



SS02030018 Centrum pro krajinu a biodiverzitu

WP B4 Ochrana přírodních stanovišť a biodiverzity

WA B4.2 Ochrana rašelinišť a obnova vodního režimu

Návrh revitalizačních opatření pro konkrétní lokality

SS02030018-V34

Eva Mikulášková^{1,2}, Lukáš Vlček^{3,4}, Filip Kratoš¹, Martin Jiroušek^{2,5}, Radim Hédli^{6,7}

¹Výzkumný ústav pro krajinu, v. v. i.

² Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

³ Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova

⁴ Hydrologický ústav AV ČR, v. v. i.

⁵ Ústav biologie rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

⁶ Botanický ústav AV ČR, v. v. i.

⁷ Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, Palackého univerzita v Olomouci

prosinec 2025

**T A
Č R**

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou
Technologické agentury ČR a Ministerstva životního
prostředí v rámci Programu Prostředí pro život.

www.tacr.cz www.mzp.cz

Obsah

ÚVOD	3
ČÁST 1: RAŠELINIŠTĚ JAKO EKOSYSTÉM	6
1.1. Definice rašeliniště	6
1.2. Rozšíření a ochrana rašelinišť	7
1.3. Struktura a funkce rašeliniště	9
1.3.1. Půdy	11
1.3.2. Hydrologické procesy	12
1.3.2a) Retence a pohyb vody v půdě	12
1.3.2b) Hydrologické procesy v rašeliništi	14
1.3.2c) Hladina podzemní vody v rašeliništi	15
1.3.2d) Měření v půdách s rozdílnými horizonty	15
1.3.2e) Měření soustavou různě hlubokých vrtů	16
1.3.2f) Hydrologická funkce rašeliniště	18
1.3.3. Vegetace rašelinišť	20
ČÁST 2: ANALÝZA RAŠELINIŠTĚ V ČESKÉ REPUBLICE	21
2.1. Základní typy rašelinišť v ČR	21
2.1.1. Prameniště (R1)	24
2.1.2. Slatiniště a přechodová rašeliniště (R2)	27
2.1.3. Vrchoviště (R3)	30
2.1.4. Rašelinné lesy (biotopy L9.2 a L10)	33
2.2. Mechanismy degradace rašelinišť v České republice – členění a management	36
2.2.1. Přírodní procesy a procesy zasahující vyšší regionální jednotky (úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry, sukcese)	37
2.2.2. Antropogenní změny vodních poměrů – hydrologická alterace jako primární spouštěč degradace (odvodnění, studny, úpravy toků)	41
2.2.3. Zemědělské hospodaření – hnojení, absence/nadměrná pastva či seč, rozorání	45
2.2.4. Lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře	47
2.2.5. Těžba rašeliny	49
2.2.6. Urbanizace, doprava a komunikace – silnice, stavba	52
2.2.7. Turistika, sport a volný čas	53
2.2.8. Rybářské hospodaření	54
2.2.9. Znečištění půdy a vody, skládky, okolí silnic	55
2.3. Prostorové hodnocení degradace rašelinišť v České republice	56
ČÁST 3: VYUŽÍVÁNÍ RAŠELINIŠTĚ – PRAKTICKÝ POHLED NA REGIONY	64
Úvod	64
1. PR Borkovická blata (Třeboňsko)	65
2. NPR Červené blato (CHKO Třeboňsko)	67
3. Příbraz – Hutě (Třeboňsko)	69

4. PR Prameniště Chomutovky (Krušné Hory)	72
5. NPR Božídarské rašeliniště (Krušné Hory)	75
6. Úpské rašeliniště (NP Krkonoše)	77
7. Černohorské rašeliniště (NP Krkonoše)	79
8. Cikánská slať (NP Šumava)	81
9. Jezerní slať (NP Šumava)	83
10. Mrtvý luh (NP Šumava)	85
11. PR Zhůřská pláň (CHKO Šumava)	87
12. NPR Rašeliniště Jizery – Velká Jizerská louka (CHKO Jizerské Hory)	89
13. PR Rašeliniště Jizerky – Klugeho louka (CHKO Jizerské hory)	91
14. PR Prameny Klíčavy (CHKO Křivoklátsko)	93
15. PR Farské bažiny (CHKO Český les)	95
16. Železná – Nivní potok (CHKO Český les)	97
17. Paterák – NPR Kladské rašeliny (CHKO Slavkovský les)	99
18. NPR Dářko (Českomoravská vrchovina)	101
19. PR Chvojnov (Českomoravská vrchovina)	103
20. Bažantka (Českomoravská vrchovina)	105
21. Padrťské rybníky (CHKO Brdy)	107
22. PR Skalské rašeliniště (Hanušovická vrchovina)	109
23. NPP Polabská černava (Polabí, EVL Kokořínsko)	111
24. PR Hutě (CHKO Bílé Karpaty)	113
ZÁVĚR	116
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	117

Návrh revitalizačních opatření pro konkrétní lokality

SS02030018-V34

O – Ostatní

ÚVOD

Předkládaný dokument si klade za cíl poskytnout ucelený a vědecky podložený náhled do současného stavu, struktury a ohrožení našich rašelinných ekosystémů – od relativně nenarušených rašelinišť po lokality silně poznamenané historickou těžbou či odvodňováním. Navazuje na dlouholeté poznatky hydrologického a botanického výzkumu a propojuje je s praktickými zkušenostmi z péče o rašeliniště v různých částech země. Zpráva shrnuje základní typy rašelinišť v ČR, přičemž vychází z jejich vegetační klasifikace a hydrologických mechanismů. Zároveň systematicky definuje hlavní mechanismy degradace, které ovlivňují jejich strukturu, funkci a schopnost dlouhodobě akumulovat organickou hmotu. Dokument poskytuje přehled o tom, jaké formy narušení se v české krajině nejčastěji vyskytují, jak se projevují na změně rostlinných společenstev a jakým způsobem je narušena hydrologická bilance lokality.

Dokument se opírá o propojení **botanických a hydrologických přístupů v první části dokumentu**, protože jejich kombinace zvyšuje schopnost realisticky zachytit vývoj, stav i ohrožení těchto citlivých ekosystémů a z toho vyplývající vhodné způsoby obnovy. Botanická část se soustředí na charakteristická společenstva jednotlivých typů rašelinišť, jejich zajímavé a klíčové druhy a změny ve vegetaci pod vlivem různých degradačních vlivů. Hydrologická část popisuje klíčové procesy formující vodní režim – od vertikální a horizontální dynamiky hladiny podzemní vody, až po reakce rašelinného tělesa na klimatické extrémny či zásahy člověka. Společně tyto pohledy vytvářejí podklad pro porozumění, proč jsou rašeliniště tak náchylná k degradaci a zároveň proč je jejich obnova velmi komplexní proces s významným krajinným přesahem.

Druhá část zprávy je zaměřena prakticky: na základě **reprezentativních příkladů** z nejvýrazněji degradovaných oblastí České republiky (které jsou zároveň oblastmi, kde je i celkové rozšíření rašelinišť největší) komentuje konkrétní mechanismy degradace a ukazuje, jak se projevují v reálném rašeliništi. Na těchto příkladech jsou demonstrovány vhodné způsoby revitalizace, přičemž zachovála rašeliniště v regionu zde slouží především jako referenční rámec pro stanovení cílového stavu obnovy (Obr. 1). Před vlastním výběrem příkladů jsou nejprve identifikovány regiony, kde jsou rašeliniště pod největším tlakem – ať už jde o nížinná slatiniště ovlivněná zemědělstvím a nevhodným managementem, prameniště vystavená poklesu vydatnosti pramenů či vrchoviště narušená těžbou, odvodněním, lesním hospodařením a atmosférickou depozicí. Aby byla zpráva přehledná poskytovala nástroj pro pochopení komplexnosti celého ekosystému, zaměřuje se na tři klíčové, vzájemně propojené aspekty obnovy: vodní režim, vegetaci a morfologii terénu. Následně jsou jednotlivé lokality využity jako modelové příklady pro ukázkou různých forem degradace a vhodných revitalizačních opatření, včetně jejich limitů a potenciálu obnovy.

Zpráva tak poskytuje nejen **diagnostický vhled** do současného stavu rašelinišť v ČR, ale i **praktické příklady** obnovy konkrétních degradačních mechanismů. Umožňuje získat komplexní vhled do struktury, hydrologických funkcí a ekologických vazeb rašelinišť, a zdůrazňuje, že jejich revitalizace je

vždy víceúrovňový proces, závislý na pochopení souhry biotických a abiotických faktorů. Cílem dokumentu je proto nejen popsat problémy, ale především podpořit kvalifikované rozhodování správců území při plánování zásahů a přispět k dlouhodobé ochraně a obnově těchto mimořádně cenných ekosystémů.



Obrázek 1. Dobře zavodněné nedegradované vrchoviště v Krkonošském národním parku u Mumlavské hory. Foto E. Mikulášková.

ČÁST 1: RAŠELINIŠTĚ JAKO EKOSYSTÉM

1.1. Definice rašeliniště

V této zprávě definujeme rašeliniště z botanického, pedologického a hydrologického hlediska jako specifický typ mokřadního ekosystému, vyznačující se **dlouhodobým nadbytkem vody**, nízkou dostupností kyslíku a **akumulací uhlíku a živin do organogenních sedimentů** (Hájek & Hájková, 2007). Ty vznikají neúplným rozkladem rostlinných zbytků, především mechorostů rodu *Sphagnum* (rašeliníky), tzv. “hnědých mechů” (čeleď *Amblystegiaceae*) a cévnatých rostlin z čeledi *Cyperaceae* (šachorovitě). Na rašeliništích se uplatňuje **specializovaná vegetace** adaptovaná na extrémní podmínky – nízkou dostupnost živin, trvalé zamokření či kolísání vodní hladiny a často extrémní pH prostředí.

Z floristického hlediska představují rašeliniště v České republice cenné refugium boreálních a subarktických druhů, které v podmínkách střední Evropy často dosahují jižní hranice svého rozšíření. Mnoho z těchto druhů řadíme mezi tzv. **glaciální relikty** a jsou na červených seznamech ohrožených druhů v ČR (Obr. 2). Glaciální relikty jsou druhy, které se ve středoevropské krajině vyskytují fragmentovaně a omezeně jako pozůstatek rozsáhlejšího areálu z chladnějších klimatických období, zejména z pleistocenních glaciálů (dob ledových), kdy ve střední Evropě panovalo klima podobné dnešní tundře (např. bříza trpasličí *Betula nana*, rosnatka anglická *Drosera anglica*, ostřice bažinná *Carex limosa*, suchopýr pochvatý *Eriophorum vaginatum*, mechy bařinatec třířadý *Pseudocalliergon trifarium* a poparka třířadá *Meesia triquetra*). Tyto populace přežily ústup kontinentálních ledovců a následné postglaciální oteplení a sukcesi lesních porostů v izolovaných nezalesněných refugiích např. na rašeliništích. Přítomnost glaciálních reliktních v rašeliništním ekosystému indikuje mimořádně cenná stanoviště s dlouhodobě stabilními ekologickými podmínkami, které díky tomu můžeme využívat jako referenční (nenarušená) při hodnocení stupně degradovanosti dalších lokalit.



Obrázek 2. Příklady glaciálních reliktních v rašeliništích v České republice: bříza trpasličí (*Betula nana*), rosnatka anglická (*Drosera anglica*), bařinatec třířadý (*Pseudocalliergon trifarium*). Foto T. Peterka, E. Mikulášková.

I když pojem rašeliniště je všeobecně vnímán spíše z pohledu ekologické (nebo botanické) terminologie (tj. dle typu vegetace), má svou významovou alternativu i v půdní typologii a je využíván v hydrologii nebo geologii.

Z pedologického pohledu má k pojmu rašeliniště blízko jakýkoliv půdní typ s mocnějším organickým horizontem, který vytváří hydrické podmínky pro růst a akumulaci organické hmoty. Ukládáním nerozložených rostlinných zbytků se formují povrchové organické nebo rašelinné horizonty. Díky tomu

existuje řada půd s histickými nebo zrašelinělými subtypy a varietami. Pokud je mocnost takového rašelinného horizontu (T) více jak 60 cm, hovoříme již o samostatném půdním typu organozem.

Hydrologie využívá pojem rašeliniště jako místo, kde je retence území (volný prostor pro krátkodobé zadržení vody) nízká. Voda je zde totiž dlouhodobě zadržena (akumulovaná) a její výměna je pomalá (Blumstock et al., 2016; Ferda et al., 1971). Zdroj vody se uvažuje jako důležitá vstupní složka celé vodní bilance. Nemusí jít tak o jeden hlavní zdroj, ale i o součet různých zdrojů jako podzemní a půdní voda nebo poměr kapalných a pevných srážek v průběhu roku. Hydrologické procesy souvisejí s ročním obdobím nebo stavu nasycení půdy.

V odborné literatuře se objevuje určitý rozpor v pojetí vertikálního členění rašeliniště, zejména mezi ekologickým a pedologicko-hydrologickým přístupem. V ekologickém rámci se tradičně uplatňuje trojčlenné dělení na akrotelm, mezotelm a katotelm (Ingram, 1978). *Akrotelm* představuje horní, živou a dynamickou vrstvu rašeliniště s proměnlivou vlhkostí; *mezotelm* je přechodová zóna s postupným útlumem biologické aktivity; *katotelm* tvoří spodní, trvale vodou nasycenou a převážně anaerobní vrstvu, kde dochází k výrazně zpomalené akumulaci rašeliny. Z hlediska půdního profilu a klasifikace organozemí je však toto členění obtížně aplikovatelné: charakteristiky akrotelmu odpovídají spíše nadložnímu humusu, zatímco katotelm vykazuje vlastnosti typické pro hlubší rašelinný horizont "T". Hydrologické studie naopak často nahlízejí rašeliniště jako jednotný hydrologický celek v rámci povodí s relativně homogenními hydropedologickými vlastnostmi, kde celková vegetace představuje pouze jeden z faktorů ovlivňujících retenci vody, její pohyb a sezónní dynamiku hladiny.

Tento rozdíl v interpretaci pojmu rašeliniště často komplikuje srovnání výsledků mezi jednotlivými obory či vzájemné porozumění.

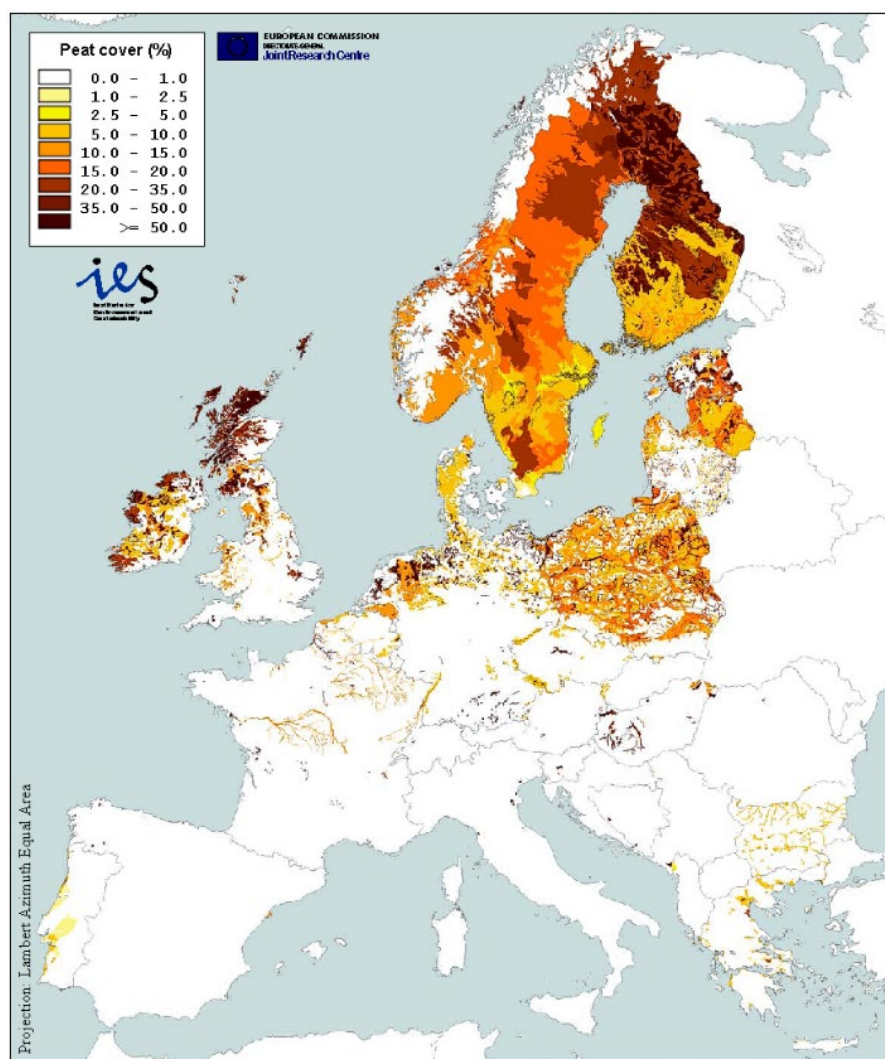
1.2. Rozšíření a ochrana rašelinišť

Rašeliniště pokrývají přibližně 3 % světové pevniny, a konkrétně 594 tis. km² v Evropě (Montanarella et al., 2006, Tanneberger et al., 2017, UNEP, 2022; Obr. 3). Rašeliniště jsou celosvětově **největší přírodní terestrickou zásobárnou uhlíku**, uchovávají téměř 30 % veškerého uhlíku; jen v Evropě uchovávají mnohonásobně více uhlíku než lesy (Holden 2005, Roulet et al., 2007, Yu et al., 2011, Beaulne et al., 2021, Austin et al., 2025). Jejich ochrana je proto prioritou na celosvětové i evropské úrovni. Degradované rašelinné biotopy totiž v současnosti emitují přibližně 2 000 megatun oxidu uhličitého ekvivalentu skleníkových plynů ročně, což představuje 4 až 5 % všech antropogenních emisí, nepočítaje požáry (UNEP, 2022). Degradace přímo ohrožuje druhovou rozmanitost druhů vázaných na rašeliniště, což může díky např. potravinovému řetězci a dalším ekologickým vazbám mít dopad i mnohem dále, než je postižená oblast (IUCN, 2021).

Ochrana rašelinišť v celosvětovém měřítku vychází z Úmluvy o mokřadech majících mezinárodní význam, známé jako Ramsarská úmluva (v platnosti od roku 1975). Na evropské úrovni (Janssen et al., 2016) jsou klasifikovány jako prioritní biotopy Směrnice o stanovištích (Směrnice Rady č. 92/43/EHS, v platnosti od 1992). Mnohé z rašelinišť jsou zařazeny do systému evropsky významných lokalit Natura 2000.

