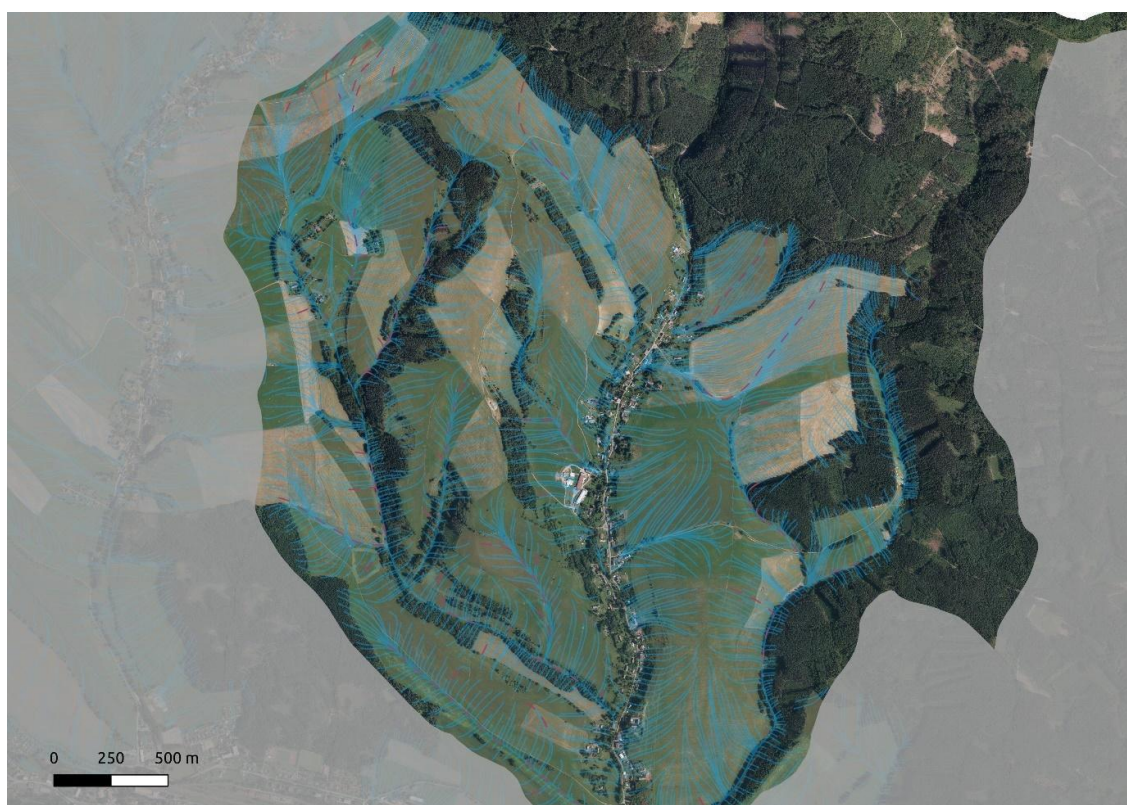
Ruprechtice – dolní část III (nad hostincem) - 15 RD	rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	1.67
Ruprechtice – dolní část II (hostinec) - 12 RD	rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	1.37
Ruprechtice – dolní část I (nad fotb. hřištěm) - 8 RD	převážně rodinné domy na obou březích – ohroženy při vybřežení Ruprechtického potoka	Ruprechtický potok	0.9

Tab. 4: Ohrožené objekty v řešeném území (Zdroj: ORP Broumov – Ohrožené objekty, c2010-2023)

Nejvíce je přitom ohroženo území u č. p. 134, kde hrozí splach z polí a luk.

Problém může způsobit také silniční most u č. p. 159, kdy při jeho ucpání či zahlcení hrozí vybřežení a ohrožení domu č.p. 159.

Na mapě níže jsou pro kompletnost znázorněny odtokové linie v povodí Ruprechtického potoka:



Obr. 26: Odtokové linie na území povodí Ruprechtického potoka (Zdroj: Grafická část studie/QGIS)

V reakci na možné povodňové ohrožení byla v minulosti v Ruprechticích realizována dvě protipovodňová opatření:

- Odstranění povodňových škod ze srpna 2006 – oboustranné opevnění břehů Ruprechtického potoka rovnáninou z lomového kamene (120-200 kg) v řkm 3,2–3,445
- Obnovený retenční prostor s trvalou vodní hladinou o objemu 420 m³ v řkm 2,504–2,58

Další dvě jsou poté zamýšlena do budoucna:

- Stabilizace a zkapacitnění toku v řkm 0,717 – 3,563
- Suchá nádrž (na pravém břehu IDVT 10183172 cca v řkm 200)

2.5.4.4 Povodňové události

Broumovsko trápí záplavy opakovaně. V průběhu 20. století tudy prošlo pět velkých povodní. V paměti jsou hlavně ty z června 1979 a z července 1997 – ty byly obzvlášť ničivé. Povodeň tenkrát způsobily silné deště. V první vlně mezi 6. až 9. červencem 1997 byl kriticky zasažen celý tok Stěnavy na českém území. Největší škody utrpěly Meziměstí, Broumov a Otovice. Bylo nutné evakuovat několik domů v Broumově, Otovicích a Hynčicích a dětský tábor ve Starostíně. Poškozeny byly továrny, silnice i železniční trať. V druhé povodňové vlně po deseti dnech vzaly za své dva mosty v Broumově a dvě lávky, v Meziměstí a Otovicích. Kromě výše zmíněných lávek voda poničila most u služebny pohraniční policie, silnici, elektrické vedení, vodovodní řad i telefonní rozvody. Vlna navíc dále pokračovala směrem do Polska, kam došla dokonce tisíciletá voda. Kladská Nisa zatopila čtvrtinu Kladska a dále dokonce až do Vratislavi, kde zasáhla 40 % města.

Nejčerstvější povodňové ohrožení nastalo v říjnu 2020, kdy Stěnavy v Meziměstí dosáhla 3. stupně povodňové aktivity (SPA). V Otovicích však skončila na 2. SPA.

V hlásném profilu stanice Meziměstí (kat. B) na řece Stěnavě byly zaznamenány následující nejvyšší historické hodnoty:

Období květen–listopad	Vodní stav [cm]	Období prosinec–duben	Vodní stav [cm]
08.08.2006	296	31.03.2006	130
25.07.2001	117	19.03.2005	126
07.08.2010	117	17.02.2022	124
23.06.2009	115		
14.10.2020	110		
06.09.2007	102		

Tab. 5: Nejvyšší naměřené hodnoty – stanice Meziměstí (Zdroj: ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2023)

2.6 Limity využití území

Předmět řešení studie respektuje veškerá chráněná pásma a chráněné veřejné zájmy. Realizace mimořádně posílí zádrž vody, biodiverzitu oblasti, sníží vodní i větrnou erozi a eliminuje vysušování území drenážemi. Detailní vymezení limitů využití řeší projektová dokumentace.

ÚSES

Územní systém ekologické stability je v rámci studie respektován. Více přírodních ploch navrhovaných studií může být využito pro jeho lepší funkci a doplnění. Podrobněji je zeleň v krajině rozvržena v návrhové části studie.

V řešení území se nachází RC Ruprechtický Špičák (č. 532).

Významné krajinné prvky

Respektovány, realizací navržených opatření posíleno.

Chráněné druhy

Na území CHKO Broumovsko je v současné době zjištěn výskyt 42 chráněných druhů rostlin – z toho 4 kriticky ohrožené, 14 silně ohrožených a 24 ohrožených a 129 zvláště chráněných druhů živočichů (podle kategorizace § 14 odst. 1 vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. a přílohy č. III této vyhlášky) – z toho je 20 kriticky ohrožených, 65 silně ohrožených a 44 ohrožených.

Realizací navržených opatření posílí strukturu a rozlohu biotopů vhodných pro život, zejména pro mokřadní rostliny a živočichy.

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV)

Bez výskytu.

Ochranné pásmo vodních zdrojů (OPVZ)

Bez výskytu.

Území citlivá na živiny

Obnova hydrologické struktury krajiny zlepší odolnost krajiny i půdy na dusík aj. – umožní dodržet nitrátovou směrnici.

Sítě technické infrastruktury

Respektovány. Detailní vymezení limitů využití řeší projektová dokumentace.

Vazba na územně plánovací dokumentaci

Souladná. Ohledně zádrže vody studie vyčerpávajícím způsobem plní úkoly územního plánu ohledně prověření možnosti ochrany obce před přívalovými vodami. Územní plán obce je podrobně ke zhlédnutí zde: <https://mezimesti.cz/uzemni-plan-mesta/ds-3580>

Ichtyofauna v řešené oblasti

Toky náleží většinou k pstruhovému pásmu s charakteristickou faunou reprezentovanou pstruhem obecným (*Salmo trutta*), lipanem podhorním (*Thymallus thymallus*), hrouzkem obecným (*Gobio gobio*) a vrankou obecnou (*Cottus gobio*), významná je i přítomnost střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*). Tření ryb na Broumovsku probíhá v dubnu až červnu. Výjimkou je pstruh potoční, který se tře na podzim.

3 METODIKA

3.1 Analýza mapových podkladů

Nejprve byly shromážděny a analyzovány všechny dostupné mapové podklady, a to z volně dostupných i placených zdrojů. Jejich kompletní seznam je uveden v kap. Závěr a Zdroje.

Užitečné jsou zejména o historické mapy – mapy vojenského mapování (18.–19. st.) a císařské otisky stabilního katastru (CO) z 19. st., které zachycují strukturu krajiny před průmyslovým zemědělstvím, obvykle i přirozenější vodní režim, dnes již zaniklé vodní toky, nádrže a cesty. Na tehdejší dobu velmi přesné jsou mapy CO, se zakreslenými jednotlivými pozemky a způsobem jejich využití. Do samotného projektu byly mapy referencovány a pak byly obkreslovány tyto objekty:

- trasy toků,
- vodní nádrže,
- louky a pastviny,
- trasy cest.

Od 30. let 20. st. jsou pak dostupné černobílé letecké měřické snímky (LMS) (1936–2002), které dokumentují měnící se strukturu krajiny a napomáhají zejména ve vyhledávání umístění meliorací.

Od roku 2000 jsou dostupné také ortofoto mapy formou WMS vrstev v programu QGIS. Jejich studiem je možné také detekovat různé jevy a události, které se zakreslují do mapovaných jevů do QGIS a vychází se z nich při navrhování opatření. Z těchto map je možné zaznamenat nejčastěji antropogenní narušení terénu, které se pak propisuje a je zřetelné z ptačí perspektivy, kdežto v terénu je nerozeznatelné. Jde například o obrysy meliorací (přírůstkové nebo vyprahlostní příznaky), zrušené cesty, původní trasy toku, erozní události, záplavy, vývoj jednotlivých podmáčených ploch v proměnách času apod. Takto nalezené jevy jsou často potvrzeny i faktickým průzkumem terénu.

V archivu Povodí Labe byla pořízena projektová dokumentace dostupných projektů systematického odvodnění (meliorací) v povodí Ruprechtického potoka. Mapy byly georeferencovány a byla obkreslena poloha hlavních meliorací. Poloha hlavních byla ověřena studiem leteckých snímků.

3.2 Terénní průzkum

Terénní průzkum byl prováděn během roku 2023. Na sběru dat se podílelo celkem 5 osob. Mapování hydrologické sítě a terénu probíhalo pomocí mobilního telefonu s aplikací Mergin Maps. Během mapování byla pořizována podrobná fotodokumentace mapovaných jevů tak, že u každé fotografie je zaznamenána automaticky poloha pomocí GPS, která může být přímo zobrazena v programu QGIS. Především byly mapovány tyto jevy:

Body

- pramen/prameniště
- soutok
- přehrážka na toku
- přemostění toku

- opevnění břehu
- vyústění meliorací
- meliorační šachty
- propustek cesty
- odvodňovací žlab na cestě

Linie

- domapovaná trasa toku nezakreslená v hydrologických mapách
- odvodňovací (meliorační) strouha
- stružková eroze
- cesta – stará, s erozí, úvoz

Plochy

- mokřad či zamokřená plocha
- tůň

3.3 Návrhová část

Na základě vyhodnocení všech sledovaných faktorů a platných metodik byl navržen nový stav krajiny podle Modelu Živá krajina za pomoci následujících krajinářských opatření:

- vyměšlení toku,
- meandrování toku,
- tůně a mokřady,
- zatravnění,
- zasakovací pásy a poldry,
- terénní vlny,
- členění pozemků mezními pásy,
- zalesnění, mimolesní zeleň,
- využití vody z melioračních systémů na povrchu.

4 ANALÝZA MAPOVÝCH PODKLADŮ

4.1 I. vojenské mapování – josefské (1764–1768, 1780–1783 – rektifikace, měřítko 1:28 800)

Při I. vojenském mapování nebyla používána soustava trigonometrických bodů, mapování probíhalo pouhým pozorováním v terénu. I tak je pro nás důležitým podkladem, ve kterém již byla věnována pozornost podrobnějšímu zakreslení krajiny – cesty, řeky, potoky i umělé strouhy, způsoby využití půdy různé typy budov – mlýny, kostely, křížky mezi poli. Velmi důležitá je skutečnost, že mapy zachycují velké množství rybníků z období, než se přistoupilo k jejich rušení vlivem hospodářských či náboženských reforem. Mapy byly kolorovány. Velký význam spočívá také v zachycení krajiny před průmyslovou revolucí, tedy v době rozkvětu kulturní barokní krajiny a její nejvyšší diverzity.

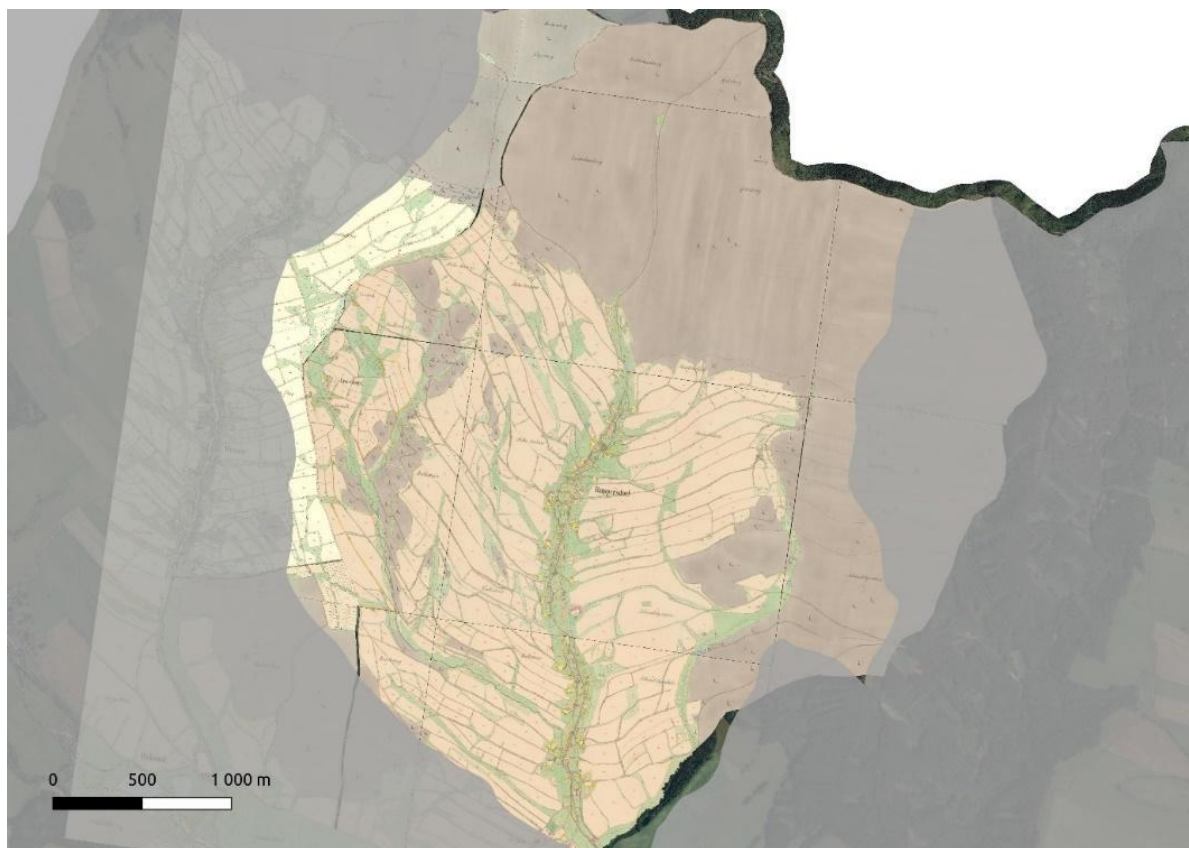
4.2 Povinné císařské otisky stabilního katastru (1826-1843, měřítko 1:28 800)

Jde o nejlépe zachované kolorované kopie originálních map stabilního katastru vytvářených přímo v terénu. Kartografie krajiny se počátkem 19. stol podstatně změnila. Byla založena trigonometrická soustava, dle které bylo znázornění map podstatně přesnější. Zaměření prvků v krajině dle map CO je možné na několik metrů. Názvy byly psány německy a je zde vidět podstatná změna ve znázorňování ploch i linií v krajině, důsledné zakreslení silnic a alejí, hranice jednotlivých pozemků, přesné klasifikování půdy dle způsobu využití.