Rašeliniště v ČR zaujímají přibližně 285 km² (0,36 % rozlohy státu), přičemž většinu tvoří menší, mozaikovitě rozptýlená místa, narozdíl od rozsáhlých komplexů severní Evropy (Montanarella et al.,

2006, Tanneberger et al., 2017, Joosten et al., 2017, Obr. 3). Česká republika přistoupila k Ramsarské úmluvě v roce 1990, a převzala tak závazek chránit a racionálně využívat mokřady všech typů, včetně rašelinišť, která představují ekosystémy s mimořádnou ekologickou, hydrologickou i krajinně-stabilizační funkcí. V rámci Ramsarské úmluvy je na území České republiky vyhlášeno 14 mokřadních lokalit mezinárodního významu, jejichž součástí jsou často největší a nejcennější rašeliništní celky v zemi. Tyto lokality – o celkové rozloze přes 600 km² – zahrnují mimo jiné klíčové rašeliništní komplexy Šumavy, Třeboňské pánve, Krkonoš, Krušných hor, Poodří či Litovelského Pomoraví. Nicméně i mnohé další rašelinné lokality v ČR si zaslouží pro svůj mimořádný význam zvláštní ochranu a péči. Jejich hodnota často přesahuje rámec prosté ochrany biodiverzity, neboť jsou klíčové pro stabilizaci regionální hydrologie a zásadní pro globální ovlivnění klimatických změn.



Obrázek 3. Mapa relativní pokryvnosti (%) rašeliny a rašeliništních půd v Soil Mapping Units Evropské databáze půd (převzato z Montanarella et al., 2006, *Mires and Peat*, vol. 1).

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, ve spolupráci s předními českými botaniky (Chytrý et al., 2020), publikovala **Červený seznam Biotopů České republiky**. Tento seznam mimo jiné vyhodnocuje riziko zániku pro biotopy definované v Katalogu biotopů ČR (tj. včetně rašelinišť; Chytrý et al., 2010) na základě standardizovaných mezinárodních kritérií IUCN (International Union for the Conservation of Nature). Díky sumarizaci dostupných dat pro katalog se ukázalo, že rašeliniště, která jsou mimořádně

citlivá na změny hydrologického režimu a eutrofizaci, patří mezi **jedny z nejohroženějších přírodních ekosystémů v České republice** (Chytrý et al., 2020). Kategorizace ohroženosti, která je v Červeném seznamu rozlišována, slouží nyní jako základní podklad pro orgány ochrany přírody a správce území při stanovování priorit péče o konkrétní lokality a byla využita i při přípravě této souhrnné zprávy.

Zásadním faktorem hodnocení pro Červený seznam Biotopů ČR bylo stanovení rizikových faktorů vedoucích k ústupu sledovaného biotopu. Pro rašeliniště a prameniště byly jako zdaleka nejvýznamnější ohrožující faktory vyhodnoceny změny hydrografických poměrů, nedostatek srážek a vysychání z hydrologických důvodů. Velmi významným ohrožujícím faktorem je biotická sukcese často podmíněná změnami v hospodaření, následovaná atmosférickým spadem dusíku a problematickými původními druhy. S drobnými výjimkami byl alespoň jeden z těchto rizikových vlivů detekován v každém z monitorovaných typů mokřadů a rašelinišť (Chytrý et al., 2020).

V posledních dekádách postupně dochází ke zvýšení zájmu o přirozenou funkci ekosystémů včetně rašelinišť a do běžné ochranné praxe se dostává i napravování či stabilizace dopadů minulých necitlivých zásahů do ekosystémů (např. Schouten 2002, Wallage et al. 2006, Lindsay et al. 2014, Bonn et al. 2016, Joosten et al. 2017). Obnova (revitalizace) rašelinišť vychází z principů ekologie obnovy, dynamicky se rozvíjejícího oboru zaměřeného na rekonstrukci ekosystémů narušených či zničených lidskou činností. Jde o komplexní návrat ekologických funkcí na úrovni populací, společenstev i celých ekosystémů. Revitalizační zásahy proto zahrnují široké spektrum postupů obnovujících přirozenou hydrologickou funkci mokřadů a s ní spojenou strukturu a druhové složení vegetace. V ČR je metodický rámec pro obnovu rašelinišť definován ve Standardu péče o přírodu a krajinu řady B – Voda v krajině (AOPK ČR, <https://aopk.gov.cz/web/cz/platne-standardy>), který sjednocuje přístup k obnově rašelinišť a zdůrazňuje nutnost detailního vyhodnocení hydrologických procesů a stavů vegetace před i po revitalizačním zásahu.

Vzhledem k tomu, že rašeliniště začaly vznikat v chladnějších dobách, dochází u nich k přirozenému vývoji díky změně teplot a srážkových úhrnů od posledního glaciálu. Rovněž změna klimatu v posledních dekádách dopadá i na tento biotop. Je proto důležité citlivě a důkladně uvažovat hlavní degradační vlivy a pokusit se rozlišit přirozený vývoj od antropogenních vlivů.

1.3. Struktura a funkce rašeliniště

Jakýkoliv mokřad, tedy i rašeliniště plní celou řadu funkcí. Díky rozdílným charakteristikám samotné lokality (rostlinná společenstva, reliéf, půdy, podloží, vodní bilance atd.) mají i rozdílnou funkci v krajině. Některé více akumulují uhlík, některé spíše drží vodu blízko povrchu, některé dokážou zmírňovat povodňovou škodu nebo naopak nadlepšovat toky a prameny v době sucha. Díky vegetaci nebo výskytu vodních ploch dokáže řada typů mokřadů ochlazovat krajinu nebo vytvářet příznivější mikroklima. Společnou funkcí všech mokřadů (a rašelinišť obzvlášť) je utváření specifického prostředí pro život řady specializovaných druhů rostlin a živočichů. Pro správné fungování krajiny je důležitá pestrost, kdy každá složka (např. biotop nebo krajinný celek) plní některou funkci. To platí v přeneseném smyslu i o mokřadech. Každý typ mokřadu či konkrétního rašeliniště je pro krajinu cenný, ale neznamená to, že plní všechny typy výše zmíněné funkce stejnou měrou.

V každém rašeliništním ekosystému dochází k vzájemnému prolínání vegetačních, půdních a hydrologických procesů. V rámci rašelinišť je výsledkem těchto procesů hladina podzemní vody

blízko povrchu po delší období. Voda pod povrchem je ale neustále v pohybu vlivem okolí a půdních vlastností. Voda se do půdy v rašeliništi dostává srážkami, laterálním tokem nebo prouděním z podloží, případně vztlakem (Obr. 4). Obdobně je tomu i se ztrátou vody evapotranspirací (výpar a výdej vody rostlinami), laterálním prouděním (podpovrchový odtok horizontálním směrem) nebo perkolací do podloží (voda pomalu proudí vertikálně půdou). Díky různým vlastnostem půdy nebo půdních horizontů a okolních vlivů jsou pak jednotlivá proudění dominantní nebo naopak upozaděné.

Způsob, jakým konkrétní typ rašeliniště přijímá a ztrácí vodu, je jedním z klíčových faktorů při volbě **vhodné revitalizační strategie**. Různé typy rašelinišť reagují na stejné zásahy odlišně, protože jejich vodní bilance je řízena různými zdroji vody i různou mírou laterálního nebo vertikálního proudění. Úspěšné obnovení hydrologické funkce proto vyžaduje, aby revitalizační opatření respektovala dominantní způsob zásobování vodou – jiná bude strategie u rašeliniště napájeného srážkami, jiná u rašeliniště závislého na konstantním přítoku minerálně bohaté podzemní vody.

Stejně důležité jako samotná opatření je však i **zvolení adekvátní monitorovací metody**, která dokáže postihnout skutečnou hydrologickou dynamiku bez měřicích artefaktů. Hloubka a délka perforace vrtů, jejich rozmístění v rámci mikroreliefu či jejich počet mají zásadní vliv (viz kapitoly níže). Nesprávně zvolený monitorovací přístup může vést k podhodnocení či nadhodnocení změn hladiny podzemní vody, a tím i ke špatnému vyhodnocení úspěšnosti revitalizace.

Znalost hydrologických procesů v rašeliništi a precizní monitorovací design tak představují nezbytný předpoklad pro plánování i vyhodnocování zásahů, které mají vést ke skutečné obnově ekosystémových funkcí.



Obrázek 4. Hydrologické vstupy a výstupy v rámci příkladového půdního bloku (pedonu) rašeliniště; vertikální vstupy na povrchu představuje evapotranspirace a srážky; z půdy do podloží pak míří perkolace (pomalé proudění), opačným směrem pak může jít o artézský vztlak nebo vývěr; výměna vody s okolím může být i laterálně díky různě hlubokému podpovrchovému nebo preferenční proudění. Diagram: L. Vlček.

1.3.1. Půdy

Půdním typem vyskytujícím se na většině rašeliništ je **organozem**. Organozemě patří do referenční třídy půd označované jako organosoly (Němeček et al., 2011). Organozemě jsou zpravidla definovány jako půdy se svrchním horizontem (T) mocnějším než 0,6 m. V ČR se vyskytují v 7 subtypech v závislosti na rozložení organické hmoty ve svrchním horizontu na fibrickou ($> \frac{2}{3}$), mesickou ($\frac{1}{3} - \frac{2}{3}$) a saprickou ($< \frac{1}{3}$). V případě příměsi minerální složky půdy do rozloženého organického horizontu, jde o subtyp humolitová. Dále pak může být subtyp sulfidická (příměs sirných látek) nebo dle podložního horizontu (glejová nebo litická).

U mělkých půdních profilů (z rašeliništ typicky u slatiništ) se pak jedná o jiný půdní typ se zrašeliněným půdním horizontem, který může mít jako celek odlišné půdní vlastnosti. **Zrašelinělé půdní horizonty** jsou běžné u půdních typů glej, stagnoglej, podzol a černice.

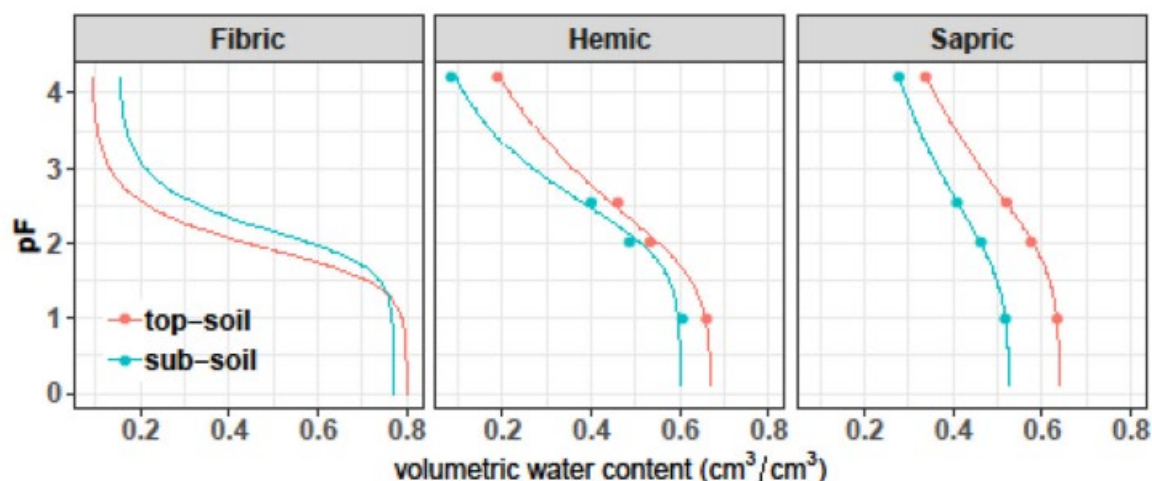
Rašeliniště v ČR obsahují různě mocnou organickou vrstvu (rašelinu/slatinu). Z ekologického pohledu můžeme rašelinný profil dělit na akrotelm (svrchní aktivní a propustnou povrchovou část tvořenou živými i mrtvými téměř nerozloženými zbytky odumřelých částí rostlin) a katotelm (spodní, převažující, málo propustná vrstva tvořená odumřelou a částečně rozloženou organickou hmotou). Jejich hranice je obtížně definovatelná. Akrotelm je svými vlastnostmi spíše jako nadložní humus půd. Jako takový ho lze obtížně hodnotit hydraulickými zákony (např. retenční křivka) vzhledem k makropórům mezi rostlinnými vlákny. Pokud akrotelm zadrží vodu, jde typově spíše o intercepci (množství zadržené vody na povrchu rostlin), než o retenci jako takovou. Výskyt gravitační vody (voda, jejíž pohyb je určen výhradně gravitačními silami) je důsledkem existence méně propustného katotelmu pod akrotelmem. V době sucha je evaporační linie (horizontální linie v půdě, ze které dochází k největšímu výparu; její hloubka závisí na půdních vlastnostech) v katotelmu poblíž přechodu akrotelm-katotelm, stejně tak jako na rozhraní půdy a nadložního humusu. Výpar se tak odehrává nejen přes samotná pletiva rostlin v akrotelmu, ale také difuzí přes prostory mezi rostlinami.

Organozemě jsou výjimečným půdním typem vzhledem k tomu, že geneze této půdy není přímo ovlivněna půdotvorným substrátem (např. nepřebírá jeho zrnitost či minerální sílu). Pokud je organická (rašelinná) vrstva dostatečně mocná, dokáže tlumit vlivy okolí a působit hydrologicky jako samostatná jednotka. Nicméně v případě mělkých organických horizontů je zcela zásadní vliv podloží nebo ostatních spodních horizontů v půdním profilu.

Fyzikální vlastnosti organozemě (rašeliny) závisí na **stupni humifikace**, případně příměsi pevné frakce. Méně rozložená (fibrická) rašelina má větší retenční prostor, dokáže tedy pojmout větší množství vody (Obr. 5). Pokud je tento prostor plně nasycen, voda v něm není pevně vázána na částice substrátu (tj. kapilárně), ale pomocí pozitivní vodní bilance jako gravitační voda – ta zajišťuje trvalé zamokření povrchu, jaké vyžadují rašelínky a ostatní rašeliništní rostliny. Naopak v období sucha, kdy hladina podzemní vody klesne, se v rašelině udržuje už jen kapilárně vázaná voda, kterou některé rostliny využívají hůře. V této fázi paradoxně udrží více vody rozloženější (degradovaná) rašelina, protože má jemnější póry, schopné vodu lépe zadržet – byť už neposkytuje vhodné podmínky pro typickou rašeliništní vegetaci v jiných ohledech (zvýšená dostupnost živin, toxicita některých iontů, změna pH).

Detailní znalost pedologie rašeliniště umožňuje přesně pochopit, jak půda zadržuje a propouští vodu, což je pro hodnocení degradace i plánování revitalizace zásadní. Když například víme, kde se nachází nadložní humus (nebo akrotelm) a jaká je jeho tloušťka, napoví nám to, zda je povrchová vrstva stále

schopna fungovat jako dynamický „filtr“ mezi atmosférou a nasycenou zónou, nebo zda byla degradací přeměněna v rychle mineralizující substrát. Informace o hydraulické vodivosti a pórovitosti jednotlivých horizontů umožňují odhadnout, zda navržená opatření skutečně zvýší hladinu podzemní vody, nebo zda voda bude z lokality unikat laterálním či vertikálním prouděním. Podrobná pedologická data tak poskytují praktický rámec pro posouzení reálné obnovitelnosti stanoviště i pro volbu takových zásahů, které povedou k dlouhodobě stabilnímu hydrologickému režimu.



Obrázek 5. Porovnání retenčních křivek subtypů organozemí (fibrická – vpravo; mesická – uprostřed; saprická – vlevo), převzato z práce Taufik et al. (2019).

1.3.2. Hydrologické procesy

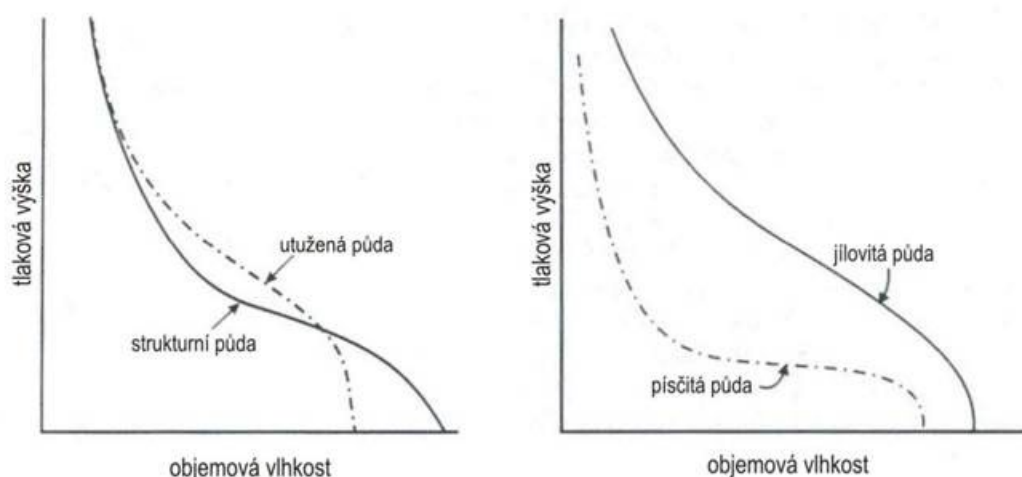
Hydrologické chování v rašeliníšti se obecně označuje jako “vodní režim”. Podstatou toho je ale velmi široká škála proměnných, které pro jeho hodnocení lze využít. Vodní režim je v hydrologii souhrnné označení pro časové a prostorové změny množství a pohybu vody v určitém přírodním systému. Popisuje zejména kolísání hladiny podzemní i povrchové vody, změny zásob vody v půdním profilu, rychlost infiltračních a retenčních procesů, odtokové reakce na srážky a celkovou vodní bilanci území. **Vodní režim tak představuje dynamickou rovnováhu mezi přísunem vody (srážky, přítok), jejím ztrátami (evapotranspirace, odtok) a akumulací v povodí či ekosystému.** V principu tak lze označit jakékoliv hodnocení hydrologických procesů v daném prostředí.

1.3.2.1 Retence a pohyb vody v půdě

Půdní prostředí můžeme rozdělit na pásmo půdní a podzemní vody, respektive nad a pod hladinou podzemní vody.

Zóna půdní vody

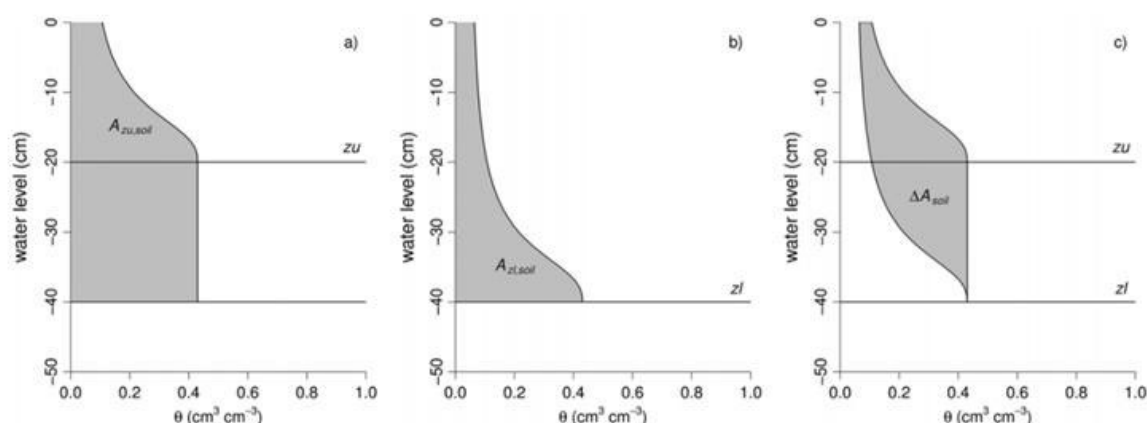
Nad hladinou podzemní vody je voda držena hlavně díky **kapilárním silám**. Množství vody odpovídá těmto silám na základně tzv. retenční křivky (Obr. 6). Tvar retenční křivky určuje řada faktorů jako zrnitost, pórovitost nebo množství organické hmoty. Homogenní půdu lze charakterizovat jednou retenční křivkou, ale v případě různých půdních horizontů se musí hodnotit každý horizont zvlášť. Každý půdní horizont tak může mít zcela odlišnou retenční křivku. Retence vody a dynamika půdní vlhkosti se s hloubkou mění. Pokud uvažujeme dostupnost vody pro rostliny, je správná otázka položena takto: ne z jaké hloubky bere rostlina vodu, ale z jakého půdního horizontu. Samozřejmě nikoliv z jednoho, ale jde o integrál z celého profilu, kde každá část se zapojuje jinou měrou.