Konkrétně v katastru Ruprechtic bylo mapování prováděno v roce 1840.

Do samotného projektu jsou pak obkreslovány tyto objekty:

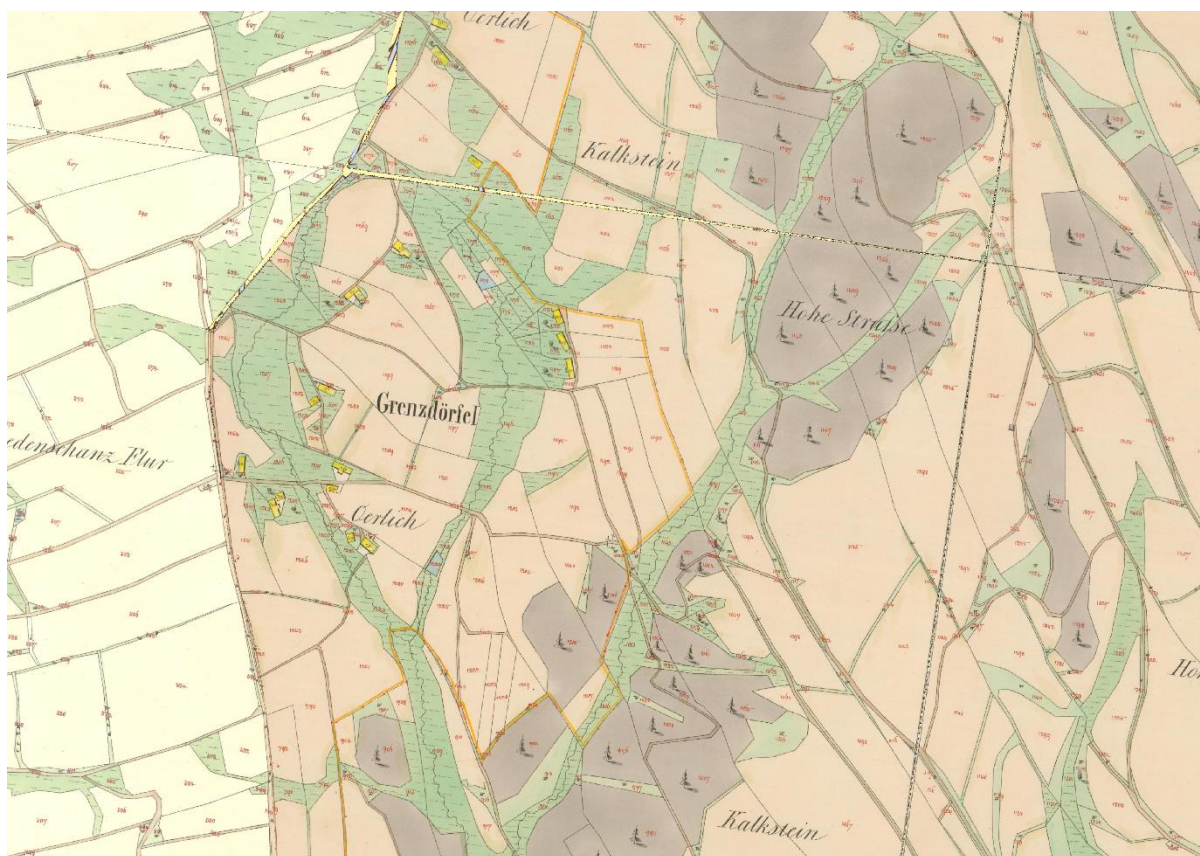
- trasy toků,
- vodní nádrže,
- louky a pastviny,
- trasa cest.



Obr. 27: Povinný otisk císařského katastru z r. 1840 (Zdroj: Císařské otisky stabilního katastru Čech, 2010, cit. 2023; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na mapě výše jsou poskládány povinné císařské otisky pro povodí Ruprechtického potoka. Na první pohled je patrné, že tehdejší a současná míra zalesnění se příliš nelišila – hranice zalesněného území Javořích hor zůstala takřka nezměněna. Pouze trochu lesního porostu zaniklo severovýchodně a jihovýchodně od oblasti Pomeznice. Bilance luk taky nevyznívá výrazně v neprospěch současnosti – jak bylo řečeno výše, v řešeném území jasně dominují trvalé travní porosty, tedy louky a pastviny, podíl orné půdy příliš velký není. Největším negativem je však zmeliorování (odvodnění) některých lučních lokalit, o čemž pojednávají další kapitoly této studie.

Co je ovšem zajímavé, jsou změny ve vodních prvcích. Na císařských otiscích se objevuje celkem 12 malých vodních nádrží, a to v oblasti Pomeznice a jižně od ní, v údolnici pod Světlinou (kolem současného toku IDVT 10183171), v lokalitě „U rybníčka“ (kolem současného toku IDVT 10183174) a v intravilánu v prostřední části Ruprechtic. Některé z nich přetrvaly do současnosti (případně se objevují v těsné blízkosti původního místa), ale většina z nich zanikla. Konkrétněji je popsáno u detailních výkresů. Zajímavá jsou také koryta vodních toků. Takřka všechny toky v řešeném území pramenily dříve výše, a to z několika dílčích pramenů. Na císařských otiscích se také objevuje několik vodních toků, které v současnosti podle vodohospodářské mapy neexistují, u některých z nich však byly alespoň jejich části v rámci terénního průzkumu domapovány (mají tedy spíše charakter sezonního toku). Podrobněji je taktéž popsáno u detailů jednotlivých lokalit.



Obr. 28: Povinný otisk císařského katastru z r. 1840 - lokalita Pomeznice (Zdroj: Císařské otisky stabilního katastru Čech, 2010, cit. 2023; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na mapě výše je znázorněna lokalita Pomeznice. Jak již bylo zmíněno, na císařských otiscích se zde objevuje větší podíl lesních porostů než v současnosti, není to však rozdíl nijak dramatický. Zajímavější jsou rozdíly ve vodních tocích. Tok IDVT 10183172 kdysi pramenil o něco výše. Stejně tak i jeho levostranný přítok IDVT 10183173, který měl navíc dva prameny či přítoky. Ještě pozoruhodnější je existence dalšího levostranného přítoku IDVT 10183172, který dříve tekla podél hranice lesa. V současnosti není v mapě zanesen vůbec, malá část jeho toku ale byla pozorována v rámci terénního průzkumu, je tedy možné že např. sezonně zde voda teče. Přímo v lokalitě Pomeznice císařské otisky odhalily také tehdejší existenci tří vodních nádrží, z nich žádná již oficiálně neexistuje. Ovšem na místě jedné z nich byla při mapování objevena tůň, která pravděpodobně vznikla nedávno, neboť není dosud zakreslena v mapách. Jižněji dále po toku se na císařských otiscích objevují ještě další vodní toky – jeden na pravém a druhý na levém břehu toku 10183172, ale dle CO se přímo do něj nevlévaly. Při terénním průzkumu však byla jejich koryta zmapována, je tedy opět možné, že se jedná o sezónní toky. Na každém z nich se kdysi nacházela malá vodní nádrž, ty nyní již neexistují.



Obr. 29: Povinný otisk císařského katastru z r. 1840 - lokalita „Údolnice pod Světlinou“ (Zdroj: Císařské otisky stabilního katastru Čech, 2010, cit. 2023; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na mapě výše je znázorněna lokalita „Údolnice pod Světlinou“. Zde vidíme část lesa Javořích hor, část toku Ruprechtického potoka a celé koryto jeho pravostranného přítoku IDVT 10183171. Pokud porovnáme císařské otisky se současností, IDVT 10183171 dříve pramenil výše a jeho pramen se sestával z několika dílčích pramenů. Jinak je koryto více méně stejné, pouze v jednom místě se odchyluje od tehdejšího stavu. Dle CO se na toku nacházely dvě vodní nádrže, z toho jedna v blízkosti zástavby již neexistuje, druhá ležící nedaleko pramene sice ano, nicméně při terénním průzkumu bylo zjištěno, že má poničenou hráz, kterou je třeba obnovit.



Obr. 30: Povinný otisk císařského katastru z r. 1840 - lokalita „U křížku“ (Zdroj: Císařské otisky stabilního katastru Čech, 2010, cit. 2023; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na mapě výše se nachází lokalita pracovně nazvaná „U křížku“. Zde v porovnání s předchozími lokalitami se dle CO nenacházel žádný vodní tok ani nádrž, nicméně při terénním průzkumu zde byl naopak tok domapován (i když pouze sezonního charakteru), nabízí se zde tedy možnost vytvoření mokřadu s tůněmi, který by se svým umístěním v císařských otiscích inspiroval - jak je vidět, kdysi právě v tomto místě louky byly (prostřední část snímku).



Obr. 31: Povinný otisk císařského katastru z r. 1840 - lokalita „U rybníčka“ (Zdroj: Císařské otisky stabilního katastru Čech, 2010, cit. 2023; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

Poslední lokalitou, která je zde v detailu představena, je oblast nazvaná „U rybníčka“. Jedná se v podstatě o nynější soutok IDVT 10183174 a 10183175, ovšem dle CO vodní linie 10183175 kdysi neexistovala. Co se týká IDVT 10183174, jeho tehdejší a současné koryto je obdobné, i když při větším přiblížení je patrné, že místy se liší – v současnosti je o něco více narovnané, i když stále působí relativně přirozeně. Dle CO se na tomto toku nacházely dvě nádrže – jedna dosud existuje, ovšem nachází se těsně mimo výřez. Druhá již zanikla, nicméně v její bezprostřední blízkosti se nyní nachází zamokřená plocha. Lokalita se tedy nabízí k vytvoření soustavy tůní.

4.3 II. vojenské mapování – Františkovo (1836-1852, měřítko 1:28 800)

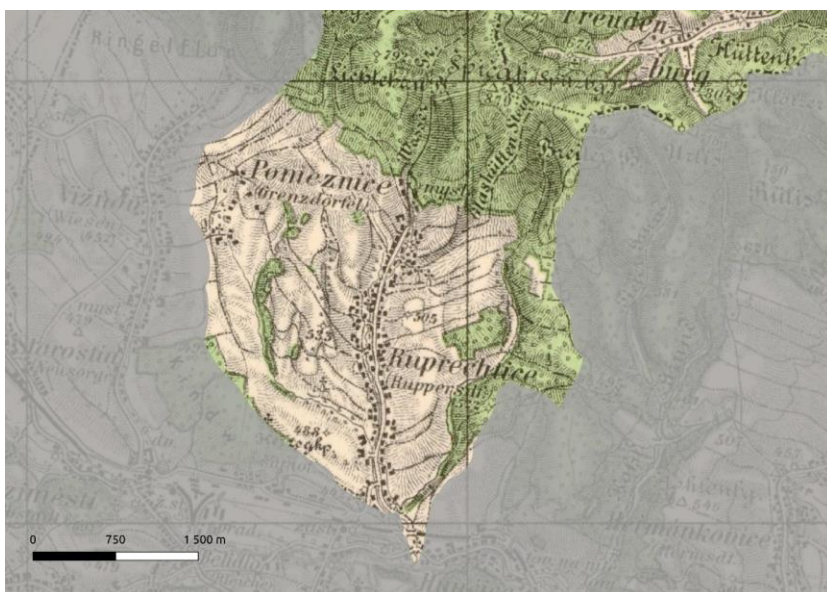
Obsah mapy je v podstatě totožný s I. vojenským mapováním, přidány byly pouze výšky trigonometrických bodů (ve vídeňských sázích), avšak zobrazovaná situace se velmi liší. Mapy II. vojenského mapování vznikaly v době nástupu průmyslové revoluce a rozvoje intenzivních forem zemědělství, kdy vzrostla výměra orné půdy za 100 let o 50 % a lesní plochy dosáhly u nás historicky nejmenšího rozsahu. Vzniku map předcházela vojenská triangulace, která zvyšovala míru přesnosti. Podkladem byly mapy Stabilního katastru v měřítku 1:2 880. Důležitou součástí map II. vojenského mapování je železnice. Ta stála za mnohými a zásadními úpravami krajiny.



Obr. 32: II. vojenské mapování (Františkovice) – Čechy (Zdroj: 2nd Military Survey, mapový list č. O_4_X a O_4_XI; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

4.4 III. vojenské mapování – Františko-josefské (1877-1880, měřítko 1:75 000)

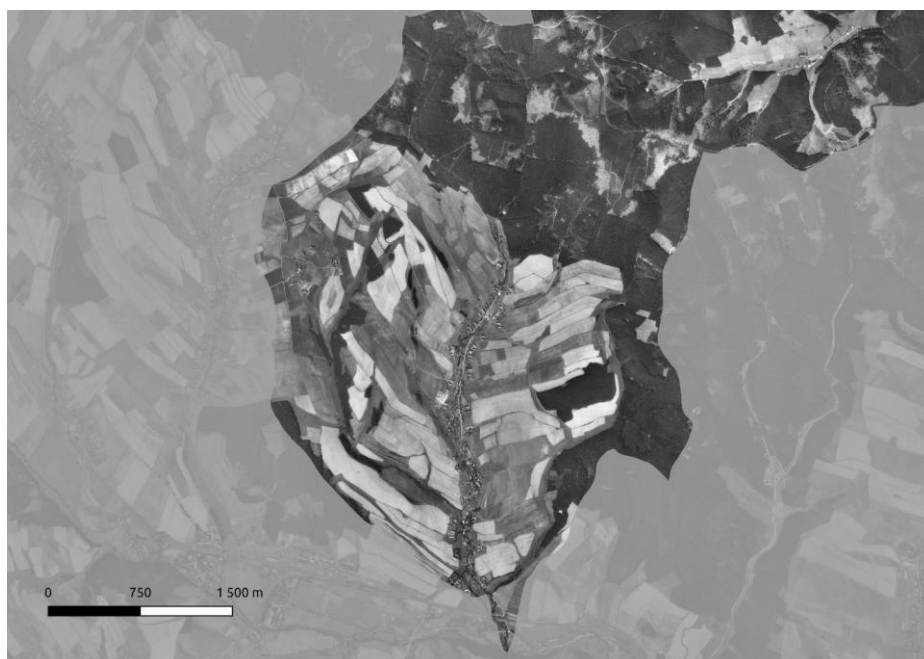
V mapách III. vojenského mapování, jejichž podkladem byl mapy Stablního katastru, lze pozorovat další změny a zpřesnění oproti II. vojenskému mapování. Nově byl znázorněn výškopis kromě šraf a výškových kót také pomocí vrstevnic. Obsah map se řídil nejen vojenskými, ale i civilními potřebami. Z historického hlediska se v dnešní krajině dochovalo několik pozůstatků a úprav, které byly v minulosti provedeny. Jednalo se zejména o úpravy trasy toků, rušení či znovuobnovování rybníků, úpravy okolí vodních mlýnů, které měly pro krajinu a její obyvatele značný význam.



Obr. 33: III. vojenské mapování (Františko-josefské) – Čechy (Zdroj: 3rd Military Survey, mapový list č. 3756; Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně, 2023; Ministerstvo životního prostředí ČR, 2023; Grafická část studie/QGIS, 2023)

4.5 Letecké měřičské snímky (LMS)

Jedná se o černobílé fotografické letecké snímky z let 1936–2002, jenž byly pořízeny Ministerstvem obrany České republiky a jeho předchůdci. Na nejstarších LMS je orná půda dělená na množství menších políček. I když stupeň zornění byl vyšší než dnes, přesto právě vlivem vysoké fragmentace polí a dobré kvality půdy nebyla krajina tak náchylná k přívalovým povodním jako v současnosti. Toky měly ještě poměrně přirozený nebo přírodě blízký charakter s respektovanou a zatravněnou nivou a byly mnohem mělkší, než jak je známe dnes.



Obr. 34: Řešené území – ortofoto mapa 50. léta 20. stol. (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Porovnání poválečného stavu krajiny z leteckého snímku, které QGIS snadno umožňuje, s celkovým řešením nové konturace krajiny po vrstevnicích na základě MŽK dle platných metodik ukazuje, že je navržen optimální kompromis fragmentace krajiny nejen s ohledem na velikost půdních bloků, ale zejména na odolnost proti účinkům rychlého odtoku vody při přívalových srážkách a zásadně zlepšuje větrolamnou funkci krajiny. MŽK tak představuje historicky první přístup komplexního řešení respektujícího fyzikálně-hydrologické imperativy správné praxe hospodaření s vodou a půdou v krajině.

4.6 Archivní materiály Povodí Labe, s. p. – projekt odvodnění

Stěžejním zdrojem archivních materiálů je archiv Povodí Labe, s. p., kde byly nalezeny důležité podklady projektu „Odvodnění Ruprechtice“, které byl realizován v 80. letech 20. století.

Účelem stavby byla úprava vodohospodářských poměrů jako předpoklad zúrodnění pozemků a ochrana půdního fondu jeho efektivnějším využíváním. Jednalo se o vodohospodářské úpravy na celkem osmi lokalitách o celkové výměře 78,96 ha zemědělské půdy, která byla obhospodařována Státním statkem Teplice nad Metují, hospodářství Jetřichov. Součástí projektu byl hydropedologický průzkum. Stavba byla rozdělena do 7 objektů. Objekty 1–2 byly úprava toku, objekty 3–4 byly odpady

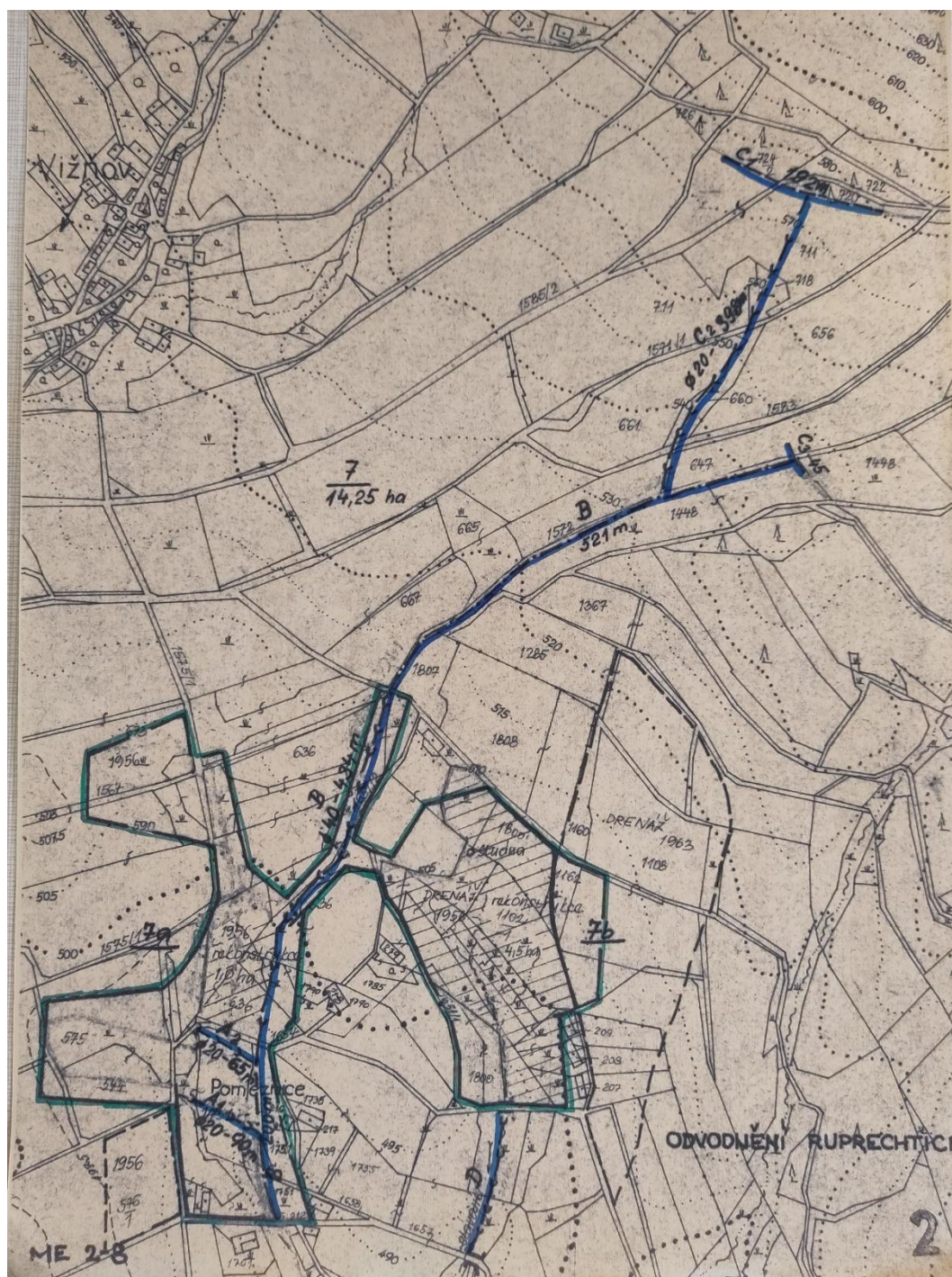
HMZ a 5–7 byly záchytné příkopy a odvodnění systematickou drenáží. Z osmi lokalit byly čtyři ležící v řešeném území – lokalita 7, 8, 9 a 10. Všechny ležící západně od Ruprechtického potoka, tedy na jeho pravém břehu. Jejich umístění lze vidět v následující situaci:



Obr. 35: Lokality odvodnění (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Zde podrobněji k jednotlivým lokalitám:

Lokalita 7 byla rozdělena na dvě dílčí lokality (7a, 7b), obě v osadě Pomeznice. Jednalo se o louky, které byly drénovány již v roce 1956. Jejich zamokřenost ovšem přetrvávala, proto byla navržena rekonstrukce drenáže provedením zhuštění rozchodů. Celkově bylo odvodněno 14,25 ha, z toho 7,5 ha tvořila rekonstrukce.



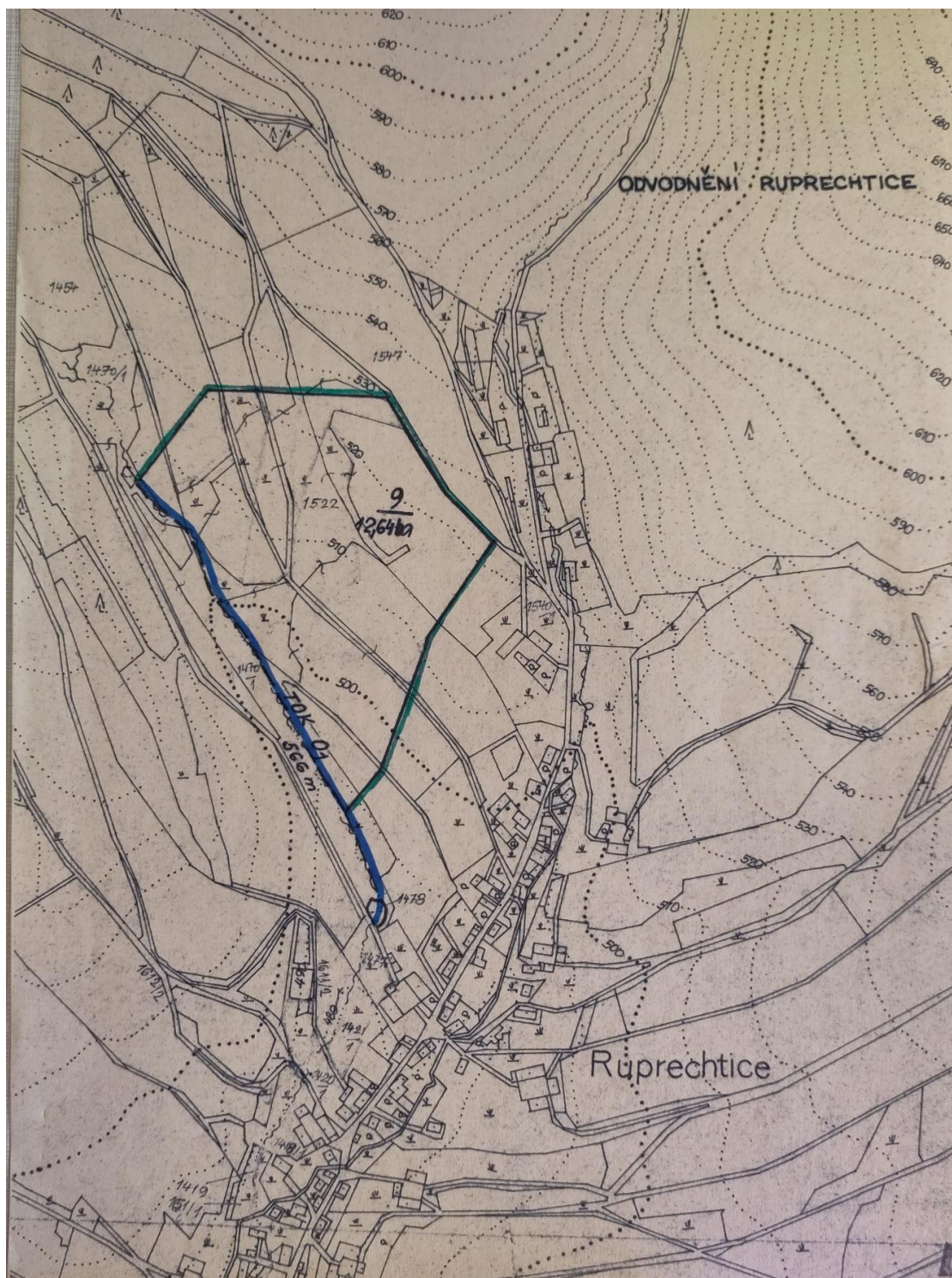
Obr. 36: Lokalita odvodnění č. 7 (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Lokalita 8 byla tvořena zamořenými loukami pod Pomeznicí po pravé straně potoka (pod soutokem nynějších IDVT 10183172 a 10183173). Plocha odvodnění činila 2,44 ha.



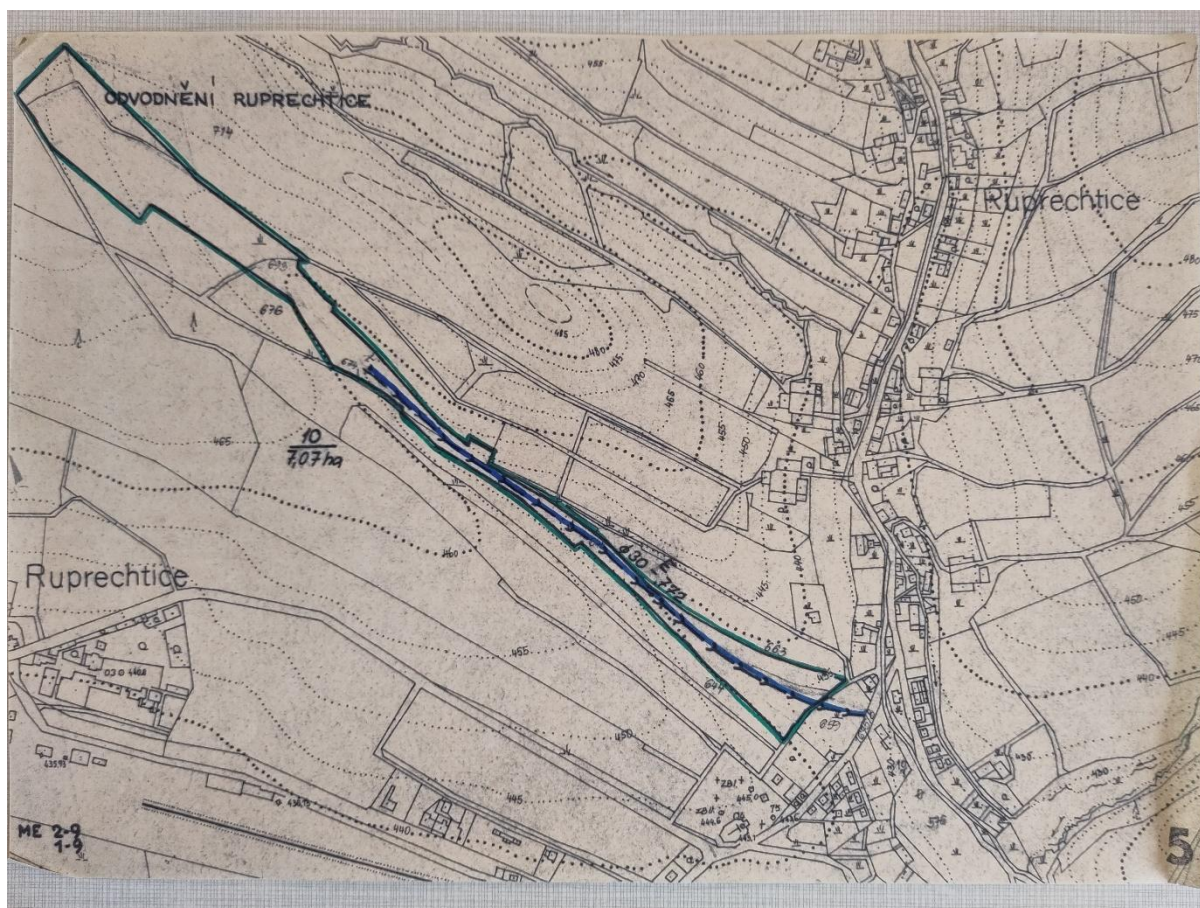
Obr. 37: Lokalita odvodnění č. 8 (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Lokalita 9 byla tvořena zorněnými loukami a ornou půdou ve svažitém pozemku v horní části Ruprechtic a silně zamokřenými loukami v horní části Ruprechtic kolem potoka (nedaleko oblasti zvané Lesní Domky). Odvodněno bylo 12,64 ha.