Obrázek 6. Přibližný tvar retenčních křivek: strukturní vs. utužená půda (vlevo); jilovitá vs. písčitá půda (vpravo).
Diagram: L. Vlček.

„Nulová“ tlaková výška na Obr. 5 odpovídá hladině podzemní vody. Uvažujme, že máme půdu bez vlivu evapotranspirace, ale s hladinou podzemní vody blízko povrchu (cca 1 m). Pokud je půda homogenní a izotropní, redistribuce půdní vlhkosti v půdním profilu bude dle retenční křivky (Obr. 7). Levý obrázek ukazuje redistribuci půdní vlhkosti nad hladinou podzemní vody (značka „zu“). Snížení hladiny (prostřední obrázek) ovlivní půdní vlhkost téměř v celém teoretickém homogenním profilu půdy.

Půda ale obvykle obsahuje více různých půdních horizontů. Snížením hladiny podzemní vody tak neodtéká voda stejně, ale podle vlastností daného horizontu. Z půdního horizontu s menšími póry odeče pomaleji než tam, kde jsou póry větší. Z tohoto pohledu může mít na vlhkostní poměry „příznivý“ vliv sesedání rašeliny. Čím větší je sesedání (například snížením HPV), tím se vytvoří více menších pórů, které dlouhodobě zadrží půdní vodu (Bonn et al., 2016). Obecně je ale sesedání (utužení) organozemí bráno jako negativní proces, protože indikační druhy na něj mohou negativně reagovat.



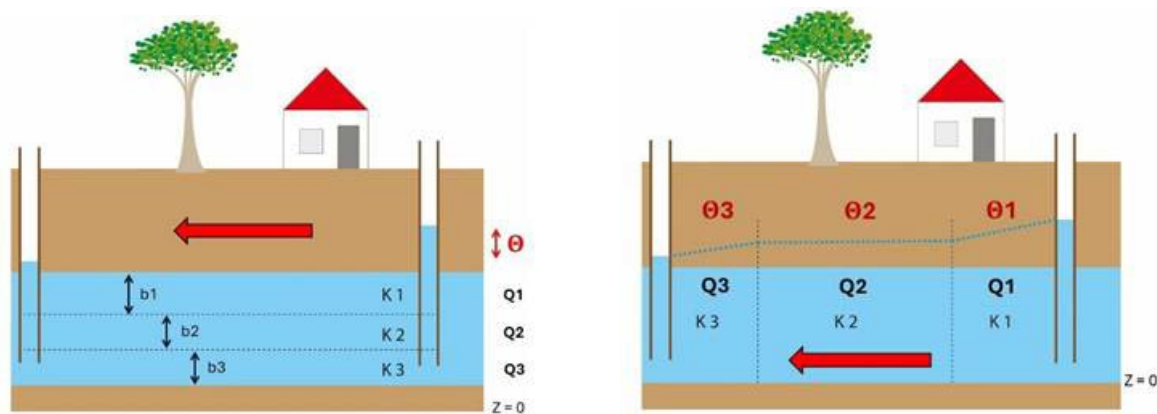
Obrázek 7. Redistribuce půdní vlhkosti a výpočet zadrženého objemu gravitační vody vlivem zvýšení hladiny. Levý obrázek – zvýšená hladina podzemní vody; prostřední – snížená hladina podzemní vody; pravý – objem vody, který odeče snížením hladiny podzemní vody (převzato z Dettmann a Berchtold, 2016).

Zóna podzemní vody („pod hladinou podzemní vody“)

Pod hladinou podzemní vody **se pohyb, a tedy i retence, řídí silou tíže**. Její pohyb je ovlivněn vlastnostmi materiálu (půdy) vyjádřeno koeficientem K_s a gradientem (sklonem).

Gradient je hybnou silou. Koeficient K_s vyjadřuje spíše vlastnost prostředí a je ovlivněn hlavně velikostí pórů v půdě. Například písčité horizonty umožňují rychlejší nasycené proudění než jílovité při stejném gradientu. Hodnoty K_s se můžou v půdách pohybovat od mm/den až po desítky m/den. Půda a podloží jsou ale variabilní a dochází k situacím, kdy jeden půdní horizont má vyšší K_s (m/den), zatímco jiný nižší (mm/den). Pozorujeme to v říčních nívách (fluvizemích) nebo právě některých rašeliništích (organozem – podloží / zrašelinělý horizont spodní diagnostický horizont jiného půdního typu).

Při proudění vody musíme ještě řešit jeho směr a směr uložení různých horizontů (Obr. 8). Pokud voda proudí vertikálním směrem přes všechny horizontálně uložené půdní horizonty (například proudění po svahu dolů), je výsledný objem proteklé vody určený prouděním integrálem všemi horizonty. Je logické, že hlavní měrou bude přispívat nejvíce propustný horizont. V případě proudění vody kolmo na uložení horizontů (například infiltrace deště) je výpočet složitější. Svou roli hraje celkový gradient rozpočítaný na všechny přechody horizontů, a hlavně nejméně propustný horizont, který může fungovat jako tzv. izolátor.



Obrázek 8. Proudění napjatou zvodní mezi dvěma studněmi ve více vrstevnatém prostředí s horizontálním (levý) a vertikálním (pravý) uložením horizontů; b – mocnost horizontu; k – Koef. K_s ; Q – průtok; Θ – gradient; červená šipka – směr proudění. Diagram L. Vlček.

1.3.2.2 Hydrologické procesy v rašeliništi

Voda do rašeliniště přichází jak z atmosférických srážek, tak laterálním prouděním a makropóry. Vodní režim může být silně sezónní – jarní tání sněhu vede k rychlému zaplavení, zatímco v létě je bilance řízena poměrem srážek, evapotranspirací nebo řízena vydatností pramenů nebo obecně podzemní vody z podloží. Vysoká hladina podzemní vody v rašeliništi je z několika následujících důvodů:

- významná dotace vody z podloží,
- nižší výpar nebo menší využití vody rostlinami oproti okolní vegetaci,
- nepropustné podloží,
- velmi propustné podloží nasycené vodou sloužící jako zdroj vody,
- nízká hydraulická vodivost rašeliny v katotelmu.

Pokud je katotelm dostatečně mocný, jeho nízká hydraulická vodivost zpomaluje redistribuci vody do minerálního podloží. Tím se v jeho horní části půdy vytváří trvale nasycený horizont, který podporuje akumulaci organické hmoty a další vznik rašeliny.

V období sucha dochází k poklesu hladiny podzemní vody vlivem evapotranspirace a pomalejší perkolace vody do podloží. V nasycené zóně je však toto vertikální proudění často omezeno tlakovými (hydraulickými) gradienty, které brání rychlému odtoku vody směrem dolů, například díky výskytu zvodně pod samotnou rašelinou nebo ještě méně propustného horizontu. Pokud se pod rašelinistěm nachází hlubší zvodeň, může docházet k hydraulickému ovlivnění pohybu vody i v nadložní rašelině – například k vzniku napjaté hladiny podzemní vody, která mění dynamiku celého systému.

1.3.2.3 Hladina podzemní vody v rašelinisti

Vodní hladina v rašelinisti je jedním z nejvíce používaných pojmů v hydrologii, hydrogeologii i ekologii (vč. ekologie obnovy) a odráží se i v botanice. Přesto její definice a praktické použití nejsou tak jednoznačné, jak se často předpokládá. Klasicky je hladina podzemní vody (HPV) definována jako horní hranice nasycené zóny, v níž je tlak vody roven atmosférickému tlaku. Zjednodušeně řečeno, jde o úroveň, pod kterou je půda zcela zaplněna volnou gravitační vodou, zatímco nad ní zůstává voda v půdě držena kapilárně (viz kap 3.2.1.). Samotné měření může být ale složitější, protože v půdním prostředí se běžně vyskytují odchylky například díky přítomnosti plynových bublin v nasycené zóně nebo přítomností půdních horizontů s odlišnými vlastnostmi. HPV je tak výsledkem faktorů vlastností půdy, místní topografií, vegetací i samotnou metodikou měření – a proto sama o sobě nemusí spolehlivě vypovídat o skutečném stavu rašelinistě (Baird & Low, 2022). Toto je potřeba vždy mít na paměti před interpretací výsledků při hodnocení degradace, plánování revitalizace či monitorování jejího úspěchu.

Klíčovým faktorem pro typ vegetace na rašelinisti je právě HPV, respektive její hloubka a dynamika kolísání v průběhu roku, která určuje dostupnost kyslíku pro kořeny rostlin. Kolísání HPV tak přímo selektuje druhy rostlin schopné přežívat v tomto trvale podmáčeném prostředí.

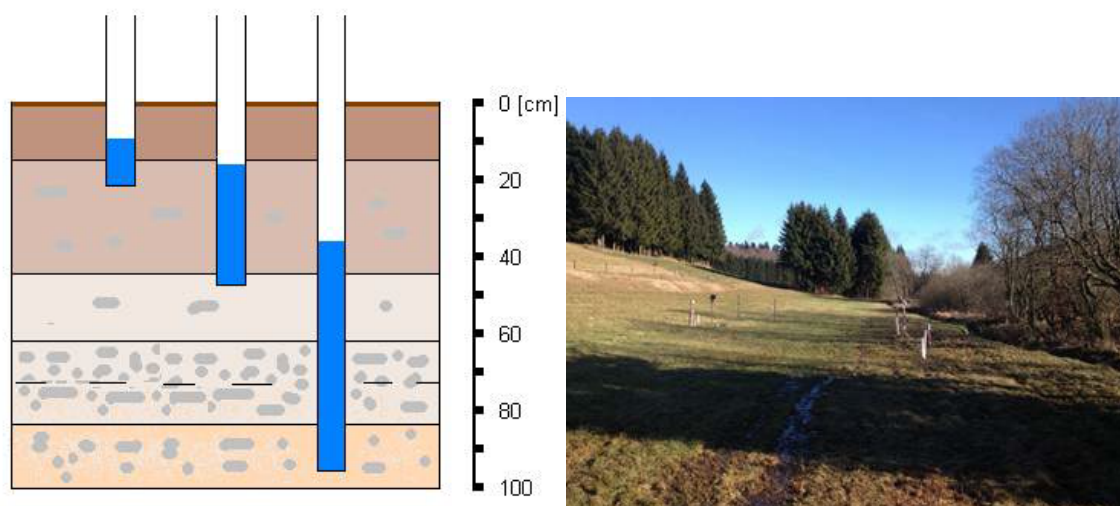
Některé typy rašelinistí vyžadují tzv. stabilní HPV. Dochází tedy k menším fluktuacím. Fluktuaci HPV ovlivňuje jednak kolísání zdrojů vody, morfologie terénu nebo evapotranspirace. Vliv zdroje vody je dán například chodem srážek nebo dobou sněhové pokrývky. Zdroj vody ale může být variabilní v průběhu roku, a přesto může být hladina relativně stálá. V případě vyšších úhrnů srážek může plochý reliéf pomoci rozlít případně vyšší nárůsty hladin nebo dojde přetoku přebytečné vody přes terénní práh (například u některých rašelinných jezírek nebo břehová rašelinistě). Svou úlohu hraje i dotace podzemní vodou, kdy preferenční cesta nebo propustný půdní horizont přivádí vodu z širšího okolí (například některá rašelinistě v říčních nivách). Stabilitu HPV ovlivňuje i evapotranspirace, díky které převyšuje výpar dotaci vody z různých zdrojů a dochází tak k vysychání.

1.3.2.4 Měření v půdách s rozdílnými horizonty

Pokud není podzemní voda v pohybu, její hladina je v homogenním půdním prostředí stejná. K pohybu ale dochází neustále – od milimetrů po desítky metrů (i více) za den. Pomalé rychlosti, například v jílovitých půdách (Bouma et al., 1980), mají minimální přímý dopad na HPV oproti vyšším rychlostem v půdách vysoce porézních. Více propustné horizonty tak mohou přivádět a zase odvádět vodu, zatímco méně propustné mohou vytvářet izolátory omezující infiltraci nebo perkolaci. V prostředí, kde je půdní profil tvořen horizonty s různou hydraulickou vodivostí může mít i relativně úzký propustný horizont dominantní vliv na dynamiku HPV ve vrtu. Tato situace se obvykle vyskytuje v místech vývěrů podzemní vody – tedy i na řadě rašelinistí, kdy méně propustná rašelina (organozem) kryje více propustné podloží (říční štěrky, pramen – preferenční cesta; Obr. 9). Umístěný vrt, jenž zasahuje do

všech půdních horizontů, pak může odrážet nikoliv stav horního rašelinného horizontu, ale spíše hydraulickou výšku pramene (nepřesně potenciál půdní vody). Obdobou je pak rozdíl lépe propustný akrotelm a méně propustný katotelm.

Výše zmíněný poznatek má významný dopad na hodnocení dynamiky hladiny podzemní vody v rašeliništích a tím i efektu odvodnění nebo revitalizačních opatření. Bez znalosti půdního profilu ve vrtu je možné, že hodnota HPV bude přisuzována jinému půdnímu horizontu, než který má na dynamiku vliv. Hodnocení tzv. vodního režimu pak musí vycházet z průzkumu půdy a podloží, ale také a zdrojové oblasti vody.



Obrázek 9. Schéma umístění vrtů v různých hloubkách ve vícevrstevnaté půdě na příkladu povodí Hotzenwald (Schwarzwald, Německo). Diagram a foto: L. Vlček.

1.3.2.5 Měření soustavou různě hlubokých vrtů

Dynamika hladiny podzemní vody (HPV) ve vrtu závisí nejen na jeho celkové hloubce, ale i na rozsahu perforace. Dlouhé perforované úseky mohou zachycovat vodu z více vrstev rašeliny a výsledný signál tak představuje jejich průměrnou hodnotu, což může vést k nesprávné interpretaci. Naopak krátké perforace (např. v rozmezí 10–20 cm) poskytují reprezentativnější obraz o konkrétní horizontální zóně (Baird & Low, 2022). Vrchní vrstva rašeliny – akrotelm – reaguje velmi citlivě na srážky a na změny evapotranspirace. Pro sledování dynamiky HPV v této vrstvě je proto vhodné použít kratší vrtů s hustou perforací, které zachytí i krátkodobé výkyvy hladiny. Naopak spodní vrstva – katotelm – slouží jako dlouhodobý zásobník vody. Na srážky reaguje pomaleji, ale je méně ovlivněna výparem. Pro hodnocení HPV katotelmu je nutné, aby vrt nezasahoval do akrotelmu, jinak by mohlo dojít ke zkreslení výsledků (Bourgault et al., 2018). V některých případech je u rašelinišť nezbytné vrtat až do minerálního podloží, aby bylo možné zachytit hlubší cirkulaci vody a posoudit případné hydraulické propojení rašeliny s akvifery v podloží (Scheliga et al., 2019).

Umístěním různě hlubokých vrtů s různou perforací na jednom stanovišti dostaneme ucelený pohled na hydrologické chování i s okolními vlivy (podloží, výpar atd.). Rozdílné HPV v jednotlivých vrtech nám pomohou identifikovat jejich gradienty, a tedy i směry, případně i rychlost proudění (Levy et al., 2014).

Ukázkovým příkladem je diplomová práce Kateřiny Lencové (2023), která se zabývala analýzou hladiny podzemní vody v ombrotrofním rašeliništi. Měření probíhalo manuálně po dobu téměř osmi let, což

poskytlo cenný dlouhodobý soubor dat. Perforace vrtů byla provedena vždy v dolních 0,5 m vrtu (v případě vrtu hlubokého 0,7 m byl perforován celý profil).

Z následujícího grafu (Obr. 10) lze vyčíst několik významných poznatků:

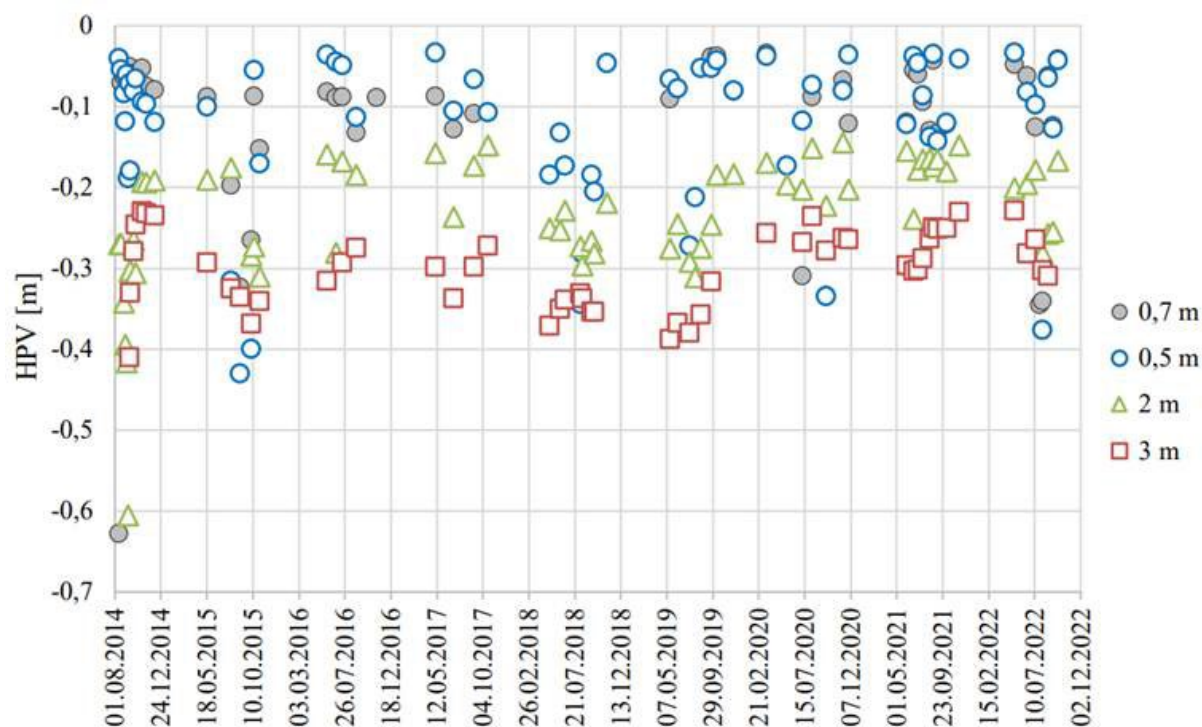
a) Čím mělčí vrt, tím větší dynamika HPV během roku – tedy snížený vliv klimatu s hloubkou. Byla pozorována jasná závislost: čím mělčí je monitorovací vrt, tím výraznější je dynamika hladiny podzemní vody v průběhu roku. Tato skutečnost naznačuje, že hlubší vrty jsou méně ovlivněny krátkodobými klimatickými výkyvy a sezónními změnami (např. srážky, evapotranspirace). Vliv klimatu na HPV klesá s hloubkou.

b) Většina provedených měření odpovídá standardnímu hydrogeologickému pravidlu: čím hlubší monitorovací vrt, tím nižší hladina podzemní vody. Z hlediska vertikálního gradientu tento stav indikuje, že voda má tendenci proudit směrem dolů. Voda tedy perkuluje (prosakuje) z půdního profilu do hlubšího podloží a nenapájí přímo kořenovou zónu.

c) Hladiny podzemní vody se občas vyrovnají, nebo dokonce obrátí směr vertikálního gradientu (např. v roce 2015). To znamená, že hladina podzemní vody v mělkém monitorovacím vrtu je níže než v hlubokém vrtu. Z hydrologického pohledu, s ohledem na Darcyho zákon, lze v takových případech usuzovat na opačné, vzestupné proudění podzemní vody. Podzemní voda v tomto režimu dotuje (dodává vodu) svrchní části půdního profilu, čímž kompenzuje ztrátu vody výparem (evaporací) z půdního povrchu.