Obr. 38: Lokalita odvodnění č. 9 (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Lokalita 10 tvořena loukou v úzkém údolí za kostelem u vrcholu Vyhlídka. Plocha odvodněného území činila 7,07 ha.



Obr. 39: Lokalita odvodnění č. 10 (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Jak bylo řečeno výše, stavba byla členěna celkem do sedmi objektů:

Č. objektu	Součásti objektu	Délka/plocha	Poznámka
1	Úprava toku O1 – lok. 9	566 m	
2	Úprava toku O2 – lok. 11	105 m	Mimo řešené území
3	Zatrubené odpady B, D, E, F	1903 m	Odpad F – mimo řešené území
4	Otevřený odpad B – lok. 7	721 m	
5	Odpady A, C, G	1093 m	Odpad G – mimo řešené území
6	Drenáž – lok. 7, 8, 9, 10, 13	45,16 ha	Drenáž lok. 13 – mimo řešené území
7	Drenáž – lok. 11, 14, 15	33,80 ha	Mimo řešené území

Tab. 6: Členění projektu odvodnění na stavební objekty (Zdroj: Odvodnění Ruprechtice, cit. 2023)

Objekt č. 1 – úprava toku O₁

Jedná se o pravostranný přítok Ruprechtického potoka na lokalitě č. 9. Do upraveného toku vyústěny čtyři drenážní skupiny lok. 9. Začátek úpravy v km 0,00 u polní cesty, tam vybudován nový propustek. Trasa vedoucí údolnicí až do rybníčka v km 0,566. V trase odpadu vybudován propustek TB 60/125. Dno toku zpevněno žlabovkami TBM 1-60 a 28 ks prahů, svahy odrnovány na šikmou výšku 0,4 m

a zbytek oset travní směsí. 8 m na konci úpravy a 10 m od km 0,265 instalovány žlaby do betonu. Drny sejmuty v trase odpadu. Tok s lichoběžníkovým profilem v šíři dna 0,6 m a sklonem boků 1:1,5, průměrnou hloubkou 1,2 m a šíří v koruně 4,20 m.

Objekt č. 3 – zatrubené odpady B, D, E

Odpady B a D na lokalitě č. 7 v osadě Pomeznice. Odpad B – dlouhý 1155 m, z toho zatrubená část délky 434 m. Začátek zatrubení v km 0,200 a jeho trasa vedena nejnižšími místy. Do odpadu zaústěny drenáže z obou stran. Pro potrubí $\varnothing$ 40 cm šířka rýhy 110 cm a průměrná hloubka 1,3 m. Odpad D – otevřený odpad délky 364 m, z důvodu lepšího obhospodařování pozemků navržen k zatrubení $\varnothing$ 40 cm.

Odpad E na lokalitě č. 10 s celkovou délkou 772 m, z toho 27 m ponecháno jako otevřený příkop, 745 m potrubí Js 30 cm. 27 m zpevněno žlabovkami TBM 1-60. Rýha pro potrubí široká 1 m a průměrná hloubka 1,20 m.

Objekt č. 4 – otevřený odpad B

Odpad B na lokalitě č. 7 na Pomeznici. Do odpadu vyústěna drenáž a trubní odpady A1, A2. V km 0,000–0,200 otevřená část, km 0,200–0,634 trubní kanál $\varnothing$ 40 cm, km 0,634–1,155 otevřený příkop. Odpad s lichoběžníkovým profilem v šířce dna 0,60 m a sklonem boků 1:1,5. Odpad zpevněn melioračními žlaby TBM 1-60, odrnován na šikmou výšku 0,4 m a zbytek oset travním semenem. Drny sejmuty v trase odpadu, po 20 m zajišťovací prahy.

Objekt č. 5 – odpady A, C

Odpady A1, A2 – trubní svody na lokalitě č. 7 na Pomeznici. Odpad A1 dlouhý 90 m, A2 dlouhý 65 m. Funkce: odvod povrchové vody od propustku do otevřené části odpadu B. Pro potrubí $\varnothing$ 20 šíře rýhy 70 cm.

Odpad C1 – záchytný otevřený příkop na lokalitě č. 7. Funkce: odvod povrchových vod do trubního svodu C2. Odpad délky 192 m, profil lichoběžníkový, šíře dna 60 cm, sklon boků 1:1,5, průměrná hloubka odpadu 1 m. Celý odpad oset travním semenem.

Odpad C2 – zatrubený odpad na lokalitě č. 7. Funkce: odvod vody ze záchytného příkopu C1 do otevřeného odpadu B. Délka 398 m, $\varnothing$ 20 cm, šíře rýhy pro potrubí 70 cm.

Odpad C3 – otevřený záchytný příkop na lokalitě č. 7. Dlouhý 45 m, profil lichoběžníkový, šířka dna 60 cm, sklon boků 1:1,5, průměrná hloubka 1 m. Celý odpad oset travním semenem.

Objekt č. 6 – drenáž – lokality 7, 8, 9, 10

Lokalita 7 – 14,25 ha

Skupina 1 – 0,43 ha, 6 ks per o celkové délce 441 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm dlouhý 39 m, na hlavníku šachta Š 60/1, vyústění do vtoku odpadu D, rozchod per 9 m

Skupina 2 – 1,62 ha, 21 ks per délky 1409 m, napojeno 11 ks per původní drenáže, hlavníky a, b, c $\varnothing$ 8 cm – délka 242 m, na hlavnících dvě šachty Š 80 a jedna Š 60, vyústění do vtoku odpadu D

Skupina 3 – 3,15 ha, 30 ks per délky 1756 m, napojeno 24 ks per původní drenáže, hlavníky a, b $\varnothing$ 8 cm – délka 447 m, $\varnothing$ 10 cm – 112 m, na hlavníku a jedna šachta Š 80, vyústění do vtoku odpadu D

Skupina 4 – 0,21 ha, 4 ks per délky 240 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 33 m, vyústění do odpadu B

Skupina 5 – 0,69 ha, 9 ks per délky 808 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 77 m, vyústění do odpadu B

Skupina 6 – 0,35 ha, 6 ks per délky 412 m, napojeno jedno pero původní drenáže, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 42 m, vyústění do odpadu B

Skupina 7 – 0,86 ha, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 14 m, napojení původní drenáže, vyústění do odpadu B

Skupina 9 – 2,64 ha, 36 ks per, napojeno 4 ks per původní drenáže, hlavníky a, b $\varnothing$ 8 cm – délka 295 m, $\varnothing$ 10 cm – 12 m, na hlavnících dvě šachty Š 60 a jedna Š 80

Skupina 11 – 0,44 ha, 5 ks per délky 502 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 52 m, vyústění do odpadu B

Skupina 12 - 3,14 ha, 43 ks per o délce 2816 m, hlavníky a, b, c, d $\varnothing$ 8 cm – délka 619 m, $\varnothing$ 13 cm – 50 m, na hlavnících tři šachty Š 80 a jedna Š 60, vyústění do odpadu B

Skupina 13 – 0,50 ha, 6 ks per délky 393 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 204 m, na hlavníku čtyři šachty Š 60, vyústění do odpadu B

Skupina 14 – 0,06 ha, 1 pero délky 80 m, vyústění do odpadu B

Skupina 15 – 0,14 ha, 1 pero délky 174 m, vyústění do odpadu B

Lokalita 8 – 2,44 ha

Skupina 1 – 1,26 ha, 13 ks per délky 803 m (rozchod per 10 m na celé lokalitě), hlavník $\varnothing$ 8 cm dlouhý 472 m, na hlavníku šachty Š 60, vyústění do vodoteče, pramen podchycen pramenní jímkou

Skupina 2 – 0,46 ha, 3 ks per délky 430 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 31 m, vyústění do vodoteče

Skupina 3 – 0,52 ha, 3 ks per délky 484 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 35 m, vyústění do vodoteče

Skupina 4 – 0,20 ha, 3 ks per délky 195 m, vyústění do terénního zářezu

Lokalita 9 – 12,64 ha

Skupina 1 – 0,68 ha, 4 ks per délky 434 m (rozchod per na celé lokalitě 14 m, hloubka 1 m), hlavník $\varnothing$ 8 cm dlouhý 50 m, vyústění do toku O1

Skupina 2 – 4,48 ha, 31 ks per délky 2987 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 310 m, vyústění do toku O1

Skupina 3 – 4,77 ha, 40 ks per délky 2988 m, hlavník a, b $\varnothing$ 8 cm – délka 1451 m, na hlavníku jedna šachta Š 60 a jedna Š 80

Skupina 4 – 2,72 ha, 30 ks per délky 1759 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 268 m, vyústění do toku O1

Lokalita 10 – 7,07 ha

Skupina 1 – 0,17 ha, jedno pero dlouhé 153 m

Skupina 2 – 0,19 ha, jedno pero dlouhé 165 m

Skupina 3 – 0,18 ha, jedno pero dlouhé 160 m

Skupina 4 – 0,18 ha, jedno pero dlouhé 162 m

Skupina 5 – 0,24 ha, jedno pero dlouhé 212 m

Skupina 6 – 0,23 ha, jedno pero dlouhé 210 m

Skupina 7 – 0,30 ha, 2 pera o celkové délce 270 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 17 m

Skupina 8 – 0,28 ha, 2 pera dlouhá 253 m

Skupina 9 – 0,31 ha, 2 pera dlouhá 266 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 22 m, vyústění do vtoku odpadu E

Skupina 10 – 0,48 ha, 3 pera délky 409 m, hlavník $\varnothing$ 8 cm – délka 34 m, vyústění do odpadu E

Skupina 11 – 4,51 ha, 30 ks per délky 3331 m, hlavníky a–i $\varnothing$ 8 cm – délka 584 m, část hlavníku „a“ $\varnothing$ 10 cm – délka 266 m, na hlavníku „a“ čtyři šachty Š 80, vyústění do vtoku zatrubeného odpadu B

4.7 Současné mapové podklady

Od roku 2000 jsou dostupné také letecké ortofotomapy formou WMS vrstev dostupné na ČÚZK. Jejich studiem je možné také detekovat různé jevy a události, které se zakreslují do mapovaných jevů do QGIS a vychází se z nich při navrhování opatření. Dalším zdrojem ortofotomap je mapový portál Mapy.cz a veřejně dostupný portál LPIS.

Z těchto map je možné zaznamenat nejčastěji antropogenní narušení, které se do krajiny propisuje a je zřetelné z ptačího pohledu, kdežto při pochůzce v terénu jsou nerozeznatelné. Jde například o obrysy meliorací (přírůstkové nebo vyprahlostní příznaky), zrušené cesty, původní trasy toku apod. Dále je viditelná eroze půdy nebo vývoj jednotlivých podmáčených ploch v proměnách času. Např. z mapového portálu Mapy.cz a leteckých snímků z roku 2015 lze často vyhledat meliorační systémy. V některých letech je možné zaznamenat i erozní události, záplavy či jiné jevy důležité pro zpracování studie. Takto nalezené jevy jsou často potvrzeny i vlastním průzkumem terénu.

Při zpracování studie nebyly na základě zkoumání současných mapových podkladů v povodí Ruprechtického potoka pozorovány žádné významnější jevy v krajině jako jsou vyprahlostní příznaky naznačující přítomnost meliorací, plošné nebo výrazné stružkové eroze ani jiné podobné fenomény.

5 TERÉNNÍ PRŮZKUM

5.1 Analýza a shrnutí mapovaných jevů

Jak bylo řečeno na začátku studie, povodí Ruprechtického potoka je velmi rozmanitým územím. Část se nachází v Javořích horách, v krajině, která se vyznačuje výraznými svahy a horskými hřbety a je hustě zalesněna. Část se rozkládá v broumovské, potažmo meziměstské kotlině, krajině poměrně málo zalesněné, kde převažují louky a pastviny, v nivách přirozené porosty. Na první pohled krajina působí přirozeným dojmem, což by mohlo vést k domněnce, že zde není moc co napravovat. Nicméně jak bylo popsáno v předchozí kapitole, ani této takřka panenské krajině se nevyhnulo období socialismu, během kterého byla budována masivní síť odvodňovacích zařízení a docházelo k regulaci (napřimování, hloubení a opevňování) vodních toků. Tím jednoznačně došlo k narušení přirozeného vodního režimu v krajině. V řešeném území se jedná o čtyři odvodněné lokality. Rovněž s nástupem klimatických změn je krajina více než kdy dříve ohrožena přívalovými srážkami velké intenzity, které s sebou nesou riziko půdní eroze a mohou vyústit až v povodeň.

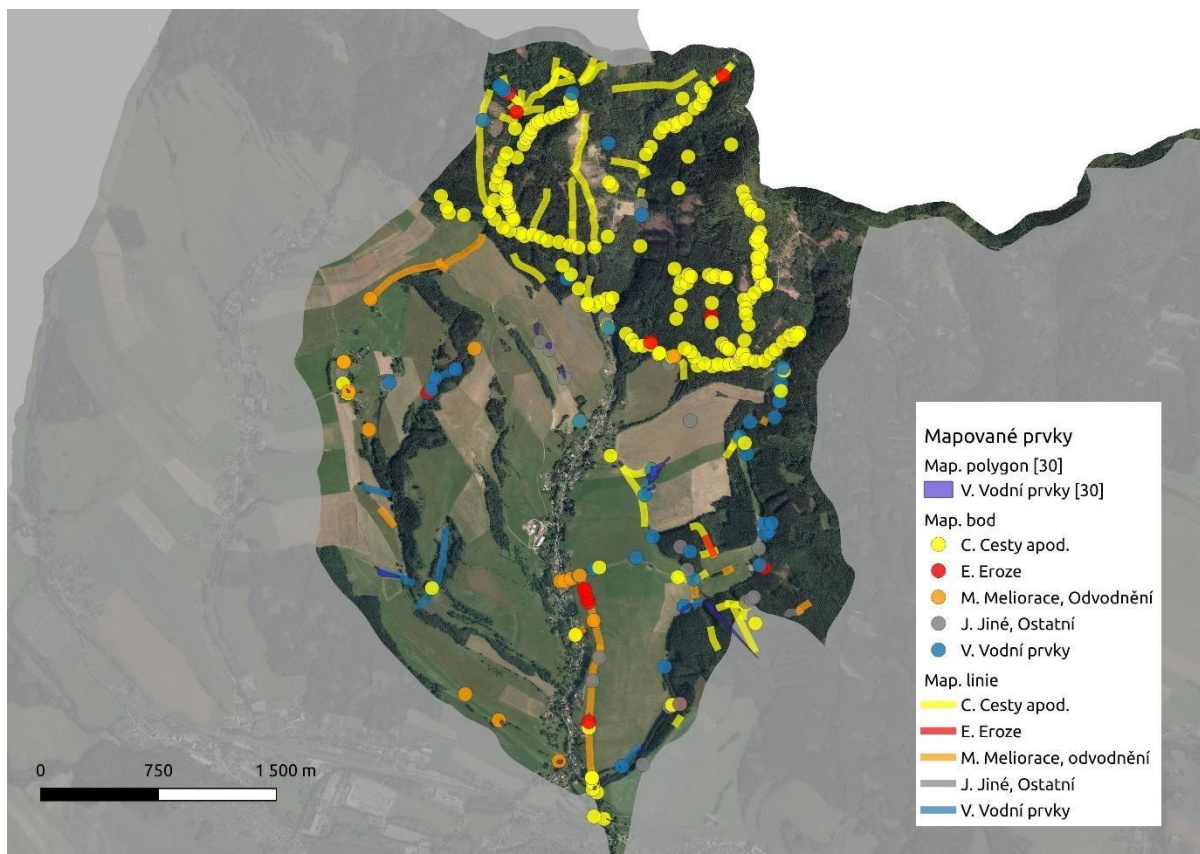
I když v zájmovém území je podíl orné půdy poměrně nízký, je třeba ještě zmínit, že s erozí je spojen snos nejen půdy, ale i živin z polí, které pak při vyšších koncentracích nežádoucně eutrofizují podzemní vodu, toky i jejich okolí (nivy) včetně vodních nádrží. Rovněž voda jímaná melioračními systémy může být plná živin a nežádoucích kontaminantů a zatěžovat pak přilehlé vodoteče. Tento jev může vést ke snížení druhové pestrosti nivní květeny, způsobeném zejména přemírou dusíku. Dále zemědělská půda může trpět nedostatkem organického podílu (krusty na povrchu, praskání svrchního horizontu půdy).