Důležitost používání diferencovaných mělkých a hlubokých vrtů spočívá v tom, že jeden perforovaný vrt protínající více vrstev (např. akrotelm a katotelm) by získané poznatky zkreslil. Během sucha by HPV v takovém vrtu byla uměle vyšší, jelikož by byla dotována stabilnější vodou z katotelmu. Naopak, během srážek by srážková voda perforací rychle zatékala do hlubších vrstev katotelmu. Vrt tak reaguje rychleji, než by v daném místě katotelmu reagoval. Celková dynamika měřená v jednom vrtu je tak smíšeným poměrem hydraulických vlastností akotelmu a katotelmu. Závažnost tohoto problému používání perforovaných vrtů protínajících více vrstev stoupá, pokud vrt zasahuje i do pórovitého nasyceného podloží. Tlak z této zvodně může způsobit, že HPV ve vrtu vystoupí i nad úroveň terénu, což představuje extrémní případ zkreslení reálné hladiny v rašeliništním profilu (Ketcheson et al., 2017; Šanda et al., 2014).

Katotelm, jako dominantní část rašelinné půdy (organozemě) propojuje hydrologické faktory podloží a klima na povrchu půdy. Tato interakce je sice bržděná jeho nízkou hydraulickou vodivostí, není ale zanedbatelná. Při uplatnění Darcyho zákona, pokud dojde vyrovnání hladin vrtu dosahující podloží a mělkého vrtu (tedy při nulovém gradientu), voda z pohledu rašeliniště jako celku neproudí. Hluboký vrt tak může mít zásadní vliv na vertikální pohyb vody, respektive na pokles vody ve vrtu horním. Pokud se rozdíl HPV mezi vrty zvýší, zrychlí se i pokles HPV v mělkém vrtu. Na druhou stranu vyrovnáním hladin (nulový gradient) může pokles HPV zastavit. Důsledek je tedy zřejmý – hydrologický stav dna rašeliniště může ovlivnit dynamiku HPV na povrchu (Kløve et al., 2011; Bourgault et al., 2018; Moore et al., 2017). V praxi pak můžeme rozlišovat, zda na dynamiku HPV má vliv spíše vysychání podloží, klimatické sucho, nebo antropogenní zásah. Jeden společný vrt nám ale tento poznatek zkresluje.



Obrázek 10. Měření hladiny podzemní vody (HPV) na rašeliništi různě hlubokými vrtly s perforací posledních 50 cm ode dna vrtu (převzato z Lencová, 2023).

Vodní režim, nejen rašeliniště, odráží celou řadu vnitřních procesů. Jednou zvolenou měřenou veličinou (např. HPV nebo půdní vlhkost) se nemusí dostatečně podchytit samotná podstata změny nebo stability vodního režimu. Při vyhodnocení revitalizačních opatření je tak nutné přesně definovat, co pro daný typ rašeliniště znamená stabilita vodního režimu. Vodní režim totiž může odrážet nejen antropogenní zásahy a krátkodobé výkyvy počasí (suchý – vlhký rok), ale i dlouhodobé změny vydatnosti pramenů (jednotky až desítky let).

1.3.2.6 Hydrologická funkce rašeliniště

Hydrologická funkce rašeliniště vychází z jeho vodní bilance a zahrnuje soubor procesů. Patří mezi ně **retence a akumulace vody, transformace povodňových událostí** (zejména výkyvů způsobených intenzivními srážkami), **nadlepšování průtoků vodních toků** v obdobích sucha a **zajištění zásob vody pro rostliny**. Tyto procesy se mohou v rámci jednoho rašeliniště vzájemně doplňovat, avšak nemusí být přítomny všechny současně, neboť jejich intenzita i přítomnost závisí na typu rašeliniště.

Z výše uvedené základní hydrologické bilance je zřejmé, že každý ekosystém musí mít z dlouhodobého hlediska vyrovnaný poměr příjmu a výdeje vody, a to ze všech uvedených toků (Obr. 3). Intenzita výměny vody s okolím se může lišit jak rychlostí, tak množstvím protékající vody. Tyto charakteristiky pak určují, jak se jednotlivé hydrologické procesy projevují a jaký mají význam pro stabilitu rašeliniště.

Intercepce

Jde o proces, kdy se kapalné nebo pevné srážky usazují na povrchu rostlin a vypařují se zpět do atmosféry. V případě rašeliniště je efekt takový, že nadzemní biomasa cévnatých rostlin zachycuje a odpařuje srážky dříve, než se dostanou na povrch rašeliniště, čímž se snižuje efektivní množství vody dostupné pro mechové patro. Intercepce mechorostů pak dále snižuje množství vody, která projde ke kořenům rostlin. Vliv intercepce stoupá s výškou, a především s pokryvností rostlin.

Retence a akumulace vody v rašeliništích

Důležité je si uvědomit rozdíl pojmu retence a akumulace vody, byť nejsou oba procesy ostře vymezené. Zatímco retence je schopnost zadržet vodu na relativně krátké období (hodiny, dny, ale i týdny – např. půdní kapilární voda), akumulace je dlouhodobé zadržení vody (roky a více – např. voda v hlubokých kolektorech).

V případě rašelinišť jsou důležité oba pojmy. **Akumulované voda** je voda obvykle v katotelmu, tedy v místě, kde se už **neprojevuje fluktuace hladiny** HPV. Té je v hlubších rašeliništích obvykle velké množství (tj. hluboká rašeliniště značně akumulují vodu). Rašeliniště obvykle vznikají v místech, kde dochází vlivem geologických a morfologických podmínek k výrazné akumulaci vody v půdě nebo podloží. Svým růstem organické vrstvy půdy pak přispívají ke zvýšení akumulace vody v tomto prostředí.

Voda zde protéká, ale velmi pomalu (mm–cm/den). Tato voda je dostupná pro rostliny, minimálně pro výpar z půdy (díky nízké hydraulické vodivosti). Dotuje pomalu spodní vody a prameny, ale výrazně méně, než organo-minerální půda (kambizem, luvizem, podzol). Naopak **retenční schopnost** rašeliniště se projeví tam, kde **fluktuuje HPV**. Jde tedy o prostor mezi maximální a minimální HPV. V případě typů rašelinišť, kde rostliny vyžadují vysokou a stabilní hladinu, je retenční prostor půdy velmi malý. Naopak tam, kde HPV fluktuuje výrazně můžeme hovořit o větší retenční kapacitě půdy (tj. je zde prostor kam přebytnou vodu uložit).

Z výše uvedených důvodů vyplývá, že povodňovou vlnu dokáže rašeliniště buď zadržet (obvykle v letním suchu s pokleslou hladinou HPV), nebo ale i akcelarovat, protože voda se nedokáže již vsáknout (nemá kam u dobře nasyceného rašeliniště s vysokou hladinou HPV) a odtéká po povrchu nebo v akrotelmem rychle do vodního toku.

Dotace toků z rašeliniště v době sucha závisí na půdě a podloží. Sama rašelina díky nízké hydraulické vodivosti nedokáže dostatečně zásobovat vodou toky v době sucha, a její prameny tak mohou v létě vysychat. Prameniště nebo rašeliniště na stagnoglejích nebo šterkových říčních sedimentech v nivách ale tuto zásobovací schopnost toků obvykle mají a mohou dostatečně přispívat vodní bilanci.

Ochlazovací efekt rašelinišť

Ochlazování se děje hlavně díky evaporaci (pasivní výpar z povrchů) a transpiraci (výpar aktivně řízený průduchy na listech rostlin), dohromady evapotranspirace (ET), pokud nepočítáme vývěr chladné vody v prameništích (kde o ochlazování okolí není sporu). Obecně mokřady ochlazují sebe nebo své okolí jinou intenzitou (Wu et al., 2021), protože faktorů ovlivňujících evapotranspiraci jsou vícero. Hlavním faktorem jsou samozřejmě klimatické podmínky, dalším dostupnost vody a druhové složení a struktura vegetace. Evaporace z povrchu půdy je ovlivněna vlastnostmi půdních horizontů (vzlínání vody k povrchu) a vegetací (zakrytí povrchu půdy), transpirace pak vegetací a dostupností vody pro ni.

Ochlazovací efekt rašelinišť se také liší se dle typu rašeliniště (Speranskaya et al., 2024). Nejvyšší hodnoty ET dosahují obecně biotopy s hustě zapojenou vegetací, kde evapotranspirace porostu může převýšit výpar z volné hladiny (zalesněná rašeliniště). Nejnížší pak pozorujeme u rašelinných biotopů s nízkou vegetací (např. ombrotrofní rašeliniště) (Wu et al., 2010; Vlček et al., 2021). Hodnoty jsou samozřejmě závislé na vlhkostním stavu rašeliniště – čím nasycenější vodou, tím více ochlazuje. Problémem je, že ochlazování krajiny je nejvíce patrné a potřebné v době nedostatku vody. V suchých obdobích se tak rozdíly v ochlazování krajiny rašeliništi prohlubují. V místech, kde vegetace zcela chybí

(erodované nebo částečně odtěžené rašeliniště) se ET dostává k 1 mm/den (Urbánková., 2023), tedy výrazně méně než například u blatkových rašelinišť (až 3 mm/den; Kučerová, 2011). Z teplotních UAV snímků v letním období se ukazuje, že povrch ombrotrofních rašelinišť je teplejší vůči svému okolí (Langhammer et al., 2024) a naopak v zimě jsou rašeliniště místa, kde se vyskytují záporné teplotní rekordy vzduchu. V tomto případě je ochlazovací efekt opačný, nicméně je řada rašelinných biotopů, které jsou důležitý chladicí prvek v krajině. Je ale nutné tyto biotopy rozlišovat.

1.3.3. Vegetace rašelinišť

V rašeliništích je charakteristická vegetační skladba závislá na specifickém a stabilním hydrologickém režimu. Hlavní roli v rašeliništích hrají mechy rodu *Sphagnum* – rašeliník (kyselá rašeliniště) nebo skupina tzv. hnědých mechů (převážně čeled' *Amblystegiaceae*; bazická rašeliniště), z cévnatých rostlin jsou to druhy z čeledi *Cyperaceae* (Šáchorovité) nebo *Ericaceae* (Vřesovcovité). Mezi dominantní dřeviny na lesních typech rašelinišť se nejčastěji uplatňují některé borovice (b. blatka *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, b. kleč – *P. mugo*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a bříza (b. pýřitá *Betula pubescens*, b. bělokorá (*B. pendula*). Velkou část druhového složení rašelinišť tvoří specialisté, tj. druhy úzce specializované na anaerobní podmínky a nedostatek přístupných živin. Podíl generalistů je menší, než bývá zvykem u některých jiných biotopů. Řada rašeliništních specialistů je navíc vyhraněná na určitou úroveň vápnitosti a pH (Hájek et al. 2007). Změny v typu vegetace a v přítomnosti (a četnosti) jednotlivých druhů rostlin (včetně mechorostů) jsou jedním z nejvýraznějších signálů o vlivu nějakého faktoru degradace na rašeliniště. Zároveň nám mohou poskytnout i zpětnou vazbu po provedení obnovných zásahů.

Rostliny rostoucí na rašeliništích čelí extrémním ekologickým podmínkám, zejména nedostatku živin (oligotrofie), anoxii v hlubších vrstvách (nedostatek kyslíku) a obvykle extrémně nízkému pH. Tyto faktory zásadně ovlivňují adaptace rostlin, zejména jejich kořenový systém. Většina hygromorfních mokřadních druhů vyvíjí mělké kořenové systémy soustředěné v aerobním akrotelmu, často vytváří aerenchym (provzdušňovací pletiva) pro efektivní transport kyslíku ke kořenům nebo rostou na vyvýšených místech v rašeliništi (bulty). Z důvodu kořenění v akrotelmu jsou tyto druhy kriticky závislé na stabilní a poměrně vysoké hladině podzemní vody. Při poklesu HPV (např. vlivem odvodnění či nižších srážek) kořeny v akrotelmu rychle vysychají. Tento pokles HPV vede při delším působení ke zvýšené aerobní dekompozici rašeliny, což uvolňuje živiny (zejména P a NH₄) a zároveň snižuje objem akrotelmu. Neschopnost kořenů dosáhnout hlouběji k vodě v katotelmu často vede k odumření celé rostliny. Druhy specializované s mělkými kořeny jsou pak nahrazovány druhy více generalistickými či expanzivními.

S nedostatkem živin se rostliny na rašeliništi vyrovnávají menším vzrůstem či častou stálezeleností. Některé druhy kompenzují nedostatek esenciálních živin, zejména dusíku a fosforu (N, P), masožravostí (rosnatka *Drosera* spp., bublinatka *Utricularia* spp.) nebo koprofilií (mechy z čeledi *Splachnaceae*). Tyto malé druhy často při změně trofických poměrů mizí, neboť nejsou schopny konkurovat životově náročnějším a tím pádem vzrůstově větším druhům. Další kompenzaci nedostatku živin využívají keříčkové druhy (např. vřes obecný *Calluna vulgaris*, vlochině bahenní *Vaccinium uliginosum*) – erikoidní mykorhizu. Ta jim umožňuje efektivně získávat živiny (zejména N) z organických sloučenin. Tato adaptace, v kombinaci s atmosférickou depozicí dusíku a nízkou hladinou vody, posiluje dominanci keříčků při prosychání rašeliniště. Narozdíl od rosnatky jsou keříčky schopny využít vyšší dávky dostupných živin pro růst do vyšší výšky a větší pokryvnosti a jsou méně náročné na vysokou HPV.

ČÁST 2: ANALÝZA RAŠELINIŠŤ V ČESKÉ REPUBLICE

2.1. Základní typy rašelinišť v ČR

Revitalizace rašelinišť zahrnují široké spektrum činností směřujících k obnově původní hydrologické funkce mokřadu a jeho přirozených společenstev rostlin. Protože se jednotlivé typy rašelinišť a principy jejich degradace a regenerace v mnoha ohledech liší, měly by se zohlednit při volbě zásahu a monitoringu. V této práci volíme členění odpovídající biotopům Natura 2000 (Chytrý et al. 2010), které zároveň reflektuje základní vegetační typy – třídy fytocenologické klasifikace (Chytrý ed. 2007–2013). Hlavním důvodem je, že podle systému naturových biotopů jsou jednotným způsobem zmapována všechna rašeliniště v České republice včetně stupně degradace a příčinných faktorů. Z této klasifikace je možné relativně objektivně vycházet při hodnocení stavu a návrzích revitalizace jednotlivých lokalit. Ostatní systémy a přístupy naturové mapování biotopů vhodně doplňují, avšak neposkytují ucelený, metodicky standardizovaný pohled ani příslušná data, která by bylo možné přímo zpracovat.

Základ analytické části tvoří **mapování biotopů ČR**. Zde jsme pro výzkum pracovali s biotopy řady: R2 – slatiniště, R3 – vrchoviště, L9.1+L10 – rašelinné lesy; R1 – prameniště jsme v případě mapových podkladů nehodnotili, protože jsou často maloplošná a zahrnují i mnoho typů bez tvorby rašeliny. Vycházíme z dat mapování biotopů aktuálních k září 2025.

Tyto mapové podklady byly překryty s informacemi o intenzitě degradace a pozorovaných negativních vlivech, zaznamenaných hodnotiteli během terénních návštěv. Je nezbytné zdůraznit, že takto získané závěry představují pouze výchozí orientaci – skutečný stav může být přesně určen **jedině odborným průzkumem** zacíleným na negativní jevy přímo v terénu.

Při hodnocení degradujících vlivů jsme se opírali o **Červený seznam biotopů ČR** (Chytrý et al. 2020), který hodnotí míru ohrožení jednotlivých biotopů dle kritérií IUCN. Pro účely mapových analýz v této zprávě bylo 39 původních hodnocených typů degradace spojeno do devíti širších skupin zahrnujících: přírodní procesy, zemědělství, lesnictví, změny vodních poměrů, těžbu rašeliny, urbanizaci, rekreační tlak, rybářství a přímé znečištění. Na základě překryvu biotopů a klasifikovaných degradačních vlivů byly následně vymezeny hlavní regiony ČR, kde je degradace rašelinišť nejvýraznější (kapitola 2.3).

Tuto zprávu jsme zaměřili na **rašeliništní biotopy řady R – rašeliniště a prameniště (konkrétně skupiny biotopů R2 a R3) a lesní typy rašelinišť (biotopy L9.2 a L10; Tab. 1)**. Pro porovnání jsme pouze na úrovni přehledu typů doplnili příbuznou vegetaci pramenišť, skupiny biotopů R1. Pro každou skupinu zmíněných biotopů jsou v následujících kapitolách uvedeny základní údaje o vegetaci nutné k rozpoznání biotopu a jeho základní vlastnosti (topografické, chemické i hydrologické). Důležitý je následný popis rizik spojených s degradací těchto biotopů. V praktické části zprávy můžeme poté vidět, jak byly konkrétní typy biotopů narušeny a poté vhodně revitalizovány.

Vymezení typů rašelinišť i popisy mechanismů degradace v následující kapitole doplňují mapy výskytu promítnuté do mapovací sítě EEA. Výskyt základních typů rašelinišť je zobrazen v síti s velikostí čtverce 1 km². Pro zaznamenané příčiny degradace je využita hrubší varianta sítě o velikosti čtverce 100 km².

Základní rozdíly v druhovém složení rostlin na rašeliništích jsou podmíněny řadou faktorů, především chemismem prostředí, výškou hladiny vody vůči povrchu rašeliniště a její kolísání,

nadmořskou výškou, topografie a stádiem sukcese (autogenní sukcese i sukcese v reakci na dřívější degradace nebo revitalizace). Pro slatiniště a prameniště klasifikace odráží především acidita (pH) a trofie (obsahu živin), přičemž oba tyto faktory působí do značné míry nezávisle. Zatímco pH koreluje s množstvím rozpuštěných minerálů, dostupnost limitujících živin (N, P) je řízena biogeochemickými mechanismy (vazby do nerozpustných sloučenin). Příkladem mohou být nejvzácnější typy rašelinišť s pěnovcem, kde je dostupnost fosforu kriticky omezena tvorbou sekundárních minerálů s vápníkem. Z hydrologického hlediska se tyto chemické gradienty odvíjejí od původu vody, která rašeliniště zásobuje – zatímco vrchoviště (jejich svrchní vrstva) jsou ovlivňována převážně srážkovou vodou chudou na minerály (ombrotrofní charakter), slatiniště a přechodová rašeliniště jsou napájena i podzemními či půdní vodami bohatými na rozpuštěné látky (minerotrofní vliv). Tyto rozdíly se promítají nejen do složení vegetace, ale i do dynamiky rašelinotvorných procesů a do reakce biotopu na hydrologické zásahy.

Topograficky, z hlediska proudění vody, která rašeliniště zásobuje, rozlišujeme tři základní typy – topogenní, soligenní a ombrogenní. Tento topologicko-hydrologický přístup úzce souvisí s vegetačním složením a trofickým charakterem jednotlivých rašelinišť. Topogenní proudění je typické v plochých uzavřených sníženinách (typicky zazemňující vodní plochy), kde se hromadí povrchová nebo podpovrchová voda stékající z okolí. Charakteristická je jen málo kolísající stabilní vodní hladina v rašeliništi. Chemismus vody je obvykle kyselý až neutrální, se středním přísunem živin, a dominují zde druhy přechodových rašelinišť a slatinišť (např. *Carex rostrata*, *C. limosa*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum teres*, *S. flexuosum*, *Polytrichum commune*). Soligenní typ proudění zahrnuje nejčastěji rašeliniště na prameništích a vývěrech podzemních vod na svazích. Voda rašeliništěm proudí pomalu, ale trvale, v jednom převládajícím směru. Díky tomu je zde stabilní vyšší přísun minerálů (Ca, Mg), protékající voda je živinově i vápníkem bohatší. Vegetace bývá pestrá, často s mozaikou prameništních a slatinných druhů, jako jsou *Sphagnum denticulatum*, *Palustriella commutata* či *Carex davalliana*. Ombrogenní rašeliniště, tedy vrchoviště, jsou napájena výhradně srážkovou vodou, a proto jsou velmi chudá na minerální živiny i báze. Mají kyselé prostředí a extrémní vodní režim závislý na klimatických podmínkách. Dominují zde vrchovištní rašeliníky (např. *Sphagnum tenellum*, *S. rubellum*, *S. fuscum*), keříčky a další specialisté (např. *Trichophorum cespitosum*).

Tabulka 1. **Typy rašelinišť** detailněji komentované v této výzkumné zprávě; pro porovnání je uvedena blízké příbuzná skupina biotopů prameniště R1. Klasifikace rašelinišť je podle systému **biotopů Natura 2000 v ČR** (Chytrý et al. 2010); tabulka zachycuje pro jednotlivé biotopy i převládající **vegetační jednotky** fytoocenologické klasifikace vegetace ČR (Chytrý ed. 2007–2013) a další informace. Hodnoty trofie (úživnosti) a chemismu (acidity) je nutno brát jako velmi orientační rozsah.

Biotop	Vegetační typ	Chemismus (pH)	Trofie (živiny)	Zdroj vody	Rostlinné dominanty, indikační druhy
Prameniště R1	<i>Montio-Cardaminetea</i>	kyselé až bazické (pH 4–8,5)	minerálně variabilní	pramen	vlhkomilné mechy (<i>Palustriella</i> , <i>Philonotis</i> , <i>Brachythecium rivulare</i>), játrovky (<i>Scapania</i>), šáchorovité (<i>Carex</i> , <i>Eriophorum</i>), zdrojovky, vrbovky
Slatiniště R2.1, R2.2	<i>Scheuchzeria-Caricetea nigrae</i>	neutrální až bazické (pH 5,0–8,5)	mezo- až eutrofní (C/N 10–33)	pramen, tok, podzemní voda	“hnědé mechy” (<i>Palustriella</i> , <i>Scorpidium</i>), někdy kalcitolerantní rašeliničky, šáchorovité – nízké ostřice, suchopýry, masožravky, orchideje; druhově velmi bohaté
Přechodová rašeliniště R2.3	<i>Sphagno recurvi-Caricion canescentis</i>	kyselé až slabě kyselé (pH 5–6)	minerálně variabilní	pramen, tok, podzemní voda	kyselomilné rašeliničky, ploníky, šáchorovité – nízké i vysoké ostřice, sítiny, trávy, rosnatka; druhově chudé
Vrchoviště R3	<i>Oxycocco-Sphagnetes</i>	velmi kyselé (pH <4,8)	oligotrofní (C/N >40)	srážky	kyselomilné rašeliničky, suchopýry, nízké ostřice, keříčky (např. kyhanka), rosnatka, kleč; druhově chudé
Rašelinné a podmáčené smrčiny L9.2	<i>Piceion abietis</i>	velmi kyselé (pH <4,8)	oligo-mezotrofní (C/N 30–80)	pramen, tok, podzemní voda	smrk, břízy, borovice, keříčky (např. borůvka), trávy (třtina chloupkatá, bezkolenec modrý), lesní vlhkomilné mechorosty (<i>Bazzania trilobata</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Polytrichum commune</i> , <i>Sphagnum girgensohnii</i>)
Rašelinné lesy L10	<i>Sphagno-Betulion pubescentis</i>	velmi kyselé až slabě kyselé (pH 3,5–5,5)	mezotrofní (C/N 15–40)	pramen, tok, podzemní voda	borovice, smrk, břízy, keříčky (např. rojovník bahenní), suchopýry, kyselomilné lesní rašeliničky (<i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. russowii</i> , <i>Dicranum undulatum</i> , <i>Calypogeia</i> , <i>Polytrichum commune</i>)

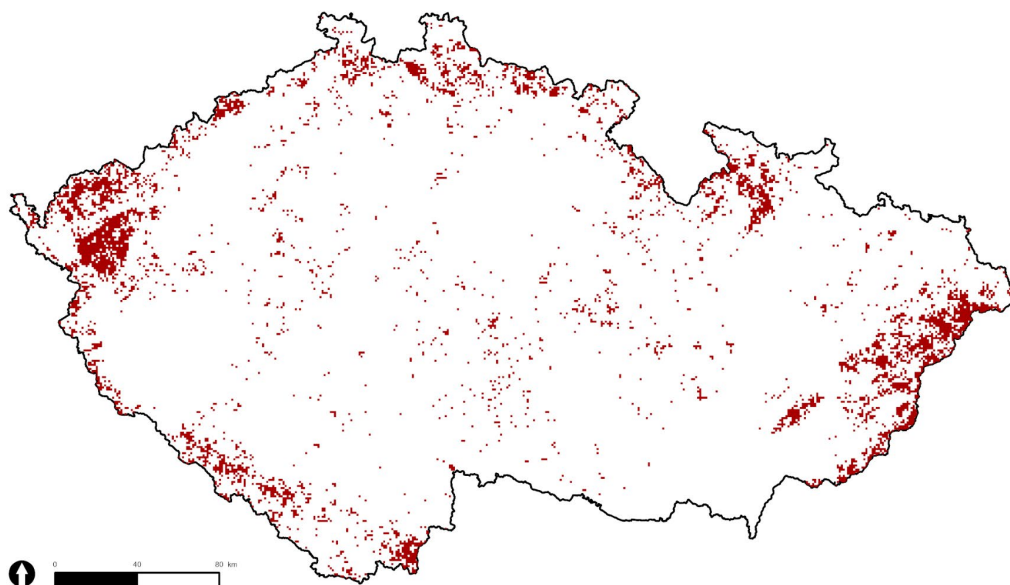
2.1.1 Prameniště (R1)

Prameniště jsou blízce příbuznou skupinou biotopů k rašeliništím. Liší se tím, že neakumulují organické sedimenty. Samy však tvoří základ některých typů rašelinišť – těch závislých na prameni jako zdroji vody. Taková prameniště postupně přejdou v rašeliniště, jiná však zůstávají prameništi. Prameniště nejsou předmětem této studie, uvádíme je zde kvůli lepšímu pochopení kontextu biotopů skupiny R.

Vegetace: třída *Montio-Cardaminetea*; svazy *Caricion remotae*, *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati*, *Epilobio nutantis-Montion fontanae*, *Swertio perennis-Dichodontion palustris*; třída *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, svaz *Caricion davallianae*; třída *Molinio-Arrhenatheretea*, svaz *Calthion palustris* (Vegetace ČR, stejně European Vegetation Checklist)

Klasifikace v různých systémech: biotop R1 (Katalog biotopů), Q2, Q4 (EUNIS 2020), D2, D4 (European Red List of Habitats), 7220* Petrifikující prameny s tvorbou pěnovec (Cratoneurion) – prioritní stanoviště (Natura 2000), 3L2, 3L4, 5L2 (Jasano-)olšové luhy (Lesnická typologie)

Rozšíření skupiny biotopů R1 v ČR je znázorněno na mapce na Obr. 11.



Obrázek 11. **Prameniště.** Mapa zobrazuje červenou barvou rozšíření pramenišť podle aktuálního mapování biotopů promítnuté do mapovacího gridu 1 x 1 km.

Prameniště představují maloplošné mokřadní biotopy, jejichž vznik a trvání jsou podmíněny **stálým vývěrem podzemní vody**. V jejich okolí může docházet k ukládání humolitů a vyvíjet se minerotrofní rašeliniště. Voda zde vystupuje na povrch podél puklin, prasklin nebo na rozhraní vrstev s různou propustností, což zajišťuje trvalé zamokření celoročně chladnou vodou, a tím pádem velmi stabilní mikroklima. Hydrologicky fungují jako zdroj vody pro přilehlé mokřadní ekosystémy. Podle minerálního složení vystupující vody a typu podloží, přítomnosti nebo absence stromového patra a nadmořské výšky rozlišujeme prameniště na několik specifických typů (Katalog biotopů ČR, Chytrý et al. 2010). Topograficky představují svahové (soligenní) typy mokřadů (v případě tvorby humolitů i rašelinišť), výrazně závislé na vývěrech vody z podloží. Degradaci na prameništích s humolitovou

vrstvou hodnotíme vždy v komplexu s přilehlým slatiništěm. Příklady degradací prameniště bez ukládání organozemě a přilehlých slatinišť v této zprávě nebudeme podrobněji rozebírat.

Nevápnitá prameniště se vyskytují na kyselých horninách (žuly, rulové či pískovcové podklady) a vyznačují se měkkou, málo mineralizovanou vodou s pH obvykle mezi 5–6. Vegetaci tvoří převážně mechy rodů *Philonotis*, *Bryum*, *Brachythecium* a *Cratoneuron* a játrovky, např. *Scapania undulata*, doprovázené bylinami jako *Cardamine amara*, *Montia fontana*, *Veronica beccabunga*, *Carex remota*. Biotop se často vyskytuje ve stinných údolích, lesních pramenných vývěrech a podél drobných toků.

Vápnitá prameniště jsou naproti tomu vázána na karbonátové horniny (vápence, dolomity, vápnité pískovce) a jejich voda je tvrdá, s vysokým obsahem Ca^{2+} a HCO_3^- . Vyznačují se tvorbou pěnovcových (travertinových) náteků a mechorostných porostů. Dominantními mechy jsou *Palustriella commutata*, *Eucladium verticillatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, doprovázené cévnatými druhy rostlin *Carex flacca*, *Pinguicula vulgaris*, *Selaginella selaginoides* či *Primula farinosa*. Patří mezi vzácné a ohrožené biotopy.

V České republice jsou prameniště rozšířena v celém území, s nejvyšší četností výskytu v horských a podhorských oblastech (Šumava, Krkonoše, Jizerské a Orlické hory, Jeseníky), dále v pahorkatinách s vhodnými geologickými podmínkami. V nížinách se vyskytují jen výjimečně, většinou jako malé zbytky původních pramenných mokřadů.

Hlavním rizikem pro prameniště je:

- A) přímé antropické ovlivnění vydatnosti pramene** (odvodnění pomocí drenáží, zachycování pramenů do studní, přeměna pramenů na studánky sloužící k rekreačním účelům),
- B) disturbance** (zemědělská a lesnická těžká technika, u lučních typů intenzivní pastva, u lesních pramenišť vysoké stavy divokých zvířat),
- C) eutrofizace,**
- D) změna vydatnosti pramene vlivem změny v infiltrační oblasti vody mimo samotné prameniště** (nárůst výparu, skupenství srážek, využití krajiny).

Diagnostika degradace pramenišť:

Nejvýraznějším **hydrologickým projevem degradace** pramenišť je snížení vydatnosti pramene nebo zvýšení rozkolísanosti průtoku. Vydatnost pramene závisí na infiltrační oblasti i stáří vody (obecně jde o dobu od vsáknutí vody do jejího vývěru). Staří vody v pramenech může být od několik dní (vysychající prameny) až desítky let. Prameništní biotopy jsou hlavně vázány na stabilní prameny, kterým se dnes také nevyhýbá změna klimatu nebo činnosti člověka. Rovněž zdrojová oblast vody (například v Polabí) se může nacházet desítky km od pramene. V místě zdrojové oblasti má na samotný pramen vliv zvyšující se evapotranspirace (ET), snižující se infiltrační schopnost půdy nebo například zástavba.

S tím souvisí i **chemické projevy degradace** pramenišť jako je eutrofizace způsobená splachem různých látek z okolní zemědělské krajiny.

Botanická degradace pramenišť se projevuje různými způsoby, v závislosti na příčině této degradace. Eutrofizace a také nedostatečná vydatnost pramene má za následek ústup druhově specifických společenstev mechů a bylin a jejich nahrazování dominantními, kompetičně silnými druhy travin a rákosin, jako jsou *Molinia arundinacea*, *Calamagrostis epigejos*, *Phragmites australis* či *Eupatorium cannabinum*. Tyto druhy vytvářejí monocenózy s hustým stařinovým patrem, které brání obnově nízké

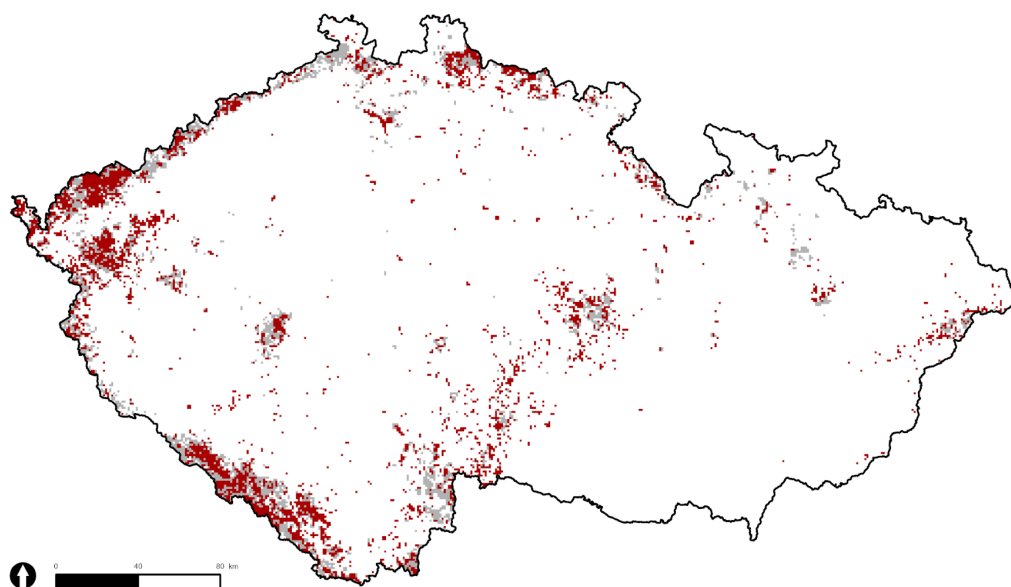
bylinné a mechové vegetace a snižují mikroklimatickou i prostorovou heterogenitu biotopu. Současně dochází k ústupu charakteristických prameništních druhů, včetně světlomilných ostřic, zdrojovek (*Montia* sp.) a typických mechorostů třídy *Montio-Cardaminetea*, což vede k celkovému ochuzení floristické skladby a homogenizaci vegetační struktury. S nárůstem biomasy v prameništi vzrůstá i odběr vody rostlinami, což může mít kaskádový dopad na okolní (zvláště níže položená) slatiniště.

Další známky degradace: Jiný důsledek mají v krajině ČR stále významnější negativní projevy přemnožené zvěře (prase divoké, daněk, jelen). Prameniště slouží zvěři jako významný zdroj pitné vody. Nízká intenzita disturbancí zvěří vedoucí k potlačení rostlinných dominant a umožnění kolonizace prameniště kompetičně slabými druhy (např. *Montia*) není na škodu. Při vysokých stavech zvěře bývají ale lesní prameniště rozšlapána kopyty zvířat, rozryta a rozválena tak, že se v daném místě žádná vegetace nenachází. Celkové snížení stavů chované lesní zvěře nebo oplocení je možností, jak tomu zabránit. Podobná situace se týká i nelesních pramenišť v horských a podhorských oblastech, která se obvykle vyskytují v místě pastvin dobytka.

Specifika revitalizace vrchovišť:

Obnova nebo zvýšení vydatnosti pramene je složité. Tím, že stabilní prameny mívají větší a vzdálenější zdrojovou oblast, musela by opatření obsahovat celkové krajinné úpravy pro zvýšení infiltrační schopnosti půdy i krajiny. To zahrnuje správnou péči o půdu, obnovu mezí a celkovou fragmentaci krajiny. V případě revitalizací a odvodnění přímo v prameništích, je důležité rozmeandrování zaklesnutého toku nebo rozliv vody z pramene do okolí. Musí se brát v úvahu, že tím dojde k vyšším ztrátám vody ET, případně opětovnému vsaku do půdy/podloží. Pokud se pod prameništěm nachází další mokřad, je důležité tento možný dopad zohlednit.

2.1.2 Slatiniště a přechodová rašeliniště (R2)



Obrázek 12. **Slatiniště a přechodová rašeliniště.** Mapa zobrazuje červenou barvou rozšíření slatinišť podle aktuálního mapování biotopů promítnuté do mapovacího gridu 1 x 1 km. Šedě jsou zobrazeny čtverce, ve kterých se nachází jen jiné typy rašelinišť (vrchoviště nebo rašelinné lesy).

Vegetace: třída *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea nigrae*, Svazy *Caricion davallianae* (Vápnitá slatiniště), *Sphagno warnstorffii*-*Tomentypnion nitensis* (Slatiniště s kalcikolními/ kalcitolerantními druhy), *Caricion canescenti-nigrae* (Kyselá rašeliniště a rašelinné louky), *Sphagno recurvi*-*Caricion canescentis* (Přechodová rašeliniště) (Vegetace ČR, stejně European Vegetation Checklist).