Jak bylo výše uvedeno, současná skladba volné krajiny není zcela vyhovující. V důsledku toho může dojít k následujícím problémům:

- urychlení povrchového odtoku vody z polí (zvýšení rizika vodní i větrné eroze),
- snížení retenční kapacity a využitelné vodní kapacity půdy (snižování rostlinné případně i živočišné produkce – vysychání pastvin apod.),
- omezení účinné hloubky půdního profilu pro rostliny,
- potlačení biologické aktivity půdy zhoršením vzdušného, vodního a termického režimu půdy,
- zhoršení podmínek pro vzcházení a vývoj rostlin – mají méně vody, živin i vzduchu,
- nezasakování dostatečného množství vody zemědělskou půdou v celé ploše do hlubších půdních horizontů (omezení zdrojů podzemních i pitných vod a vodnosti pramenů).

Aby krajina těmto výzvám lépe čelila, je nezbytné v ní co nejvíce podpořit zádrž vody, a to pomocí drobných, přírodě blízkých opatření.

Níže je ortofoto snímek řešeného území se všemi mapovanými jevy:



Obr. 40: Přehled mapování v povodí Ruprechtického potoka (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Z mapy je patrné, že v oblasti Javořích hor byly nejčastěji mapovány lesní cesty – ať už se jednalo o cesty aktuálně užívané a snadno průchodné, či o cesty staré a zarostlé, případně cesty zapuštěné (úvozy), nebo cesty s erozí. Na cestách byly taktéž hojně mapovány žlaby (čisté i zanesené), propustky či terénní vlny. Současně bylo pozorováno několik případů eroze, ať již bodové či stružkové. Z vodních prvků byly nejčastěji mapovány prameny a koryta vodních toků (např. skutečnost, že koryto toku je vyschlé či zarostlé, soutoky, přehrážky v toku či malé vodopády), dále zamokřené plochy či tůně.

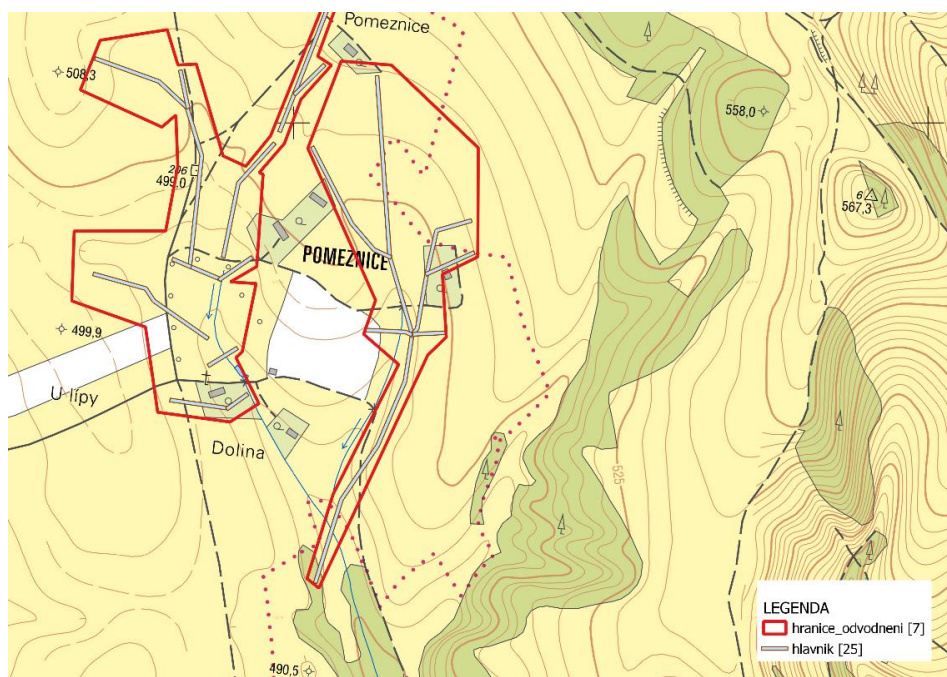
Ve zbylé části území, tedy v kotlině, byly nejčastěji mapovány prvky meliorací – jejich vpusti a vyústění, šachty a odvodňovací strouhy. Dále prvky cestní sítě – propustky, staré cesty a cesty s erozí. Kromě cest byla eroze pozorována v několika případech i ve svahu na louce. Z vodních prvků byly mapovány především prameny, koryta stávajících i nově domapovaných toků a mokřady.

5.2 Popis kritických míst řešeného území

5.2.1 Pomeznice

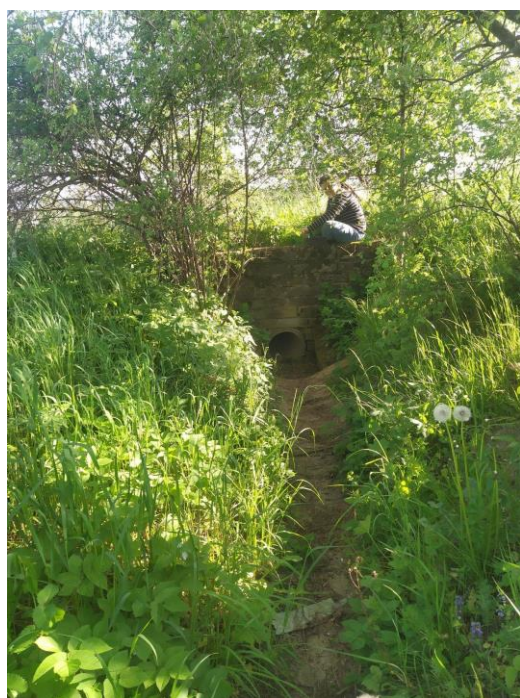
Jednou z nejvíce negativně poznamenaných lokalit je oblast Pomeznice ležící mezi Ruprechticemi a Vižňovem. Jak bylo zmíněno v předchozích kapitolách, toto území bylo v minulosti intenzivně zmeliorováno – poprvé v roce 1956, protože však zamokřenost odvodněných luk přetrvávala, byla v 80. letech navržena rekonstrukce drenáže provedením zhuštění rozchodů. Celkově bylo odvodněno

14,25 ha, z toho 7,5 ha tvořila rekonstrukce. Rozsah odvodnění a umístění hlavních dle projektu lze díky zgeoreferencování vidět v následujícím detailu:



Obr. 41: Lokalita Pomeznice – odvodnění (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Důkazem, že lokalita je skutečně odvodněna, je mimo jiné jednak chybějící tok IDVT 10183173 (jak již bylo zmíněno, při terénním průzkumu byl zmapován pouze jeho pramen, dále pozorován nebyl), jednak nalezená meliorační vpuť a výust na fotografiích níže:



Obr. 42: Meliorační vpuť v lokalitě Pomeznice (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

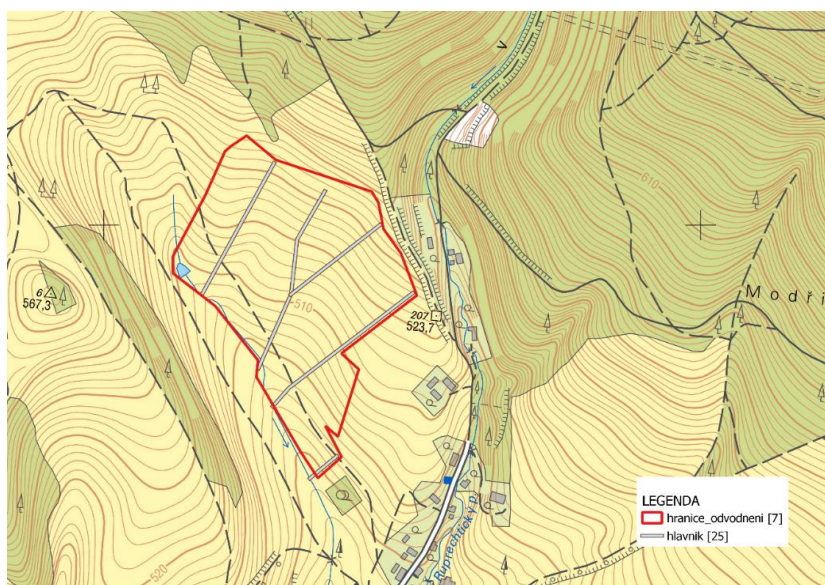


Obr. 43: Vyústění meliorace v lokalitě Pomeznice (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Naopak pozitivním zjištěním, zmíněným již v kapitole o císařských otiscích, je zmapování v mapách dosud nezakreslené tůně na místě dřívější vodní nádrže. Pomeznice se ovšem nabízí jako ideální adept na celkovou krajinou revitalizaci.

5.2.2 Údolnice pod Světlinou

Druhou negativně poznamenanou lokalitou je oblast „Údolnice pod Světlinou“. Jak již bylo zmíněno, i zde byl rovněž v 80. letech 20. stol. položen systém melioračních drenáží s cílem odvodnit lokalitu a zvýšit tak zemědělskou produkci. Mimo to došlo také k úpravě samotného toku IDVT 10183171 v délce 566 m – dno bylo zpevněno a zahlobeno. Celkem bylo odvodněno území o velikosti 12,64 ha. Rozsah odvodnění a umístění hlavních je vidět na následujícím detailu:



Obr. 44: Lokalita „Údolnice pod Světlinou“ – odvodnění (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

V tomto případě při terénním průzkumu nebyly meliorační vpusti, výusti ani šachty nalezeny. Bylo ovšem zmapováno zahloubené a zanesené koryto vodního toku IDVT 10183171 a také poničená hráz malé vodní nádrže, která se na něm nachází:



Obr. 45: Poničená hráz na toku IDVT 10183171 (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Na druhou stranu bylo v blízkosti toku zmapováno několik zamokřených ploch. Nabízí se tedy nejen provedení opravení hráze, ale obdobně jako u Pomeznice celková revitalizace s cílem obnovení přirozeného vodního režimu a zpomalení odtoku vody z krajiny.

5.2.3 U křížku

Lokalita s pracovním názvem „U křížku“ není sice v porovnání s předchozími negativně poznamenaná melioracemi, ale prochází tudy kritická odtoková linie, což znamená, že oblast je ohrožena erozí. Při mapování byla v této oblasti pozorována cesta s erozí, viz fotografie níže:



Obr. 46: Zmapovaná eroze na cestě v lokalitě „U křížku“ (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Vzhledem k tomu, že cesta vede přímo k zástavbě ve středu Ruprechtic, je zde v případě vydatnějších přívalových srážek potenciální riziko povodní, které by mohly ohrozit místní obyvatele. Současně byl v této oblasti zmapován rozsáhlý mokřad a sezónní vodní tok navazující na vodní linii IDVT 10183175. I tato lokalita se tedy nabízí k revitalizaci pomocí přírodě blízkých krajinných opatření.

5.2.4 U rybníčka

Poslední lokalitou je území nazvané „U rybníčka“. Zde se nenachází ani meliorace, ani nebylo pozorováno významnější erozní ohrožení. V podstatě jediným negativním zjištěním při mapování bylo zarostlé a vyschlé koryto vodní linie IDVT 10183175. Zda je tok sezónního charakteru (jak bylo zjištěno u předchozí lokality), nebo se v těchto místech voda na povrchu neobjevuje vůbec, nebylo vypátráno. Ovšem dle charakteru vegetace tvořené vzrostlými břízami se lze domnívat, že voda zde nebývá vůbec:



Obr. 47: Zarostlé a vyschlé koryto vodní linie IDVT 10183175 (Zdroj: Archiv ŽV, 2023)

Nicméně jen trochu jižněji od místa s vyschlým korytem se naopak nachází rozsáhlá mokřadní plocha, kde je vody dostatek. I když lokalita tedy není vysloveně problémová, nabízí se prostor pro její následnou revitalizaci.

6 NÁVRHOVÁ ČÁST

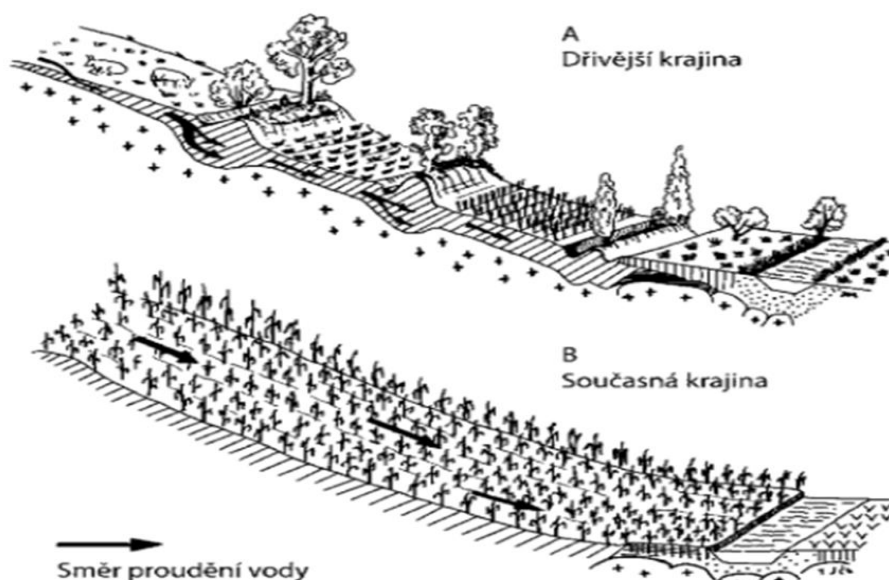
Studie reaguje na zjištěná data a navrhuje řešení nedostatků a problematických jevů, které vyplynuly z terénního průzkumu. Navrhovaná řešení jsou přírodě blízká a vzájemně synergicky působící.

6.1 Konturace krajiny

Hlavním nástrojem pro konturaci krajiny jsou mezní a zasakovací pásy, terénní vlny nebo průlehy, které by měly sledovat vrstevnice. V místech údolnic je důležitá ochrana ZPF prostřednictvím zatravnění. Kontury jsou osázeny stromy a keři pro zvýšení chlazení krajiny a snižování účinků větru. Pro usnadnění obdělávatelnosti polí je vhodné tyto pásy tvarovat v takové šířce, aby vznikaly pravidelnější půdní bloky. V případě nemožnosti držet konturu na vrstevnici nebo silného smyvu je vhodné kritická místa opatřit dostatečně dlouhými zasakovacími terénními vlnami (svejly) na vtokové straně meze bez hlubšího příkopu. Hlubší příkop by v době sucha pole nad ním vysušoval, z důvodu narušení kapilarity.

Výsadby stromů na konturách pak vytváří šachovnicový vzor, což pomůže omezit rychlost větru, a tím ochránit ZPF i před větrnou erozí půdy. Meze rovněž umožňují rychlejší návrat edafonu zpět do obdělávané půdy a podpoří biodiverzitu celého území.

Zdrsnění a fragmentace krajiny těmito přírodními překážkami zpomalí odtok vody při přívalových nebo dlouhotrvajících deštích. Zabrání se tak rychlému toku vody po povrchu půdy, a tedy vodní erozi, podpoří se celoplošné zasakování vody. V případě přívalových dešťů pak taková opatření, i kdyby se nezasákl veškeré srážky, výrazně omezí rychlost i energii odtoku vody a prodlouží dobu, za kterou by příval vody dorazil do koryta toku. Tím se významně prodlouží doba kulminace povodňové vlny. Navíc se odtékající voda na konturách i čistí od živin a zbytků chemikálií ze zemědělství.