Klasifikace v různých systémech: biotop R2 (Katalog biotopů ČR) • Q2, Q4 (EUNIS 2020) • D2, D4 (European Red List of Habitats) • 7230, 7140, 7150 (Natura 2000)

Rozšíření skupiny biotopů R2 v ČR je znázorněno na mapce na Obr. 12.

Slatiniště představují rašelinné biotopy, v nichž je zásobování vodou minerálně bohatší než u čistě ombrotrofních vrchovišť – významnou roli zde hraje kromě srážkové i podpovrchová voda ze zvodní nebo pramenů, přinášející rozpuštěné ionty a živiny, což ovlivňuje chemismus substrátu i vegetaci. Tato vyšší výživová dostupnost oproti vrchovištím umožňuje fungování společenstev s vyšší druhovou diverzitou, zvláště v typech slatiniště na minerálně bohatších místech.

Slatiniště se vyznačují výraznou variabilitou chemických podmínek, která je dána především složením podzemní vody. Konkrétně se tato variabilita projevuje v rozmezí pH (4–8,5), koncentraci živin a obsahu toxických forem minerálů. Koncentrace vápníku (Ca^{2+}) a s ní přímo související pH substrátu jsou hlavními edafickými faktory ovlivňujícími rozšíření rašeliništních druhů. Vegetačně se tato diverzita odráží ve velkém množství typů slatinišť, jejichž rozlišení je přímo vázáno na koncentraci vápníku a pH.

Vegetace slatinišť je charakterizována „ostřicovo-mechovou“ strukturou, kde bylinné patro tvoří převážně ostřice (např. *Carex nigra*, *C. echinata*, *C. davalliana*, *C. panicea*, *C. limosa*) a suchopýry

(*Eriophorum* spp.), vzácně i druhy jako blatnice bahenní (*Scheuchzeria palustris*), orchideje (např. *Epipactis palustris*), přičemž v mechovém patru dominují “hnědé mechy” čeledi *Amblystegiaceae* (např. *Scorpidium cossonii*, *Palustriella commutata*, *Tomentypnum nitens*). Společenstva jsou buď zcela bez rašeliníků nebo zde nalezneme několik málo kalcitolerantních druhů (*Sphagnum contortum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*). Vegetace se velmi odlišuje od vrchovištních společenstev. Tím, že zde není výrazná dominance rašeliníků a je zde více živin a obvykle méně kyselé pH, slatiniště hostí druhově bohatší společenstva. Výjimkou jsou přechodová rašeliníště, která se vyvíjejí převážně na kyselých horninách, mají nižší pH a jsou živinově chudší. Dochází k výrazné redukci druhové bohatosti oproti slatiništím. V mechovém patře přechodových rašeliníšť dominují rašeliníky (*Sphagnum fallax*, *S. teres*, *S. flexuosum*), ploníky (*Polytrichum commune*), v bylinném nacházíme nízké i vysoké ostřice (*Carex echinata*, *C. rostrata*), “hnědé mechy” se zde prakticky nevyskytují.

Slatiniště jsou (byla) poměrně roztroušeně rozšířena na celém území ČR v oblastech s vhodnými hydrogeologickými podmínkami. V nížinných teplých oblastech s intenzivním odvodněním nebo silně ovlivněným krajinou jsou tyto biotopy vzácné či silně fragmentované.

Topograficky se jedná o soligenní (svahové) nebo topogenní (údolní) typy mokřadů sycené v různé míře z podzemních minerálních pramenů i atmosférických srážek. Mocnost rašeliny nad minerálním podložím nebývá tak velká jako u izolovaných vrchovišť – v důsledku toho dochází ke stabilnějšímu zásobování vodou a živinami, a menšímu vlivu čistě srážkové vody. Podobně jako vrchoviště i zde se jedná o prostředí silně podmačené a silně limitované dusíkem, fosforem a draslíkem v půdě.

Hlavním rizikem pro tyto biotopy je:

- A) ztráta vody v mokřadu** (povrchové nebo odvodnění),
- B) eutrofizace** (hnojení),
- C) přeměna na zemědělskou či lesní půdu** (rozorání, zalesnění),
- D) změna hospodaření** (nadměrná či nedostatečná pastva či kosení),
- E) změna klimatu** (delší období sucha, krátké ale intenzivní deště, zvýšení ET).

Všechny tyto jevy vedou ke změně trofie a následně urychlení sukcese směrem k eutrofní vegetaci.

Diagnostika degradace slatinišť:

Nejvýraznějším **hydrologickým projevem** degradace slatinišť je snížení hladiny podzemní vody. To může způsobit několik faktorů jako odvodnění (povrchové nebo podpovrchové), změna podpovrchového proudění vody, antropogenní zásahy mimo samotné rašeliníště nebo zvýšená transpirace porostu vlivem oteplení klimatu. Samotná změna hydrologických procesů je přímo pozorovatelná jen měřením v terénu pomocí pozorovacích vrtů (piezometrů) nebo vlhkoměrných čidel. Na druhou stranu takováto přesná měření dokážou

odhalit přesný faktor degradace. Negativní vlivy lze pozorovat v půdním profilu změnou nebo posunem hydromorfních horizontů (např. oglejení nebo zvýšená mineralizace).

Nejvýraznějším **chemickým projevem** degradace slatinišť je okyselování a eutrofizace, které zásadně narušují původní hydrochemické a pedochemické podmínky. Okyselování bývá vyvoláno atmosférickou depozicí (síranů, dusičnanů), oslabenou pufovací kapacitou rašelinného substrátu

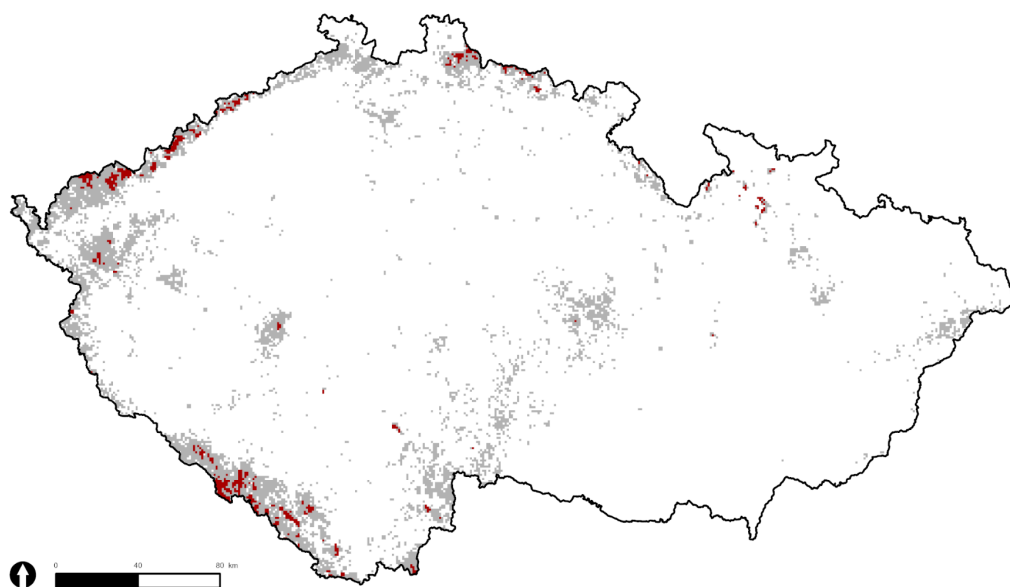
a mineralizací organické hmoty po odvodnění. To vede k poklesu pH, ztrátě bazických kationtů (Ca^{2+} , Mg^{2+}), zvýšené mobilizaci toxických prvků (např. Al^{3+}). Zvýšený přísun živin (dusíku, fosforu), mění konkurenční dynamiku společenstev. Pro chemické rozpoznání probíhající degradace slatiniště je proto zásadní sledovat: pH, koncentrace bazických kationtů (Ca, Mg), mobilní ionty (Al, Fe), koncentrace N-NH_4^+ , N-NO_3^- a P-PO_4^{3-} , elektrickou vodivost (indikátor minerálního zatížení) a poměr C:N:P organické hmoty. Kombinace těchto indikátorů umožňuje rozlišit, zda degradace probíhá převážně ve směru acidifikace, eutrofizace nebo obojího a adekvátně navrhnout opatření.

Nejvýraznějším **botanickým projevem** degradace slatinišť je především úbytek slatinných specialistů cévnatých rostlin a snížení diverzity i pokryvnosti mechorostů. Konkrétní změny ve vegetaci jsou velmi různé a odráží hlavní příčiny degradace (vysychání, eutrofizace, absence sečení, či jejich kombinace). Tyto změny závisí také na době trvání a intenzitě degradace. Projevy eutrofizace, poklesu hladiny vody i sukcese z důvodu absence sečení se často nejprve projeví prvně ve změnách mechového patra, kde postupně mizí kompetičně slabé světlomilné slatinné druhy jako *Hamatocaulis vernicosus*, *Paludella squarrosa*, *Scorpidium cossonii* a namísto nich se šíří druhy s širší nikou *Calliergonella cuspidata*, *Sphagnum flexuosum* (eutrofizace), *Polytrichum commune*, *Rhytidiadelphus squarrosus* (vysychání) nebo *Brachythecium rivulare*, *Plagiomnium elatum* (zástin vyšší vegetací). Z pohledu bylinného patra dochází k postupné přeměně do vegetace vlhkých nebo střídavě vlhkých luk, rákosin, vegetace vysokých ostřic či vysokobylinné mokřadní vegetace. Spolu s těmito změnami obecně platí, že postupně mizí vzácné slatinné druhy, např. *Carex davalliana*, *Parnassia palustris*, *Dactylorhiza incarnata*. Naopak se rozšiřují vysokostébelné a nitrofilní druhy, jako *Molinia* spp., *Calamagrostis canescens*, *C. epigejos*, *Phragmites australis* či *Eupatorium cannabinum*, které vytvářejí monodominantní porosty s mohutným stařinovým patrem. Taková vegetace omezuje klíčení a přežívání druhů vázaných na otevřená a světlá stanoviště, což vede k ochuzení floristické diverzity, ústupu reliktních druhů a celkové homogenizaci společenstva. Dlouhodobě neobhospodařovaná slatiniště pak často zarůstají náletovými dřevinami (*Salix cinerea*, *Betula pubescens*), čímž se biotop posouvá směrem k přechodovým nebo lesním typům rašelinné vegetace.

Specifika revitalizace slatinišť:

Základním krokem je odstranění staré biomasy a vysekání expandující travinné (křovinné) vegetace. Někdy je nezbytné i odstranění nahromaděné organické hmoty (bohaté na živiny) mechanizací. Současně je třeba zhodnotit chemismus a hydrologii širšího okolí – zejména přítok živin a solí splachem z okolních polí. Klíčová je rovněž analýza vodního režimu v povodí a v případě potřeby jeho vhodná (!) stabilizace (odstranění podpovrchových drenáží, zahrazení/zasypání odvodňovacích kanálů, rozmeandrování narovnaných potoků nebo výstavba zasakovacích tůní). Vzhledem k dlouhodobě působícím faktorům degradace (např. ubývání srážek, oteplování), je součástí úspěšného zásahu i zajištění dlouhodobého managementu – pravidelná seč a odvoz biomasy či extenzivní pastva jsou často nezbytností pro zachování slatiniště.

2.1.3 Vrchoviště (R3)



Obrázek 13. **Vrchoviště.** Mapa zobrazuje červenou barvou rozšíření vrchovišť podle aktuálního mapování biotopů promítnuté do mapovacího gridu 1 km². Šedě jsou zobrazeny čtverce, ve kterých se nachází jiné typy rašelinišť (slatiniště nebo rašelinné lesy).

Vegetace: třída *Oxycocco-Sphagnetea* (Vegetace ČR, stejně European Vegetation Checklist); svaz *Sphagnion magellanici* (kontinentální vrchoviště) a *Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditi* (boreální vrchovištní bulty), *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis* (oceanická vrchoviště), *Sphagno baltici-Trichophorion cespitosi* (boreální vrchovištní trávníčky); třída *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, svaz *Sphagnion cuspidati* (vrchovištní šlenky)

Klasifikace v různých systémech: biotop R3 (Katalog biotopů ČR) • Q1 (EUNIS 2020 code) • D1 (European Red List of Habitats code) • 7110* Aktivní vrchoviště – prioritní stanoviště, 91D0 * Rašelinný les – prioritní stanoviště, 7120 (Natura 2000) • 9R Vrchovištní kleč (Lesnická typologie)

Rozšíření skupiny biotopů R3 v ČR je znázorněno na Obr. 13.

Vrchoviště jsou rašeliniště ombrotrofního charakteru (sycená srážkovou vodou). Prostředí je přirozeně chudé na makroprvky s nízkým pH (nedostatek N, P, K, Ca, pH <4,5), hlavně v povrchové vrstvě půdy a povrchové vodě. Povrch bývá členěn na vyvýšené plochy a kopečky (bulty) těsně nad úrovní vodní hladiny, a dále mělké zaplavené sníženiny (šlenky) a hlubší jezírka. Mocnost rašeliny na vrchovištích se pohybuje od 40 cm (přechodové typy rašelinišť mezi vrchovišti a slatiništi) až po stará a rozlehlá vrchoviště s rašelinou sahající do několikametrové hloubky (v Mrtvém luhu na Šumavě bylo zjištěno až 7,5 m hluboké rašeliny).

Morfologicky se jedná o vyklenuté vrstvy rašeliny natolik mocné, že dochází k oddělení povrchu rašeliniště včetně bioty od minerálního podloží a podzemních pramenů (ombrogenní typ). Veškerá voda a živiny tak na vrchoviště přichází v podobě srážek.

Vrchoviště jsou dobře rozpoznatelná dle charakteru vegetačního krytu. Podobně jako na mnoha jiných rašeliništích, i zde jsou podstatnými indikačními druhy především různé druhy rašeliníků (*Sphagnum*), ostřic (*Carex*) a suchopýrů či suchopýrků (*Eriophorum*, *Trichophorum*). Důležité pro rozlišení vrchovišť je pak výrazné zastoupení nízkých keříčků z čeledi vřesovcovitých (*Ericaceae*), případně šichovitých (*Empetraceae*) na vyvýšených bultech. Vyskytují se zde jak běžné druhy (brusnice brusinka – *Vaccinium vitis-idaea*, vřes obecný – *Calluna vulgaris*), tak i druhy velmi vzácné a chráněné (kyhanka sivolistá – *Andromeda polifolia*, vlochyně – *Vaccinium uliginosum*, vřesovec čtyřřadý – *Erica tetralix*, aj.). Vegetace ve snížených vodou zaplavených šlencích je tvořena ostřicemi a suchopýry bez keříčků, a připomíná vegetaci slatinišť. Kromě tzv. otevřených vrchovišť se v ČR můžeme setkat také s vrchovištní vegetací doplněnou o roztroušené vyšší keře (borovice kleč – *Pinus mugo*) nebo stromy (borovice blatka – *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, b. lesní – *Pinus sylvestris*).

Vrchoviště jsou svou existencí vázána na oblasti s vysokými srážkovými úhrny a chladným klimatem, a proto jsou v ČR rozšířena především v pohraničních pohořích (ploché horské hřebeny, sedla s akumulací srážkové vody v Krušných horách, Slavkovském lese, na Šumavě atd.). Kromě toho se vzácně nacházejí i v nižších polohách na Třeboňsku, vzácně na Českomoravské vrchovině a některých dalších místech ČR (Brdy). Do ČR vrchoviště zasahují velmi okrajově, v rámci Evropy jsou nejčastější v západní a severní Evropě.

Hlavní rizika pro vrchovištní biotopy jsou:

- A) těžba rašeliny,**
- B) povrchové odvodnění,**
- C) změna chodu srážek,** jejich množství nebo délka trvání sněhové pokrývky,
- D) atmosférické depozice** (v současnosti především **spady různých forem dusíku**).

Diagnostika degradace vrchovišť:

Nejvýraznějším **hydrologickým projevem** degradace vrchovišť je pokles HPV způsobený výparem, kratším trváním sněhové pokrývky a letními suchy. Díky nízké hydraulické vodivosti organozemi jsou důležité srážky s nízkou intenzitou rovnoměrně rozložené během roku, aby docházelo k stabilní dotaci vodou a udržení HPV blízko povrchu. Přímé hydrologické pozorování je možné díky častějším vysycháním šlenků nebo výraznému snížení hladiny vody v rašelinných jezírkách. Jinak je opět doporučeno přímé hydrologické měření.

V půdním profilu lze pozorovat degradační vlivy postupnou degradací rašeliny (z fibrické k saprické), nárůstem objemové hmotnosti půdních organických horizontů nebo suchým podložím.

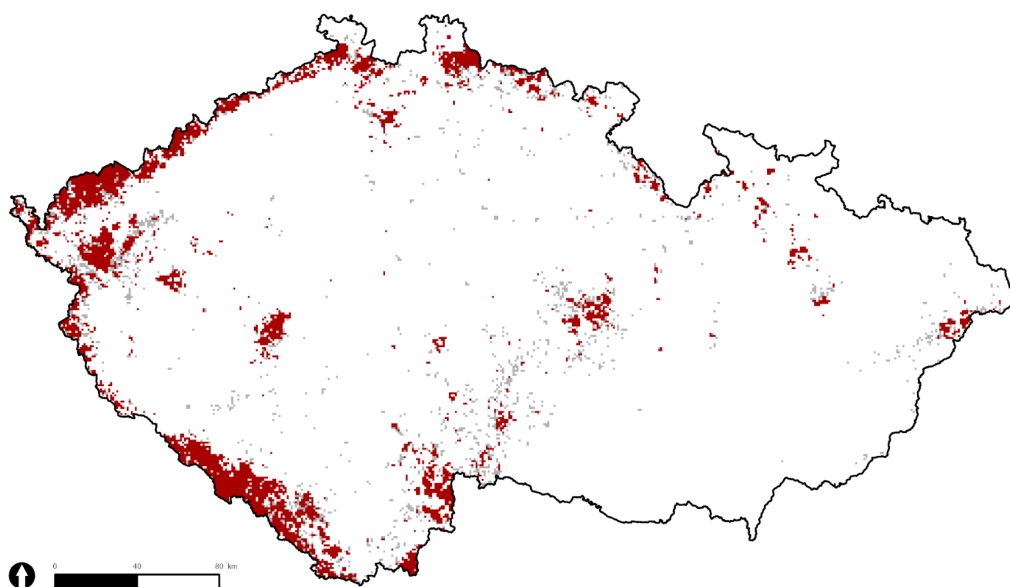
Nejvýraznějším **chemickým projevem** degradace vrchovišť je kombinovaný efekt atmosférické depozice a mineralizace rašeliny. Vlivem přísunu síranů a dusíkatých sloučenin, dochází v rašelině k acidifikaci a rozkladu organické hmoty. Výsledkem mineralizace rašeliny je uvolňování bazických kationtů (Ca^{2+} , Mg^{2+}), mobilizace toxických iontů (např. Al, Fe), zvýšení vodivosti a změna chemismu rašeliny. Pro účinné monitorování degradace vrchoviště doporučujeme sledovat pH vody a rašeliny, koncentraci bazických kationtů (Ca, Mg), vodivost, obsah kovových iontů (např. Al, Fe), podíl organické hmoty vůči minerální složce (ash content) a koncentraci rozpuštěného organického uhlíku (DOC).

Nejvýraznějším **botanickým projevem** degradace vrchovišť je postupné zarůstání šlenků (*Carex limosa*, *Sphagnum cuspidatum*, *S. majus*, *Scheuchzeria palustris*) vegetací s optimálním výskytem při nebo nad hladinou vody (trávníčky, bulty). V případě rychlých poklesů vody ve šlencích během vegetační sezóny spolu s rozkolísaností hladiny vody (zaplavení vodou alespoň po část vegetační sezóny) dochází na řadě míst k obnažení holé rašeliny. Taková bývá kolonizována pionýrskými druhy mechorostů (*Gymnocolea inflata*) nebo i cévnatých rostlin (*Lycopodiella inundata*, *Rhynchospora alba*). Na rašeliništi Borkovická blata byl zjištěn masivní výskyt křivonožky vehnuté (*Campylopus introflexus*), invazního mechu z jižní polokoule. Absence výstupu vodní hladiny k povrchu rašeliniště pak vede k přeměně na vegetaci vrchovištních trávníčků tvořených různými druhy rašeliníků (*Sphagnum medium/divinum*, *S. tenellum*, *S. rubellum*), keříčků a šáchorovitých (*Trichophorum cespitosum*). Kromě postupného zániku šlenků na vrchovištích pozorujeme i ústup až vymizení bultové vegetace v důsledku prosychání svrchních vrstev rašeliny a **nárůstu konkurenčně silných druhů cévnatých rostlin**, zejména *Molinia caerulea*, *Calluna vulgaris* nebo *Vaccinium vitis-idaea*, které utvářejí druhově chudé porosty s hustým bylinným patrem. V mehovém patře mizí vrchovištní rašeliníky a jsou nahrazovány **acidofilními druhy přechodových rašelinišť** (*Sphagnum capillifolium*, *S. papillosum*, *S. russowii*), případně acidofilními mechy (*Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*) a lišejníky (*Cladonia* spp.). Dlouhodobá degradace se projevuje také **zarůstáním dřevinami**, především *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*, *P. mugo*, *Picea abies*, které zastihují původní vegetaci a přeměňují otevřené vrchovištní plochy na lesní formace s pozměněnou skladbou bylinného patra.

Specifika revitalizace vrchovišť:

Klíčovým krokem je obnova přirozeného vodního režimu. Tím, že jsou vrchoviště přímo závislá na vyšší a stabilní srážkové úhrny, může být v některých případech obtížné tyto dopady odlišit od vlivů odvodnění. Každopádně stále funkční odvodnění se doporučuje zahradit. Možností může být odstranění druhotně expandované dřevinné vegetace (expanze smrku, výsadby). Dále je vhodné eliminovat ruderalní, invazní či mezotrofní travinné expanze (např. *Molinia* spp.). Při návrhu revitalizace je třeba zohlednit chemismus a hydrologii širšího povodí – včetně atmosférické depozice a zabezpečit dlouhodobý monitoring. Je třeba mít na paměti, že v některých případech mohou být snahy o obnovu vrchoviště nerealistické či extrémně finančně náročné — zvláště pokud došlo k hluboké destrukci celého biotopu (těžba, frézování, přeměna na les) či pokud dochází k přirozené sukcesi např. vlivem klimatu. Toto je nutné vždy racionálně vyhodnotit a na základě toho zvolit vhodný cíl revitalizace.

2.1.4 Rašelinné lesy (biotopy L9.2 a L10)



Obrázek 14. **Rašelinné lesy.** Mapa zobrazuje červenou barvou rozšíření rašelinných lesů podle aktuálního mapování biotopů promítnuté do mapovacího gridu 1 x 1 km. Šedě jsou zobrazeny čtverce, ve kterých se nachází jen jiné typy rašelinišť (slatiniště nebo vrchoviště).

Vegetace: třída *Vaccinio-Piceetea*, svazy *Vaccinio uliginosi-Pinion sylvestris*, *Dicrano-Pinion sylvestris*, (Vegetace ČR), *Sphagno-Betuletalia pubescentis* (European Vegetation Checklist), třída *Oxycocco-Sphagnetetea*, svaz *Sphagnion magellanici* (Vegetace ČR)

Biotop: L9.2 a L10 (Katalog biotopů ČR) • T16, T3J, T3K, (EUNIS 2020 code) • G1.4, G3.Da, G3.Db (European Red List of Habitats code) • 91D0* Rašelinný les – prioritní stanoviště, 9410 (Natura 2000) • Lesnická typologie: OG9, 3R, 4R, 5R, 6T, 6G, 6R, 7O, 7P, 7Q, 7T, 7G, 7R, 8O, 8P, 8Q, 8T, 8G, 8R smrčiny, 0O9, 0G, 0R, 0T, 9R2 bory 0R7 březiny

Rozšíření biotopů rašelinných lesů v ČR je znázorněno na Obr. 14.

Rašelinné lesy jsou v ČR azonálním typem lesů, které se vyskytují na zamokřených rašelinných půdách s vysokým obsahem organického materiálu. Jedná se o lesní prostředí často velmi neprostupné vzhledem k množství propletených živých i mrtvých stromů a střídání vyvýšených míst nad hladinou vody s četnými rašeliníkem zarostlými tůňkami. Oproti otevřeným vrchovištím je zde průměrná hladina povrchové vody snížena na průměrných 30–50 cm pod povrchem. Rašelinné lesy se často vyskytují na okrajích otevřených vrchovišť nebo spolu s nimi vytváří mozaiky. Oba typy rostlinných společenstev na sebe navazují nejen prostorově, ale i sukcesně. Otevřená vrchoviště přechází v rašelinné lesy při snížení hladiny vody, a naopak při dlouhodobém vyšším zamokření stromy odumírají a vznikají otevřená vrchoviště (za současných klimatických scénářů platí v ČR první uvedený případ). Stromové patro je tvořeno druhy přizpůsobenými na růst v podmínkách, kde voda vystupuje blízko k povrchu, v půdě je nedostatek volných makroprvků v iontové podobě a nízké pH (borovice lesní *Pinus sylvestris*, b. blatka *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, smrk ztepilý *Picea abies*, bříza pýřitá *Betula pubescens*). Diagnostickými druhy rašelinných lesů jsou: *Eriophorum vaginatum*, *Lycopodium*

annotinum, *Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*, *Rhododendron tomentosum*, *Vaccinium uliginosum*; hojně jsou i acidofilní lesní druhy jako *Avenella flexuosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Melampyrum pratense*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*. Důležitá je i vysoká pokryvnost mechorostů, především rašeliníků (např. *Sphagnum capillifolium*, *S. fallax*, *S. russowii*). Jedná se o topogenní typ mokřadu, případně svahový (soligenní), kombinující v sobě prvky předchozích typů rašelinišť a stromového patra s dřevinami tolerujícími silné zamokření.

Rašelinné lesy se v ČR vyskytují v pohoří jižních, západních a severních Čech, na Dokesku, Třeboňsku, Českomoravské vrchovině, Orlických horách, Králickém Sněžníku a Hrubém Jeseníku. V řadě zmíněných území se jedná o biotop velmi vzácný s jedinou nebo několika málo lokalitami. Rovněž rozlohy rašelinných lesů jsou relativně malé.

Hlavním rizikem pro tyto biotopy je:

- A)** povrchové odvodnění,
- B)** zvýšená transpirace porostu vlivem oteplení klimatu,
- C)** snížení hladiny vody díky změně podpovrchového proudění (antropogenní zásahy ovlivňující samotnou zvěď například cestní síť),
- D)** těžba rašeliny.

Diagnostika degradace rašelinných lesů:

Hydrologické ukazatele změn nebo degradace v rašelinných lesích nejsou jednoznačné. Vyplývá to z komplikovaných heterogenních hydropedologických vlastností půdy. V řadě případů jde o mělké organozemě nebo jiné zrašelinělé půdní typy. Zatímco mechy citlivě reagují na povrchovou půdní vrstvu, stromy mohou kořenit v hlubších sušších horizontech. Úbytek vody tak může způsobit celá řada faktorů jako odvodnění, změna proudění vod v podloží nebo zvýšená transpirace stromů. Hlavní hydrologické procesy tak mohou působit vzájemně i proti sobě.

Nejvýraznějším **chemickým projevem** degradace **rašelinných lesů** je zvýšená mineralizace organických půdních horizontů. Po zásazích, jako je odvodnění či těžba, nastupuje zrychlený rozklad rašeliny: zvyšuje se podíl saprické a humolitové rašeliny, klesá poměr organické hmoty k minerální složce, mění se C/N poměr a zvyšuje se objemová hmotnost půdy. Pro identifikaci probíhající degradace je vhodný pravidelný monitoring dvou základních skupin chemických ukazatelů: jednak sledovat kvalitu a stabilitu rašeliny (např. C/N) a za druhé sledovat parametry hydrochemie (**pH, Ca²⁺, Mg²⁺**) případně von Postovým testem degradace rašeliny.

Botanická degradace rašelinných lesů se projevuje úbytkem typických oligotrofních a hydromorfních druhů a nástupem druhů tolerantních k sušším a minerálně bohatším podmínkám. Při odvodnění a eutrofizaci mizí charakteristické rašelinné mechorosty (*Sphagnum girgensohnii*, *S. palustre*, *S. russowii*) a byliny (*Vaccinium oxycoccos*, *Eriophorum vaginatum*), které jsou nahrazovány expanzivními travami jako *Calamagrostis villosa*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea* nebo *Phragmites australis* a keříčky (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*). V bylinném patře dochází ke ztrátě diverzity a poklesu podílu mechového patra, což snižuje schopnost biotopu akumulovat vodu i organickou hmotu. Stromové patro je citlivé na výkyvy hladiny podzemní vody – při snížení vodní

hladiny dochází k oslabení borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) a k její náhradě borovicí lesní (*P. sylvestris*) nebo břízou (*Betula pubescens*), případně i smrkem (*Picea abies*) obvykle nepůvodních proveniencí. Dlouhodobé odvodnění a změny lesního hospodaření tak vedou k postupné ztrátě typického rašelinného charakteru porostů, k přeměně na suché acidofilní lesy a k úbytku geneticky cenných populací blatky, ohrožených introgresivní hybridizací s borovicí lesní.

Specifika revitalizace rašelinných lesů:

Klíčovým krokem je zvýšení hladiny podzemní vody, pokud bylo rašeliniště odvodněno hydromelioračními zásahy – např. blokování drenážních rýh. Rašelinné lesy (jako některá slatiniště) mají obvykle menší mocnost organického (rašelinného horizontu). Dotace vody do mokřadu tak může být díky propustnému podloží z širšího okolí (jiné prameniště, vodní tok atd.). Někdy tak zrušení odvodnění nemusí být dostatečné a je proto nutné se zaměřit na další důvod ztráty zdroje vody. Odvodnění se tak může vyskytovat i mimo rašeliniště, nebo možný vzdálený vodní tok mohl být zahlouben. Příčiny je tak třeba hledat i ve vzdálenějším okolí.

Je otázkou, zda aktivně eliminovat nepůvodní druhotně vysázené či expandované druhy dřevin – jistá úroveň rozvolnění a prosvětlení porostu jistě není na škodu, nicméně k tomu často dojde samovolně zvýšením hladiny spodní vody. Při zásazích je třeba nepoškodit porosty původní borovice blatky. Je třeba mít na paměti, že v některých případech mohou být snahy o obnovu rašelinného lesa nerealistické — zvláště pokud došlo k hluboké destrukci celého biotopu (frézování). Nezbytnou součástí je dlouhodobý monitoring vody, rašeliny i rašelinných společenstev.

2.2. Mechanismy degradace rašelinišť v České republice – členění a management

Degradační mechanismy na rašeliništích mohou mít různý původ. Buď se jedná o vlivy přirozených přírodních procesů, často globálního charakteru, nebo o vlivy antropogenní. Nicméně v současnosti se i tento rozdíl stírá, protože člověk svým působením velmi ovlivňuje i globální přírodní procesy. Příkladem může být klima – klima se v průběhu čtvrtohor několikrát výrazně změnilo bez přičinění člověka (například změnou hladiny podzemní vody; Swindles et al., 2012) rozšířením rašelinišť ve střední Evropě. Rašeliniště opakovaně vznikala (např. po skončení posledního glaciálu, v období neolitu a během středověké kolonizace hor), v čase se vyvíjela anebo degradovala do podoby jiných biotopů v rámci přirozených změn v krajině. V současné době jsou globální změny klimatu ovlivněny i působením lidské činnosti. I přes tento aspekt v následujícím textu všechny klimatické faktory kategorizujeme jako “přírodní procesy”.

Antropogenní vlivy na rašeliništích pochází z historického i recentního působení zemědělství (odvodnění, eutrofizace, sečení, pastva), lesnictví (odvodnění, zalesňování), průmyslu (těžba rašeliny, znečištění ovzduší) a budování infrastruktury (cesty, silnice, stahování vody do studní) a v menší míře turistiky. Až v 70 % rašelinišť se v dnešní době objevuje povrchové odvodnění (funkční i nefunkční). Dopady těchto odvodnění umocňuje změna ve skupenství a množství srážek a nárůst průměrných teplot vzduchu. Ztráta stabilní vysoké vodní hladiny vede k degradačním změnám celého komplexu, někdy i s výrazným vlivem na své okolí. Problém umocňuje i potenciální eutrofizace. Na nárůst živin reaguje vegetace, kdy kompetičně silné druhy (vyžadující dostatek živin) začínají přerůstat konkurenčně slabé rašelinné speciality. Během několika málo let se zde výrazně mění druhové složení rostlinného společenstva ve prospěch generalistů, jako jsou široce rozšířené statné mokřadní traviny a širokolisté byliny, případně monokultury kyselomilných rašeliníků a ploníků, v neposlední řadě lokalita postupně zarůstá dřevinami (včetně keříčkových druhů). Zvyšuje se zastoupení expanzivních druhů, jako je rákos obecný (*Phragmites australis*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*) nebo bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*). Postupně celý ekosystém rašeliniště zaniká. Biotopy rašelinišť se tímto pozvolna přeměňují v jiné, nejčastěji degradované porosty řady X, popřípadě vlhké pcháčkové louky (T1.5) či vegetace vlhkých narušovaných půd (T1.10), u lesních typů jsou rašelinné porosty zarůstány klečí (*Pinus mugo*) či nahrazovány méně specializovanou borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) a smrkem ztepilým (*Picea abies*), či některými kříženci např. borovicí vystoupavou (*P. × ascendens*).

Zastavení další degradace a obnova poškozených ploch je nezbytným krokem k udržení rašeliništní flóry a fauny. Cílovým stavem managementu rašelinných území je obnovení nízkoprodukčního rašeliništního ekosystému s plně funkčními hydrologickými, akumulačními a biotickými vazbami. V ideálním případě by vegetace takového systému byla v případě rašelinišť, slatinišť otevřená, s dominancí rašeliníků (zejména *Sphagnum* spp.) nebo hnědých mečů (*Amblystegiaceae*), suchopýrů (*Eriophorum angustifolium*), ostřic (*Carex* spp. aj.), doplněných o mozaiku nízkých keříčků a případně vhodné dřeviny u rašelinných lesů. Základním kamenem při obnově většiny typů degradace jsou stabilizované hydrologické poměry s hodnotami blízkými přírodnímu vodnímu režimu daného typu rašeliniště.

Základním předpokladem úspěšné obnovy je ovšem identifikace všech mechanismů degradace, které na daný mokřad působí a zvolení vhodné metodiky. Jelikož je rašeliniště rozeznáváno podle vegetace, stav rašeliniště hodnotíme obvykle botanickým mapováním. Hlavní faktory degradace

je ale nutné hledat ve změně (nebo degradaci) vodního režimu nebo půdy. Pro určení hlavních degradačních vlivů je tedy nutný hydrologický a pedologický průzkum pro určení hlavních zdrojů vody, retenčních vlastností půdy a jejích horizontů a hlavní složky vodní bilance daného stanoviště, případně i zdrojové oblasti vody (prameniště, eutrofizace).

V následujících odstavcích této kapitoly bude podrobně rozebráno členění degradace rašelinišť v ČR – a to hlavně z hlediska působení na rozdílné typy rašelinišť (vrchoviště, slatiniště, rašelinné lesy).

2.2.1. Přírodní procesy a procesy zasahující vyšší regionální jednotky (úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry, sukcese)

Rašeliniště jsou výrazně ovlivněna především klimatickými změnami – zvyšující se teploty (→ zvýšená evapotranspirace) a ubývajících srážky (→ nedostatek vody v ekosystému), rozkolísanost srážek během roku, nedostatek vody z tajícího sněhu, dlouhá období sucha v letním období. Následkem těchto vlivů je pokles hladiny vody, což bývá nejvíce patrné u vrchovištních šlenků. Dochází k celkovému posunu vegetace k sušším cenózám.

Další vlivy vycházející z přirozených i antropogenně akcelerovaným přírodních procesů ovlivňujících stav rašelinišť jsou například: **disturbance (sesuvy, vichřice, požáry)** a na ně navazující **ruderalizace**, dále **atmosférický spad** (dusík, síra a další polutanty) a s tím související **eutrofizace** a **acidifikace**, zahrnout musíme i **sukcesní zarůstání a nálet dřevin, invaze či expanze rostlinných druhů** a **postupné ochuzení druhové skladby**.

Střední Evropa patří mezi regiony s nejvyšší **atmosférickou zátěží dusíkatých sloučenin** v rámci Evropy. Tato zátěž překračuje tzv. kritické zátěže dusíku (Bobbink & Hettelingh 2011), které představují maximální množství atmosférické depozice, kterou ekosystém dokáže dlouhodobě absorbovat bez poškození. Pro rašeliništní vegetaci, která je přizpůsobena extrémně nízké dostupnosti živin (oligotrofní prostředí), představuje zvýšená depozice dusíku existenční hrozbu. V literatuře je uváděn kritický limit depozice dusíku pro čistou primární produkci rašeliníků v rozmezí 14,8–15,7 kg N ha⁻¹ rok⁻¹ (Vitt et al., 2003), nad kterým dochází k významným změnám v ekosystému. Vrchoviště v ČR patří k těm nejvíce zasaženým atmosférickými imisemi cizorodých látek v Evropě. Dnes především dusíkatých látek, historicky to byly sírany a těžké kovy. Zejména šlenky se ukazují jako nejvíce ohrožené zánikem. Více živin urychlí růst rašeliníků na okrajích i uvnitř šlenků, vznikne odrostlá vrstva rašeliníků nad hladinou vody čímž šlenk postupně zarůstá a mění se v jiný typ vegetace.