Obr. 48: Schéma znázornění konturace krajiny. (Kovář, 2014, cit. 2023)

Při konturování krajiny na ZPF postupujeme dle metodiky Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček et al., 2012) z České zemědělské univerzity, kdy vzdálenost kontur po vrstevnici závisí na

sklonu terénu – viz tabulka níže. Větrolamné prvky na vrstevnicích doplňují další linie výsadby vedené po spádnících, vzniká šachovnicová struktura krajiny, opět dle níže uvedené metodiky.

MŽK při sklonu svahu do dvou procent (v rovinách) akcentuje větrolamnost a ochranu půdy před vodní erozí řešíme až sekundárně. Na svazích se sklonem nad 2 % MŽK řeší na prvním místě ochranu půdy před vodní erozí a ochranu před účinky větru až následně.

Se změnou klimatu se mění obvyklé směry větrů. MŽK navržená šachovnice je schopna odolávat účinkům větru, ať vanou z jakéhokoli směru.

Protierozní opatření	Sklon svahu (%)			
	2-7	7-12	12-18	18-24
Maximální délka pozemku po spádnici při konturovém obdělávání	120 m	60 m	40 m	-
	0,6	0,7	0,9	1,0
Maximální šířka a počet pásů při pásovém střídání	40 m	30 m	20 m	20 m
	6 pásů	4 pásy	4 pásy	2 pásy
- okopanin s víceletými pícninami	0,30	0,35	0,40	0,45
-okopanin s ozimými obilovinami	0,50	0,60	0,75	0,90
Hrázkování, resp. přerušované brázdování podél vrstevnic	0,25	0,30	0,40	0,45

Tab. 7: Korelace mezi sklonem pozemku (v %) a vzdáleností protierozních opatření. (Janeček et al., 2012, cit. 2023)

6.2 Niva

Niva je akumulční rovina podél vodního toku, která vyplňuje ploché údolní dno a je tvořena naplaveninami, v menší míře i sedimenty přemístěnými z okolních svahů. Tvoří ji štěrkovité, písčité nebo jílovité naplaveniny, jejichž úložné poměry často vykazují nepravidelnosti způsobené větvením toku, vznikem ostrovů, meandrů, náplavových kuželů a deltových poboček, sutí, svahových sesuvů apod. Niva bývá občasné (při povodních) zaplavována a tvoří se v ní volné meandry (Geomorfologické celky dle Smolové, 2021). Niva potoka nebo řeky umožňuje obnovu řízených rozlivů pro ochranu zástavby před povodněmi. Pro ochranu vodního režimu v krajině je velmi důležitá, a to nejen z hlediska akumulace vody v záplavové oblasti, ale i jako ochrana vodního toku před živinovým zatížením nebo vysycháním.

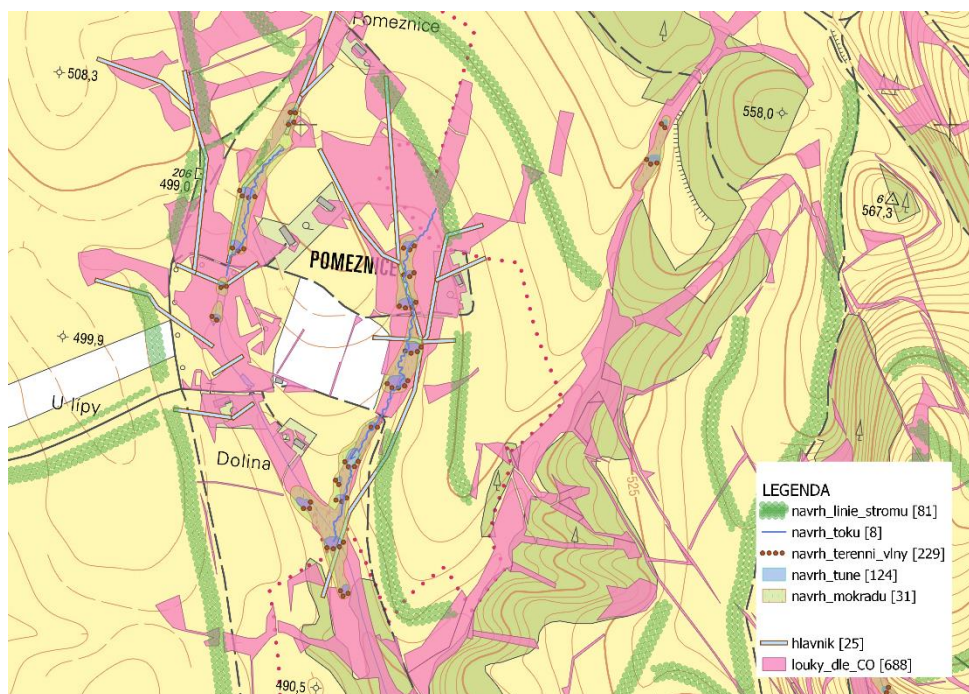
Nivy jsou ve Studii řešeny zatravněním či obnovou mokřadu. Kde to je možné, bude tok vyměščen a rozvolněn. Usilujeme tím o obnovu funkce nivy a návrat koryta či odvodněné údolnice do přírodně blízkému stavu. Rovněž je kladen důraz na zřízení prostoru pro volné rozlivy při přívalových deštích, případně jarním tání sněhu. Dále je navrhováno zdrsňení toku pomocí balvanitých skluzů, které při vyšších průtocích odkloní vodu volně do obnovených meandrů a tůní. Tok se tím zpomalí, zvýší se jeho samočisticí schopnost a vytvoří životní prostor pro floru i faunu.

Vyměščení toku zlepší vodní režim v okolí MVN či tůní (jestliže jsou umístěny v nivě). Tím dojde k obnovení mokřadů, které budou dotovat nejen samotný tok, ale i tyto drobné vodní plochy v suchých periodách roku. Navržený systém řízených rozlivů zásadně omezí riziko a intenzitu přívalových povodní a ochrání plochy i obce níže po toku.

6.3 Popis návrhů kritických míst povodí

6.3.1 Pomeznice

Jak bylo nastíněno již v předchozích kapitolách, Pomeznice je oblastí, která v minulosti výrazně utrpěla zbudováním odvodňovací sítě. Nabízí se tedy jako vhodná lokalita pro komplexní systém krajinných opatření, které pomohou zadržet vodu v krajině.



Obr. 49: Lokalita Pomeznice – analýza (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na obrázku výše jsou znázorněna všechna navrhovaná opatření, která jsou navíc podkreslena vrstvou luk obkreslenou z císařských otisků (CO) a vrstvou hlavníků získaných zgeoreferencování z projektu „Odvodnění Ruprechtice“. Je zde krásně patrné, jak soustava melioračních trub v podstatě kopíruje území, které kdysi tvořily louky či zamokřená plocha kolem vodních toků. Hlavním principem je tedy znovuoobnovení a revitalizace koryt vodních toků IDVT 10183172 a 10183173 za současného vzniku soustavy tůň a mokřadů. Dojde tak k prodloužení vodních toků dále směrem na sever do míst, kde dle CO dříve pramenily. Doprovodným opatřením jsou výsadby linií stromů po vrstevnicích, které jsou v poměrně pravidelných rozestupech rozesety po celé lokalitě.

Zde podrobněji k jednotlivým opatřením na vodních tocích:

Vodní tok IDVT 10183172

řkm 2300 – tůň mimo tok na p. b. (18 x 11 m)

řkm 2370 – průtočná tůň (17 x 28 m)

řkm 2460 – tůň mimo tok na p. b. (24 x 15 m)

řkm 2770 – průtočná tůň/tůň mimo tok na p. b. (8 x 13 m)

řkm 2820 – průtočná tůň/tůň mimo tok na p. b. (7 x 12 m)

řkm 2880 – průtočná tůň (12 x 21 m)

řkm 2970 – průtočná tůň (14 x 23 m)

řkm 3100 – dvě tůně mimo tok (6 x 10 m a 10 x 6 m)

Vodní tok IDVT 10183173

řkm 50 – průtočná tůň (10 x 16 m)

řkm 80 – tůň mimo tok na p. b. (12 x 7 m)

řkm 110 – průtočná tůň (30 x 18 m)

řkm 180 – průtočná tůň (7 x 12 m)

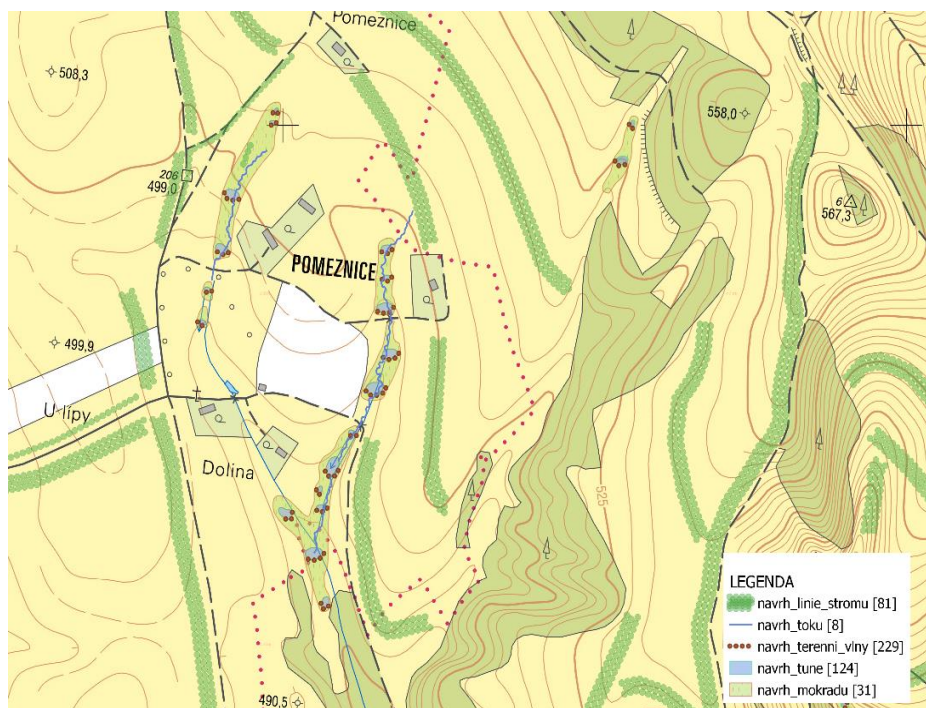
řkm 250 – průtočná tůň (20 x 29 m)

řkm 310 – průtočná tůň (14 x 24 m)

řkm 380 – průtočná tůň (14 x 25 m)

řkm 420 – průtočná tůň (8 x 14 m)

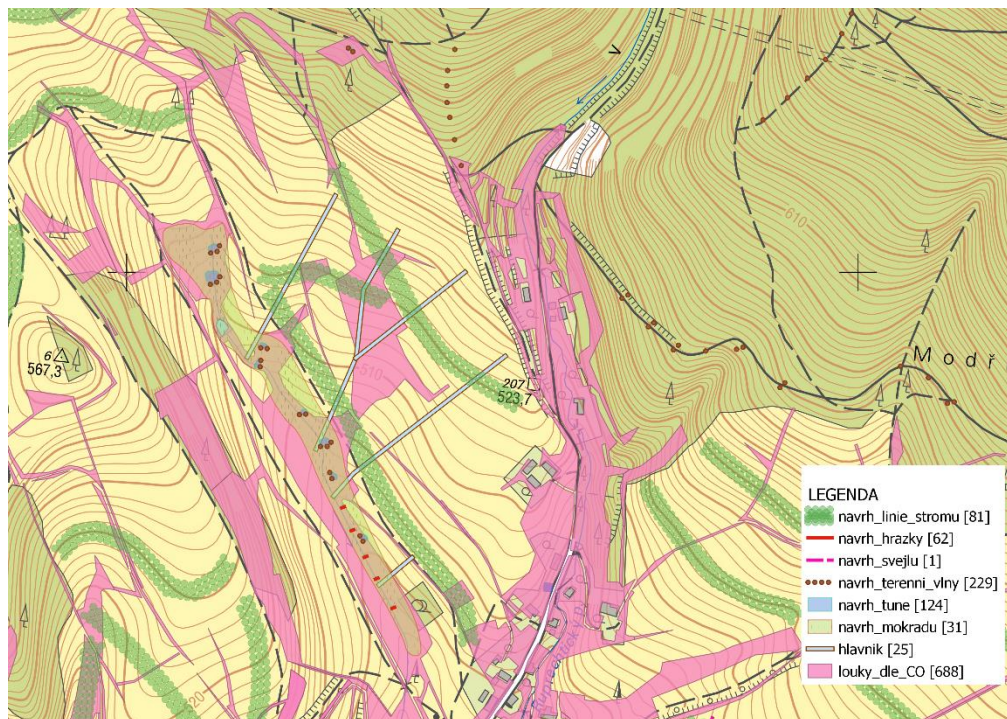
řkm 460 – průtočná tůň (12 x 16 m)



Obr. 50: Lokalita Pomeznice – návrhy (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

6.3.2 Údolnice pod Světlinou

Lokalita „Údolnice pod Světlinou“ byla rovněž v 80. letech 20. stol. zmeliorována, čímž byl negativně ovlivněn vodní režim v krajině. Tudíž se také nabízí ke kompletní revitalizaci pomocí drobných, přírodě blízkých opatření.



Obr. 51: Lokalita „Údolnice pod Světlinou“ – analýza (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na detailu výše jsou stejně jako u předchozí lokality vykreslena nejen všechna navrhovaná opatření, ale také louky z CO a hlavníky z projektu odvodnění. Je patrné, že meliorace zde odvodňují velkou část levého břehu vodního toku IDVT 10183171, a současně víme, že i samotné koryto bylo v rámci projektu zregulováno. I zde je hlavním cílem znovuobnovení a revitalizace koryta vodního toku za současného vzniku soustavy tůň a mokřadů, v dolní části toku jsou navíc navržena hrazení v korytě toku, která ještě více podpoří zpomalení odtoku vody z území. Doprovodným opatřením je opět konturace krajiny pomocí stromových linií vedených zpravidla po vrstevnicích.

Zde detailnější popis opatření na vodním toku IDVT 10183171:

řkm 450 – hrázka + průtočná tůň (3 x 3 m)

řkm 490 – hrázka + průtočná tůň (3 x 3 m)

řkm 530 – hrázka + průtočná tůň (3 x 3 m)

řkm 550 – tůň mimo tok na l. b. (8 x 11 m)

řkm 570 – hrázka + průtočná tůň (3 x 3 m)

řkm 600 – hrázka + průtočná tůň (3 x 3 m)

řkm 640 – tůň mimo tok na l. b. (7 x 12 m)

řkm 690 – průtočná tůň (11 x 15 m)

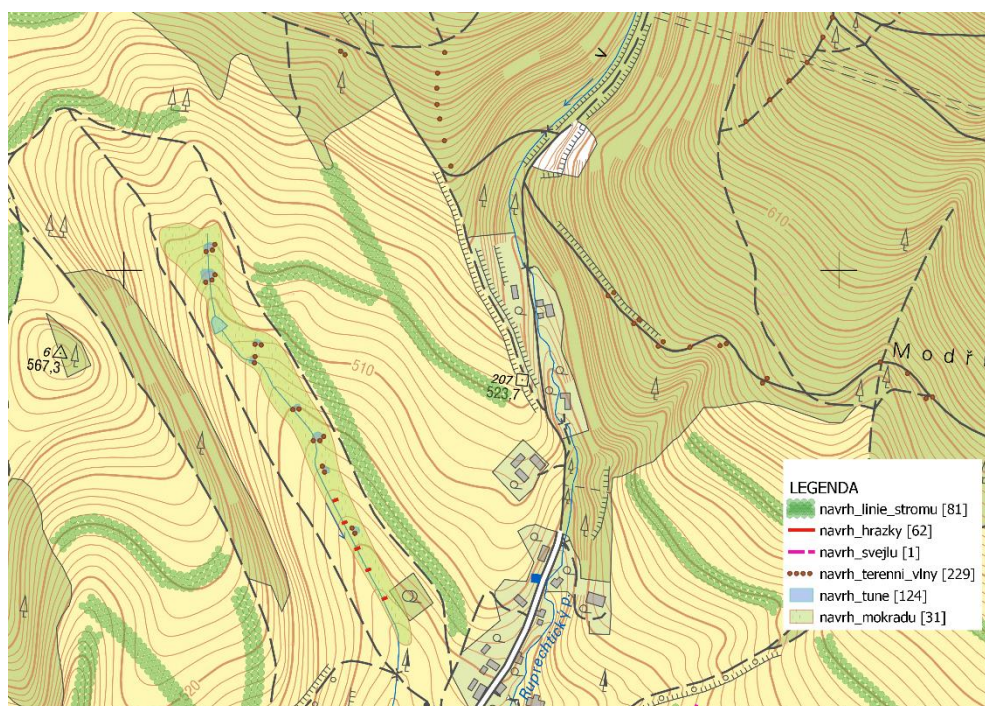
řkm 740 – průtočná tůň (7 x 10 m)

řkm 830 – průtočná tůň (7 x 11 m)

řkm 850 – tůň mimo tok na l. b. (7 x 11 m)

řkm 980 – průtočná tůň (16 x 19 m)

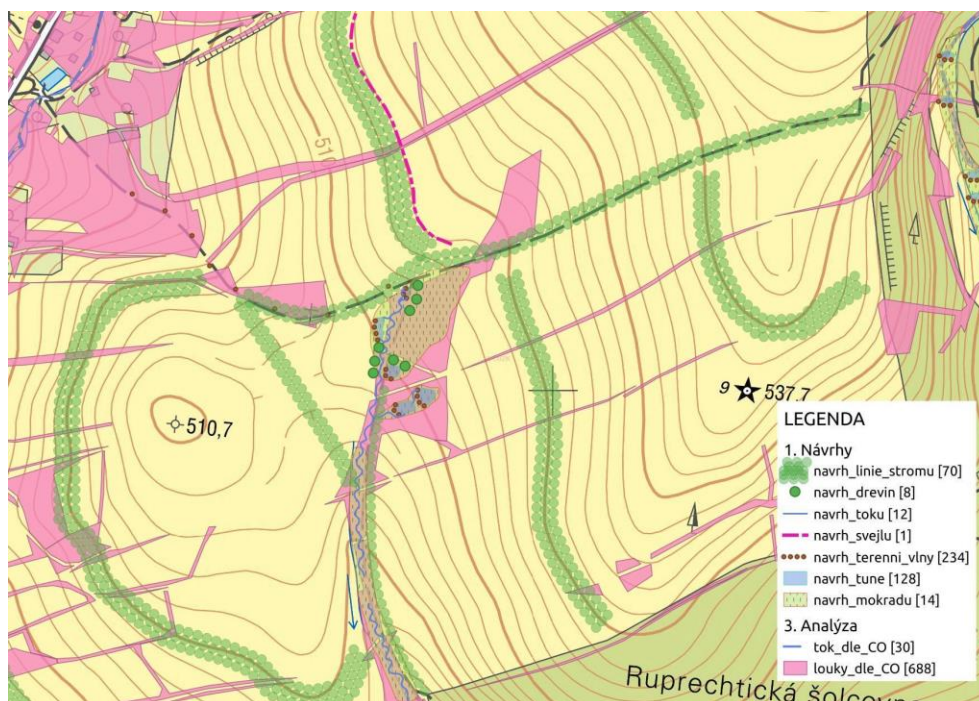
řkm 1020 – průtočná tůň (10 x 15 m)



Obr. 52: Lokalita „Údolnice pod Světlinou“ – návrhy (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

6.3.3 U křížku

Jak bylo řečeno v předchozí kapitole, největším rizikem v lokalitě „U křížku“ je vznik eroze, která může potenciálně negativně ovlivnit i samotné obyvatele (nachází se zde cesta náchylná k erozi vedoucí směrem do intravilánu vesnice). Zároveň však zde byla při mapování objevena velká zamokřená plocha a domapován sezonní vodní tok navazující na vodní linii 10183175, čehož je možné právě vhodně využít k nápravě krajiny.



Obr. 53: Lokalita „U křížku“ – analýza (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na obrázku výše lze pozorovat navrhovaná opatření, tentokrát pouze s podkreslením luk dle CO, meliorace se zde nenacházejí (legenda zobrazuje i toky dle CO, ty jsou však ve výřezu mimo zájmovou lokalitu „U křížku“). Hlavním opatřením je vybudování mokřadu se soustavou tůní vzájemně propojených vodním tokem a doprovodnou zelení. Jak lze vidět, mokřad se rozkládá v místě, kde i kdysi louka byla (a také v současnosti toto území bývá zamokřeno). Na mokřad poté navazuje revitalizace vodní linie IDVT 10183175 pomocí zmeandrování toku. Doplněním je stejně jako v předchozích případech návrh výsadby stromových linií v celkem pravidelných rozstupech po vrstevnicích. V bezprostřední blízkosti mokřadu je navíc doporučeno doplnit stromovou linii ještě svejlem (zasakovacím průlehem), který pomůže ještě více zbrzdit případný povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách a Ruprechtice tak budou lépe chráněny před případnou povodňovou vlnou.

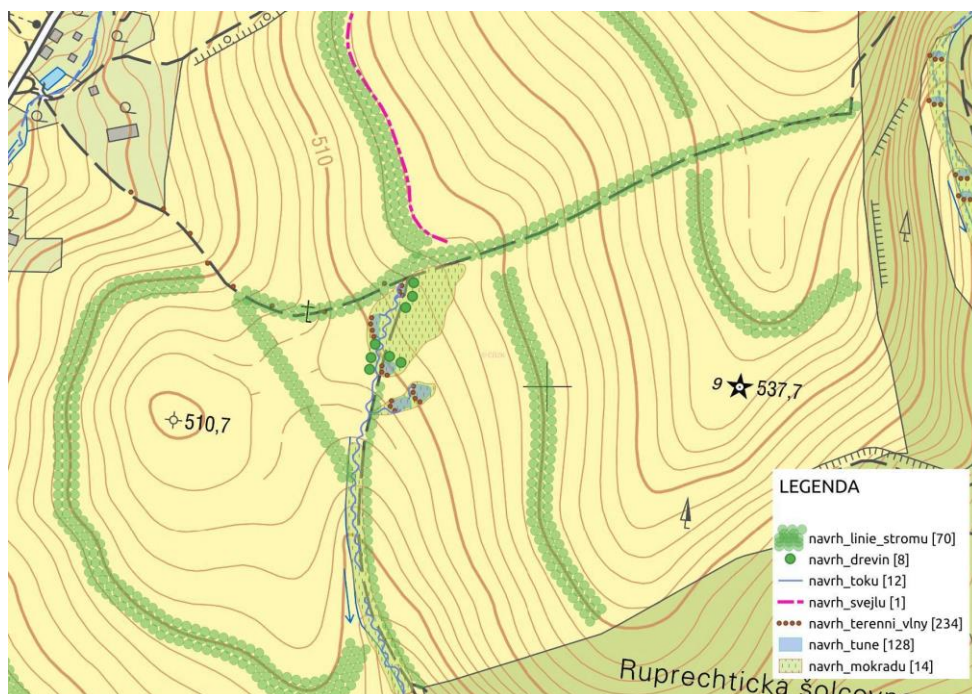
Zde konkrétnější popis opatření:

Mokřad se soustavou 5 tůní (rozměry: 21 x 11 m, 18 x 17 m, 16 x 13 m, 24 x 8 m, 12 x 5 m)

8 soliterních stromů

Zmeandrování vodní linie IDVT 10183175 v řkm 300–826

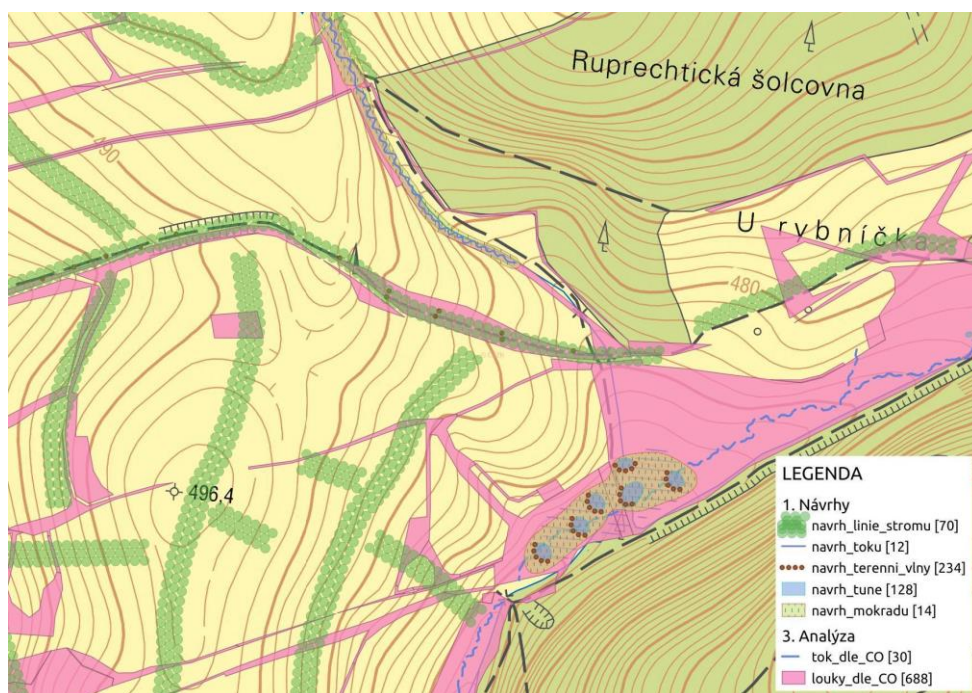
Svejl nad jednou stromovou linií o délce cca 270 m



Obr. 54: Lokalita „U křížku“ – návrhy (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

6.3.4 U rybníčka

Poslední lokalitou vybranou pro ukázkou navrhovaných opatření je oblast „U rybníčka“. Jak bylo řečeno v předchozí kapitole, toto území není vysloveně problémové, nicméně vzhledem k jeho charakteru se nabízí k zajímavé krajinné úpravě.

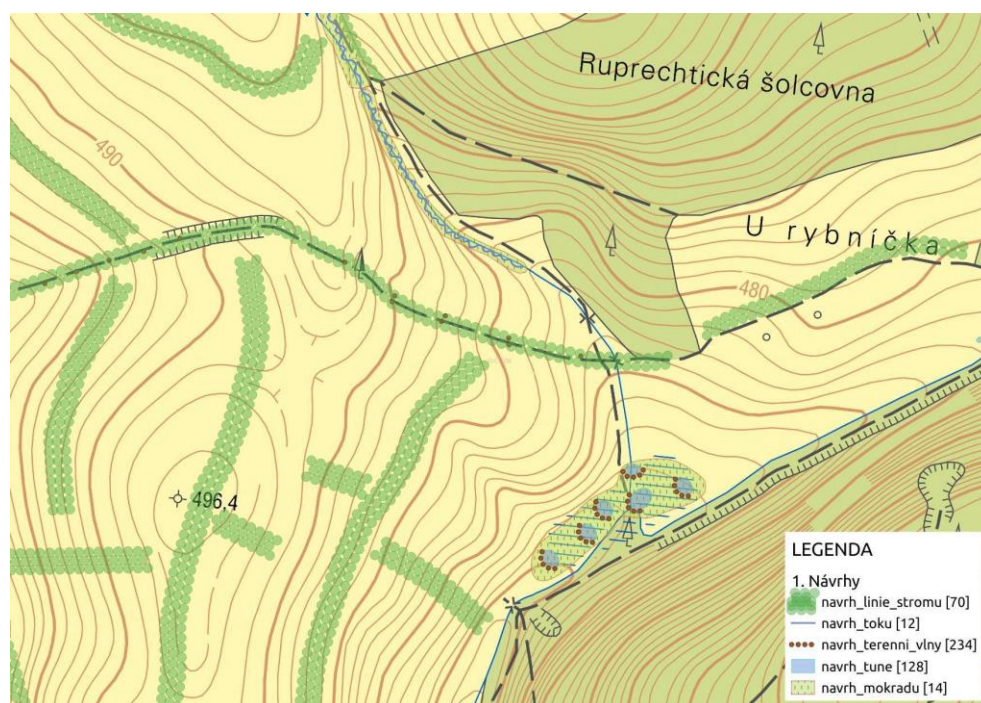


Obr. 55: Lokalita „U rybníčka“ – analýza (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Na detailu výše lze vidět navrhovaná opatření, opět s podkreslením vrstvy luk a toků dle CO. Hlavním opatřením je návrh mokřadu se soustavou tůní v místě soutoku vodní linie IDVT 10183175 a vodního toku IDVT 10183174. Obdobně jako u předchozí lokality se mokřad nachází v místech, kde dříve louka rovněž bývala a zároveň v současnosti je toto místo hojně zamokřeno. Lokalita je i v tomto případě doplněna návrhem řady stromových linií, většinou po vrstevnicích či podél cest.

Zde přesnější popis opatření:

Mokřad se soustavou 6 tůní (rozměry: 16 x 19 m, 15 x 19 m, 15 x 20 m, 26 x 18 m, 11 x 18 m, 16 x 20 m)



Obr. 56: Lokalita „U rybníčka“ – návrhy (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

6.4 Prioritizace opatření, vlastnické rozložení pozemků

V předchozích kapitolách studie byly zmíněny vybrané čtyři lokality, na nichž byly demonstrovány jednak problémy jako je odvodněná krajina v důsledku existence melioračních zařízení a regulace vodních toků, dále eroze, ohrožení povodněmi atd., jednak návrhy krajinných opatření řešící zmíněné problémy. Při tom byl vzat v úvahu původní stav daného území, který známe z císařských otisků stabilního katastru z roku 1840. Přestože tyto lokality byly vybrány do textové části studie jako reprezentativní, nezbytně nutně to neznamená, že mají do budoucna největší prioritu při rozhodování o tom, která opatření ze studie budou v povodí Ruprechtic realizována a v jakém rozsahu.

Je důležité si uvědomit, že vytvořením studie celý proces nápravy krajiny teprve začíná. Studie je pouze prvním krokem a jakýmsi vodítkem budoucího vyjednávání s vlastníky pozemků o podobě možných realizací, které mohou, ale nezbytně nutně nemusí přesně kopírovat návrhy ve studii (je možné upravit např. počet, velikost či umístění krajinných prvků). Především umístění je hodně odvislé od vlastnických vztahů v území. Na obrázku níže jsou vykresleny návrhy opatření na podkladu vlastnické

struktury pozemků v k. ú. Ruprechtice u Broumova a k. ú. Vižňov, kam povodí Ruprechtického potoka spadá:



Obr. 57: Návrhy opatření na podkladu vlastnické struktury pozemků v území (Zdroj: Grafická část studie/QGIS, 2023)

Z mapy je patrné, že vlastnická struktura je poměrně pestrá. Bohužel na pozemcích patřících Městu Meziměstí, kde je předpoklad pravděpodobně nejrychlejšího vyjednávání a podpory realizací, se opatření prakticky nevyskytují (město vlastní jen lesní pozemky, kde na základě terénního průzkumu nebylo třeba nic navrhovat). Každopádně na základě vzniklé studie začnou vyjednávání s vlastníky pozemků o možnostech realizací uvedených přírodě blízkých opatření vedoucí k celkovému zlepšení stavu krajiny.

7 ZÁVĚR

Jak plyne z výše uvedeného celkového analyticko-syntetického pracovního postupu prací, vznikla Studie komplexní zádrže vody v celé ploše povodí Ruprechtického potoka s ohledem na zvýšení odolnosti a adaptaci krajiny na klimatickou změnu. Tato Studie zohledňuje stav pozemků a současné trendy v renovaci krajiny. Akcentuje pomoc místním zemědělským subjektům s omezením eroze a bere v potaz možnost nových a šetrnějších agrotechnických postupů. Důležitým výstupem Studie je návrh zvýšení odolnosti krajiny na zvyšující se rizika extrémních klimatických jevů, jako je sucho, přívalové povodně apod.

Základní myšlenkou Modelu Živá krajina je řešení nápravy vodního režimu krajiny a adaptace krajiny na klimatickou změnu následujícími kroky:

- omezení vodní eroze ochranou soustředěných odtokových linií zatravněním, zalesněním, vytvořením mokřadů, případně jejich rozčleněním krajinnými prvky, jako jsou průlehy, terénní vlny, mezní pásy; dále hrazením bystřin, snížením odtoku vody z cest a příkopů apod. Tato opatření zdrsňující terén jak na ZPF, tak na PUPFL či vodních prvcích významně předchází také přívalovým povodním a omezují jejich následky,
- omezení větrné eroze zvýšením odolnosti krajiny vůči účinkům větru – zalesnění a liniové větrolamy s umístěním po vrstevnici (s výjimkou rovin do 2 % spádu). Zároveň přispívají k primárnímu úkolu zadržení vody (reflexe geomorfologie HMZ),
- snížení přímého odtoku vody z krajiny nápravou geomorfologie vodních toků. Děje se tak úpravou jejich stavu a obnovením niv do přírodě blízkého stavu pomocí revitalizace či renaturace a dalších opatření,
- zadržení odtoku vody z části HMZ a části melioračního detailu na ně navazujícího,
- zvýšení zádrže vertikálních i horizontálních srážek a podporou ochlazení mikroklimatu krajiny
- zvýšení biodiverzity a průchodnosti krajiny.

Zhotovené práce a podklady v shp:

1. Vytyčení hranice povodí, a tím definice řešeného území (cca 12 km²) v projektu QGIS.
2. Mapování hydrologické sítě a terénu v povodí Ruprechtického potoka v mobilní aplikaci Mergin Maps (např. toky, mokřady, vodní plochy, eroze, odvodnění, meliorační šachty, propustky atd.) a prvotní návrh plánu nových opatření včetně pořizování fotografické dokumentace.
3. Přenesení všech mapovaných bodů do projektu včetně fotografií s GPS polohou (rovněž obsahem grafické části QGIS).
4. Pořízení projektové dokumentace dostupných projektů systematického odvodnění (meliorace) v archivu Povodí Labe, s. p.
5. Georeferencování projektové dokumentace odvodnění v QGIS do projektu.
6. Překreslení hranic odvodněných území dle jednotlivých projektů.

7. Překreslení všech dostupných hlavních melioračních zařízení (HMZ) a jejich identifikace s terénním průzkumem nalezených HMZ. Dále překreslení všech meliorací bez ohledu na druh z leteckých snímků.
8. Pořízení a georeferencování map CO k zjištění krajinné struktury a vodopisné sítě k roku 1840 jako pomocné vrstvy dat pro řešení nápravy krajiny pro obnovení zádrže vody a snížení rizika povodní. Překreslení luk, pastvin, vodopisné sítě a malých vodních nádrží, pro případné převzetí těchto prvků do návrhů opatření.
9. Na celém území byl na základě studia ortofotomap, historických leteckých snímků, 3D struktur, LPIS a terénního průzkumu studován výskyt vodní eroze (stružky či splachy) na ZPF. Syntézou těchto dat byla sestavena shp vrstva (červené šipky) s názvem „erozní smyvy soustředěného odtoku povrchových vod“.
10. Na základě vyhodnocení všech těchto faktorů společně s ohledem na relativně dobře dochovaný stav krajiny uvedený v mapách CO byl postupně navržen nový stav krajiny za pomoci následujících krajinářských a hydrologických opatření:
 - vyměšlení toku
 - meandrování toku
 - tůně a mokřady
 - zatravnění
 - zasakovací pásy a poldry
 - terénní vlny
 - členění pozemků mezními pásy
 - zalesnění, mimolesní zeleň
 - využití vody z melioračních systémů na povrchu.

8 SEZNAM ZDROJŮ

2nd Military Survey, Section No. O 4 X. Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

OLDMAPS.GEOLAB.CZ. [Online] Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

<http://oldmaps.geolab.cz/>.

2nd Military Survey, Section No. O 4 XI. Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

OLDMAPS.GEOLAB.CZ. [Online] Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

<http://oldmaps.geolab.cz/>.

3rd Military Survey, Section No. 3756. Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

OLDMAPS.GEOLAB.CZ. [Online] Austrian State Archive/Military Archive, Vienna.

<http://oldmaps.geolab.cz/>.

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY. *Rozbory Chráněné krajinné oblasti Broumovsko k 31. 12. 2012.* Online. Chráněná krajinná oblast Broumovsko. c2023. Dostupné z: <https://docplayer.cz/9651741-Rozbory-chranene-krajinne-oblasti-broumovsko.html>. [cit. 2023-11-21].

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Zonace CHKO – Broumovsko.* Online. Chráněná krajinná oblast Broumovsko. c2023. Dostupné z: <https://broumovsko.nature.cz/web/chko-broumovsko/zonace-chko>. [cit. 2023-11-21].

ArcGIS API for JavaScript: Geomorfologické Jednotky. Online. Geoprohlížeč. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/arcgis/rest/services/GeomorfologickéJednotky/MapServer?f=jsapi>. [cit. 2023-11-21].

ArcGIS Web Application: Aktualizace ochranných pásem vodních zdrojů (OPVZ) a vodárenských nádrží (OPVN). Online. ArcGIS Online. Dostupné z: <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=88f5f6d4ec4a4505827e944e1af1e491>. [cit. 2023-11-21].

Archiv ŽV. [Online]

Císařské otisky stabilního katastru Čech. 2010. Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2 880 - Čechy. Český úřad zeměměřický a katastrální. [Online] Český úřad zeměměřický a katastrální, posl. akt. 01. 12 2010. <https://geoportal.cuzk.cz>. 63811.

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA. *Geovědní mapy 1:50 000.* Online. Česká geologická služba. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>. [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Evidenční list hlásného profilu č.252.* Online. Hlásná a předpovědní povodňová služba. 2023. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hppsevlist/download?seq=307185>. [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Část obce – detail.* Online. ČÚZK: Státní správa zeměměřictví a katastru. c2021-2022. Dostupné z: <https://vdp.cuzk.cz/vdp/ruian/castiobce/143634>. [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Katastrální území – detail*. Online. ČÚZK: Státní správa zeměměřictví a katastru. c2021-2022. Dostupné z: <https://vdp.cuzk.cz/vdp/ruian/katastralniuzemi/743631>. [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Ortofoto České republiky*. Online. Geoportál ČÚZK. c2010. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(nm2owpbjcz454ptg1egbqkh\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&head_tab=sekce-02-gp&menu=23](https://geoportal.cuzk.cz/(S(nm2owpbjcz454ptg1egbqkh))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=ortofoto_info&side=ortofoto&head_tab=sekce-02-gp&menu=23) [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Prohlížeč služby – WMS*. Online. Geoportál ČÚZK. c2010. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(1hmoec0jvveq33zeogf0lvt\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=WMS.uvod&text=WMS.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=31](https://geoportal.cuzk.cz/(S(1hmoec0jvveq33zeogf0lvt))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=WMS.uvod&text=WMS.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=31). [cit. 2023-11-21].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *ZABAGED® – Výškopis – DMR 5G*. Online. Geoportál ČÚZK. c2010. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(nm2owpbjcz454ptg1egbqkh\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZZ-DMR5G-V&mapid=8&menu=302](https://geoportal.cuzk.cz/(S(nm2owpbjcz454ptg1egbqkh))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZZ-DMR5G-V&mapid=8&menu=302). [cit. 2023-11-21].

Grafická část studie/QGIS. [Online]

Historie města. Online. Meziměstí: oficiální web města. 2016. Dostupné z: <https://mezimesti.cz/historie-mesta/d-21928>. [cit. 2023-11-21].

Hydrologické údaje. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_hydrologicke-udaje/. [cit. 2023-11-21].

Charakteristika ohrožených objektů. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_charakteristika-ohrozenych-objektu. [cit. 2023-11-21].

Charakteristika zájmového území. Online. EDPP.CZ | Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_charakteristika-zajmoveho-uzemi/. [cit. 2023-11-21].

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod | HV Map for WebMap. Online. Hydroekologický informační systém VÚV TGM. c2002-2023. Dostupné z: https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=isvs_chopav&lon=16.1490116&lat=50.5712359&scale=241920. [cit. 2023-11-21].

JANEČEK, Miloslav. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9.

Kanalizace. Online. PRVK Královéhradeckého kraje. Dostupné z: <https://prvk.khk.cz/prvk/mapy/kanalizace>. [cit. 2023-11-21].

Kostel sv. Jakuba Většího, Ruprechtice/Meziměstí. Online. Královéhradecký kraj – turistický portál. c2000-2023. Dostupné z: <https://www.hkregion.cz/dr-cs/102974-kostel-sv-jakuba-vetsiho-ruprechtice-mezimesti.html>. [cit. 2023-11-21].

KOVÁŘ, Pavel. *Ekosystémová a krajinná ekologie*. Vyd. 3. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2788-5.

Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně. 2023. Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně. [Online] 2023. <http://www.geolab.cz>.

Mapa povodňového plánu ORP. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_mapa-povodnoveho-planu-orp/. [cit. 2023-11-21].

Mapy.cz. Online. 2023. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka>. [cit. 2023-11-21].

Meziměstí – CZ052.3605.5201.093696 - stav 22. 3. 2021. Online. PRVK Královéhradeckého kraje. Dostupné z: <https://prvk.khk.cz/prvk/karty/nahled/653>. [cit. 2023-11-21].

Ministerstvo životního prostředí ČR. 2023. [Online] 2023. <https://www.mzp.cz/>.

Odtokové poměry. Online. EDPP.CZ | Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_odtokove-pomery/. [cit. 2023-11-21].

Odvodnění Ruprechtice – projekt ofocení z archivu Povodí Labe, s. p., pobočka Náchod.

OHGS S.R.O. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Královéhradeckého kraje: Územní celek Náchod*. Online. DTM a GIS – Mapový portál. 2004. Dostupné z: https://mapy.khk.cz/vak/file/PRVK_SZ_NA.pdf. [cit. 2023-11-21].

Ochrana přírody | HV Map for WebMap. Online. Mapový portál Královéhradeckého kraje. c2018-2023. Dostupné z: https://mapy.kr-kralovehradecky.cz/gis_new?MAP=priroda&lon=16.3715622&lat=50.5561802&scale=30240. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Hlásné profily. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/hlasne-profilu/orpbroumov>. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Místa ohrožená přívalovou povodní. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/bleskova-povoden/orpbroumov>. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Místa omezující odtokové poměry. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/moop/orpbroumov>. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Ohrožené objekty. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/ohrozene-objekty/orpbroumov>. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Protipovodňová opatření. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010 - 2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/protipovodnova-opatreni/orpbroumov>. [cit. 2023-11-21].

ORP Broumov – Vodní nádrže. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: <https://www.edpp.cz/vodni-nadrze/orpbroumov/>. [cit. 2023-11-21].

PrirodniPomery/HeterogenitaKrajina (MapServer). Online. ArcGIS REST Services Directory. Dostupné z: <https://gis.nature.cz/arcgis/rest/services/PrirodniPomery/HeterogenitaKrajina/MapServer>. [cit. 2023-11-21].

Přirozená povodeň. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_prirozena-povoden. [cit. 2023-11-21].

Půda v mapách. Online. VÚMOP | Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, vvi. c2023. Dostupné z: <https://mapy.vumop.cz/>. [cit. 2023-11-21].

Rozvodnice 4. řádu. Online. Vodohospodářský informační portál VODA. Dostupné z: <https://voda.gov.cz/?page=rozvodnice-4-radu-mapa>. [cit. 2023-11-21].

Ruprechtice – část města Meziměstí. Online. DSO Broumovsko. c2023. Dostupné z: <https://www.dsobroumovsko.cz/clenske-obce/mezimesti/ruprechtice-cast-mesta-mezimesti/>. [cit. 2023-11-21].

SURPMO, A. S. *Územní plán města.* Online. Meziměstí: oficiální web města. 2017. Dostupné z: <https://mezimesti.cz/uzemni-plan-mesta/ds-3580>. [cit. 2023-11-21].

ŠPREŇAR, Jiří a KULHÁNEK, Tomáš. FOTO: *Voda řádila hlavně na Broumovsku. Povodně hrozí i nadále.* Online. Náchodský deník. Dostupné z: https://nachodsky.denik.cz/zpravy_region/voda-radila-hlavne-na-broumovsku-povodne-hrozi-v-regionu-i-v-dalsich-dnech-20201.html. [cit. 2023-11-21].

TŮMOVÁ, Štěpánka. *Vodu na Stěnavě už hlídají čidla, Broumováci vzpomínají na dunění klád.* Online. IDNES.cz. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hradec-kralove/zpravy/povoden-na-stenave-v-cervenci-1997.A170712_2338093_hradec-zpravy_pos. [cit. 2023-11-21].

Vodní hospodářství a ochrana vod. Online. Hydroekologický informační systém VÚV TGM. c2002-2022. Dostupné z: https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&TMPL=AJAX_MAIN&IFRAME#. [cit. 2023-11-21].

Vodovody. Online. PRVK Královéhradeckého kraje. Dostupné z: <https://prvk.khk.cz/prvk/mapy/vodovody>. [cit. 2023-11-21].

Zvláštní povodeň. Online. Elektronický digitální povodňový portál. c2010-2023. Dostupné z: https://www.edpp.cz/orpbro_zvlastni-povoden/. [cit. 2023-11-21].

Seznam mapových podkladů (veřejně dostupné vrstvy WMS a zakoupené mapy):

- Vodstvo, odběry podzemních vod, ochranná pásma vodních zdrojů, CHOPAV
- Citlivé a zranitelné oblasti, záplavová území (HEIS)
- Vodstvo a kilometráž AKM
- Hranice geologických jednotek
- Půdní mapa
- Tektonické linie ověřené radonovým indexem a georeference tektonické mapy
- Katastrální mapa (parcely DKM) a hranice katastrálních jednotek
- LPIS – druhy kultur, odtokové linie, erozní ohrožení pozemků
- Vrstevnice hlavní a doplňkové
- Rozvodné sítě a produktovody
- Územní plány obcí
- Vrstvy ochrany přírody
- Základní mapa ZM10 v měřítku 1:10 000 (ČÚZK)
- Ortofoto mapy a letecké snímky ČR (50. léta 20. st. – 2021) (ČÚZK, Google maps, www.mapy.cz)
- I. vojenské mapování (1764–1767)
- II. vojenské mapování (1842–1853)
- Císařské povinné otisky stabilního katastru z roku 1839 (zakoupeno od ČÚZK)
- Projekty meliorací
- Mapa meliorací ZVHS
- 3D povrchu: SlopeRGBMap2, TintedHillshadeContinuous, GrayscaleHillshade (prohlížečí služba „DMR 5G“ – digitální model reliéfu)