Z botanického hlediska dochází při překročení limitní depozice dusíku k několika zásadním změnám:

- **Změna chemismu substrátu a vody:** Nadbytek dusíku se akumuluje v povrchové vodě, svrchní vrstvě rašeliny i živé biomase.
- **Změna kompozice vegetace (kompetiční posun):** Vyšší dostupnost dusíku urychluje fyziologický růst kompetičně silných rašeliníků (*Sphagnum fallax*, *S. flexuosum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, *S. russowii*) i některých nitrofilních hnědých mechů (*Calliergonella cuspidata*), a umocňují jejich schopnost konkurovat drobným mechorostům (*Aneura pinguis*, *Campylium stellatum*) i některým cévnatým rostlinám (např. *Drosera rotundifolia*) a udržovat vysokou pokryvnost mechového patra (Bobbink & Hettelingh 2011). První projevy zvýšené dostupnosti dusíku, ale i fosforu a draslíku, jsou patrné právě ve změně mechového patra (Hájek et al., 2015). Pokračující zvýšená dostupnost

dusíku pak podporuje růst konkurenčně silnějších nitrofilních cévnatých rostlin na úkor oligotrofních specialistů (mechorostů i některých cévnatých rostlin), což se projevuje např. ve formě expanze travin či keřů.

- **Akcelerace rozkladu a změny v půdní/hydrologické dynamice:** Vyšší N-depozice mění i aktivitu mikrobiálních společenstev (Barta et al., 2025) a tím dochází ke zvýšenému riziku ztráty organické hmoty a vodní zadržovací schopnosti v rašeliniště.

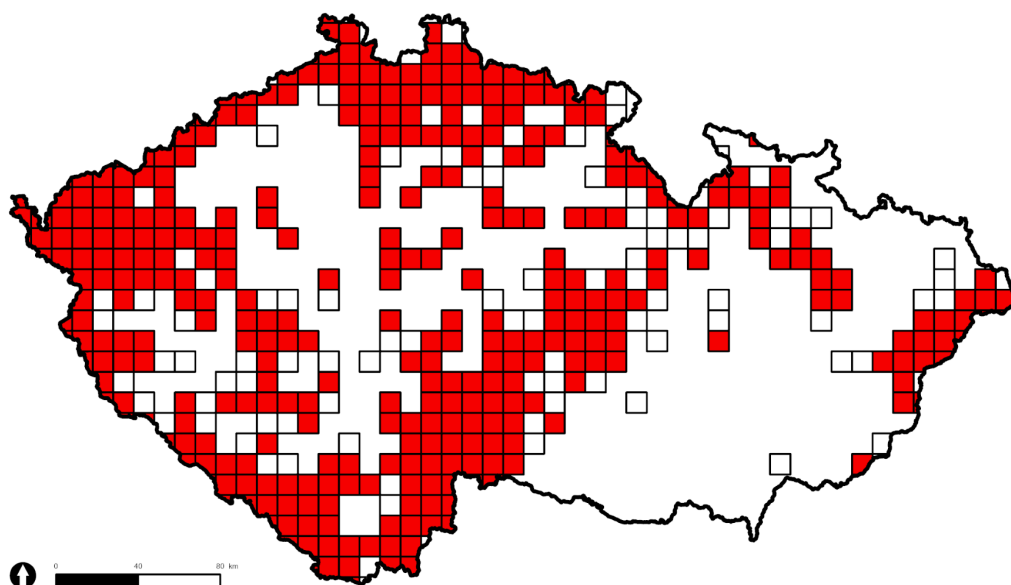
I když je vodní režim vhodně revitalizován, zůstává rašeliniště pod tlakem chemické degradace způsobené reziduální N-saturací. To znamená, že konkurenční tlak ze strany cévnatých rostlin, jako je *Molinia*, bude přetrvávat, což vyžaduje dlouhodobý a finančně zajištěný management, nikoliv pouze jednorázové revitalizační zásahy a také strategie na omezení depozice atmosférického dusíku.

Degradace rašeliništních ekosystémů je často akcelerována **acidifikací prostředí**, která má dvojí původ. Prvním je již zmíněná atmosférická depozice (kyselými dešti), která do systému přivádí síru a dusík. Tato zátěž snižuje pufrovací kapacitu rašeliny a prohlubuje oligotrofní a acidofilní charakter společenstva. Druhým faktorem, je vlastní aktivita rašeliníků. Tyto mechorosty aktivně vyměňují kationty (např. vápník a hořčík) za vodíkové ionty obsažené ve srážkové vodě, čímž trvale okyselují povrchový akrotelm. V prostředí hydrologicky a chemicky narušeném, je tato acidifikace akcelerována, a zvláště na bazických slatiništích poté převládne několik expanzivnějších acidofilních typů rašeliníků (*Sphagnum palustre*, *S. flexuosum*) a dochází k výraznému ochuzení flóry.

Eutrofizace, ruderalizace a sukcese jsou zase problémem postihujícím v nejvyšší míře nížinná slatiniště a slatiniště středních poloh a způsobily v posledních dekádách zánik velkého množství lokalit.

Tyto procesy mohou být součástí přirozené dynamiky ekosystému (s různou intenzitou ve střední Evropě), avšak vlivem změn v krajině často přerůstají v silné degradační mechanismy, které mění strukturu i funkci rašeliništních biotopů či je přímo eliminují.

Výskyt přírodních procesů jako degradujících faktorů rašelinišť v ČR je znázorněn na Obr. 15.



Obrázek 15. **Degradace rašelinišť přírodními procesy.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce o velikosti 10x10 km, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, kde byla bez ohledu na rozlohu zaznamenána degradace rašelinišť přírodními procesy, jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat vliv přírodních procesů na stav rašeliniště:

V případě **klimatických změn** s ubývajícím vodou a stoupajícími teplotami a v případě **eutrofizace atmosférickým spadem** lze na vrchovištích pozorovat posun šlenkové vegetace v této sekvenci: *Carex limosa* a *Warnstorfia fluitans* → travníčky s *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum cespitosum* a *Sphagnum fallax* → nižší bulty s keříčky (*Andromeda polifolia*, *Vaccinium oxycoccos*) → vyšší bulty s keříčky (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum hermaphroditum*) nejen s rašelínky, ale i jinými mechy (*Dicranum* sp., *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum* sp.) a lišejníky (*Cladonia* sp.) → vrchoviště s keři (*Pinus mugo*) a stromy (*Picea abies*). Na slatiništích postupně dochází k dominanci vysokých ostřic, třtin, rákosu a bezkolence mezi keři a stromy se objevují vrby, jasany, břízy a olše. Z botanického hlediska jsou indikátorem silné degradace i **expanze domácích, ale ekologicky posunutých druhů**, např. *Calamagrostis epigejos*, *Molinia caerulea*, *Phragmites australis*, *Juncus effusus* *Sphagnum fallax* v zapojených porostech slatinišť či proniknutí invazních druhů (*Campylopus introflexus*, *Impatiens glandulifera*, *Solidago gigantea*, *Reynoutria japonica*) do přirozené rostlinné skladby. Tyto druhy vytvářejí **monodominantní porosty s vysokou biomasou**, které vytlačují drobnější a méně konkurenčně zdatnější oligotrofní druhy. Toto sukcesní zarůstání a nálet dřevin je přirozenou reakcí na pokles hladiny vody a/nebo omezení pravidelné péče o lokalitu, například seče nebo pastvy. Nastupující byliny a křoviny svým zápojem zastíňují mechové patro a omezují růst rašelínků. Postupně se tak vytváří mikroklima s vyšší transpirací a nižší HPV, čímž se proces zarůstání sám posiluje. Při pokročilém stádiu sukcese dochází k přechodu otevřeného rašeliniště v podmáčený les nebo mokřadní křovinu.

Acidifikace může mít dvojí původ – přirozený (okyselování substrátu metabolismem rašelínků) a antropogenní (vliv kyselých dešťů). V prvním případě jde o proces podporující oligotrofní charakter

stanoviště, ve druhém o chemický stres vedoucí ke ztrátě diverzity, zvláště u vápnomilných druhů slatinišť (*Carex davalliana*, *Schoenus nigricans*).

Požáry, ač někdy přirozené, mohou na rašeliništích způsobit nevratné poškození akrotelmu a ztrátu mechového patra, přičemž obnova je velmi pomalá. I menší požár nebo „zombie fire“ – podzemní doutnání rašeliny – může vyústit v absolutní ztrátu rašelinného tělesa. Dochází k uvolnění velkého množství uhlíku a přeměnu rašeliniště z akumulátoru uhlíku na zdroj emisí. Vzhledem k výrazné vizuální viditelnosti této disturbance (ohořelé všechno) není třeba výrazné detekce pomocí druhového složení rostlin. Tento mechanismus, byť menšinový ve srovnání s odvodněním či živinovou zátěží, významný právě v případě větších rašelinných komplexů (severní Evropa a Amerika) je naštěstí v kontextu ČR extrémně vzácný (např. žofinka).

Drobné disturbance, jako pošlapání zvěří, mohou lokálně podporovat regeneraci konkurenčně slabých druhů – např. *Triglochin palustris*, *Drosera rotundifolia* či *Rhynchospora alba*. Pokud je disturbance příliš velká (a pravidelná) a doprovázena poklesem vody a mineralizací rašeliny může docházet k výrazné ruderalizaci. **Ruderalizace** bývá doprovázena výskytem druhů holých často nitrofilních půd – *Urtica dioica*, *Cirsium arvense*, *Epilobium hirsutum*.

Invazní rostlinné druhy, které pronikají do rašelinišť, nejsou takovým nebezpečím jako je tomu u jiných mokřadních biotopů ČR. Důvodem je zpravidla vyšší nadmořská výška, nízká disturbance, vysoké zamokření a nedostatek živin. Výskyt invazních druhů je tedy pouze ojedinělým problémem několika málo lokalit. Nejčastějším invazním druhem pronikajícím na vysychající slatiny je ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*; Pyšek et al. 2012). Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) byla např. zjištěna na degradovaném a silně disturbovaném slatiništi v Bílých Karpatech (Valašské Klobouky). Ojediněle bývají do rašelinišť nepůvodní druhy úmyslně vysazovány, ty však u nás nepatří k invazním (např. severoamerická špirlice nachová (*Sarracenia purpurea*) rostla krátce ve Žďárských vrších). Podobný původ může mít i badil úzkolistý (*Sisyrinchium montanum*), který se však rozšířil na slatiny roztroušeně po ČR (Beskydy, Dokesko). Některé nepůvodní druhy pak kolonizují živinami bohatší okraje rašelinišť (např. tavolníky – *Spiraea* sp. nebo bolševník obrovský – *Heracleum mantegazzianum*). Na suchých okrajích, nebo rašeliništích narušených odvodněním či těžbou invaduje mech křivonožka vehnutá (*Campylopus introflexus*).

Eroze rašeliniště (přesněji organozemi) se může vyskytovat v přirozené podobě v blízkosti toků s větší erozní silou v říčních nivách.

Na závěr přehledu je vhodné zmínit i **přirozenou sukcesi**, která nepředstavuje degradaci v pravém slova smyslu, ale přirozený vývoj rašelinných ekosystémů. V podmínkách střední Evropy je mnoho rašelinišť, zejména slatinišť, druhotného původu a jejich ponechání bez zásahu vede k postupnému přechodu do podmáčených křovin a lesních typů vegetace, nejčastěji vrbin a olšin.

Jak zhodnotit stav degradace:

Pro hodnocení úrovně degradace působením přírodních procesů je nutné sledovat strukturální proměny vegetace na jiné vegetační typy, kromě prezenčně absenčních dat sledovat i procentuální zastoupení jednotlivých druhů, a zvláště podíl mechového patra, míru zápoje dřevin a přítomnost dominantních nebo invazních druhů. K tomu je velmi vhodný dlouhodobý monitoring vegetace.

Vhodné zásahy:

Nejprve je nutné poznamenat, že na aktivním přístupu (zasahovat do vývoje) nepanuje v odborných kruzích shoda i s ohledem k samotné definici “přirozeného vývoje”. Na rašeliništích střední Evropy žije mnoho pro naši biotu unikátních druhů, nicméně přirozenou vegetaci naší krajiny v případě lidského nezasahování je na většině území krajina lesnatá (Neuhäuslová et al., 1997) s malými lokálními enklávami bezlesí (např. vrchoviště). Udržování druhově unikátních rašelinišť v případě sukcese k jinému (často mnohem běžnějšímu) vegetačnímu typu je proto mnohdy otázkou spíše konceptuální. Většinou je nesmírně obtížné odlišit vliv některého ze zřejmých člověkem způsobených degradačních mechanismů od přirozeného vývoje krajiny (například změna množství srážek nebo morfologie rašeliniště a jeho okolí). U každého rašeliniště by se mělo vyhodnotit a uvědomit si, zda napravujeme přímé antropogenní degradační zásahy nebo jdeme proti “přirozené změně” v rámci daného biotopu. Ochranným cílem může být i této “přirozené změně” aktivně bránit (např. kosení slatinišť), ale pak je nezbytné dlouhodobé zajištění péče o lokalitu.

V případě postupného zarůstání otevřených rašelinišť je prioritou pomocí disturbancí udržení optimálních světelných a vlhkostních podmínek pro rašeliniště. Doporučuje se s ohledem na lokální podmínky odstraňování mladých stromků a keřů (pozor na vznikající prohlubně a valy, či dráhy od těžké techniky, či na vzácné dřeviny). U pokročilejších sukcesních stádií lze využít prosvětlovací těžbu či výběrové kácení. V případě šíření invazních nebo expanzivních druhů bylin je nutný cílený management opakovaného odstraňování biomasy, ideálně v období těsně před květem či v době květu, aby se zabránilo dalšímu šíření semen.

Při přebytku živin v důsledku eutrofizace atmosférickým spadem je klíčové omezit emise problematických látek (zejména N) do atmosféry. To vyžaduje dlouhodobá systémová řešení dopravy, průmyslu a zemědělství. Krátkodobým opatřením realizovatelným v lokálním měřítku je pravidelné odstraňování biomasy sečí (a odvozem materiálu z lokality), která sníží množství živin vázaných v rostlinném pletivu. Na místech s výraznou dominancí vysokých trav a rákosin je účinná i řízená pastva (např. ovcí či koní), která obnoví heterogenitu povrchu a vytváří prostor pro regeneraci mechového patra.

Tam, kde je rašeliniště mechanicky narušeno disturbancemi je nezbytné omezit další mechanické zatížení plochy, popřípadě stabilizovat erodující místa (zamezit tvorbě odtokových cest).

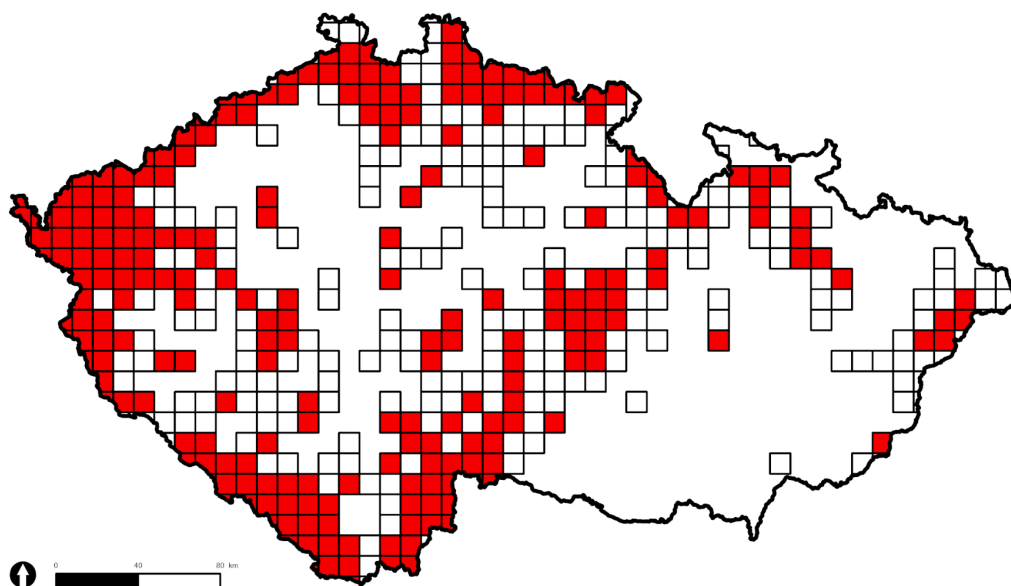
Požárem zasažené plochy by měly být ponechány samovolné regeneraci, případně je vhodné řízené zvlhčování povrchu či reintrodukce rašeliníků z blízkosti. Vzniklé tůňky a obnažená místa lze využít jako refugia pro konkurenčně slabé druhy.

2.2.2. Antropogenní změny vodních poměrů – hydrologická alterace jako primární spouštěč degradace (odvodnění, studny, úpravy toků)

Hydrologická alterace je v kontextu vodního hospodářství a ekologie definována jako člověkem vyvolaná změna přirozeného hydrologického režimu vodního útvaru (řeky, potoka, jezera, mokřadu nebo podzemní vody), s čímž rašeliniště těsně souvisí. Vzniká v důsledku hloubení hydromelioračních kanálů, výstavby studní, odběrů podzemní vody nebo regulací vodních toků, kdy se naruší přirozená bilance biotopu mezi přítokem, výparem a srážkami. Hydrologická alterace je často prvním krokem k ostatním typům degradace.

Tyto změny představují nejzávažnější a nejrozšířenější příčinu degradace rašelinišť ve střední Evropě (Lindsay et al., 2014). Historické plošné odvodňování rašelinišť pro účely lesnictví a částečně i zemědělství 60. až 80. létech 20. století je hlavním mechanismem jejich degradace v ČR. Funkční odvodnění vede k **trvalému snížení** a **výrazně vyšší fluktuaci** hladiny podzemní vody. V ČR je to až **70 % rašelinišť**, přičemž dopady měnícího se klimatu s výraznými obdobími sucha tyto ztráty vody umocňují. Zásadní pro obnovu je poznatek, že **abiotické faktory stanoviště** (zejména pH půdy, HPV a obsah živin) mají na určování druhové skladby **významnější vliv** než pouhý sukcesní věk lokality.

Jak bylo uvedeno výše, odlišení vlivu odvodnění a přírodních procesů, např. pokles srážkových úhrnů ve vegetačním období (Roulet et al., 1992; Belyea & Clymo, 2001), nemusí úplně jednoduché. Vzdálenost (dosah) snížení HPV od samotného povrchového odvodňovacího kanálu závisí na jeho hloubce, hydraulické vodivosti půdy a zda byl vyhlouben až do podloží. V případě mocné organické půdy (> 1 m) ovlivní odvodňovací kanál hluboký do 1 m HPV do vzdálenosti jednotek metrů (Boelter, 1972; Sedlmaierová, 2017; Doležal et al., 2017). V případě mělkých rašelinišť s propustným podložím může být dosah i desítky metrů. To samé i ve specifickém případě samotného akrotelmu (Boelter, 1972). Většina studií dokládající degradaci rašelinišť odvodněním hodnotila plochy s hlubokými kanály vzdálených od sebe několik metrů (cca 10–20 m). Existují, ale plochy rašelinišť, kde buď došlo k částečnému zazemnění kanálů, jejich četnost je nízká nebo je vzdálenost mezi kanály větší. V takovém případě se odvodnění může projevit pouze lokálně v blízkém okolí kanálu bez významného vlivu na vzdálenější zbytek biotopu. Plošná změna vegetace v těchto vzdálených místech pak může odrážet spíše některý z globálních vlivů (např. nárůst teplot). Kanály pak vykazují nejčastěji liniovou změnu vegetace ve svém těsném okolí (např. růst smrků). Dopad funkčního odvodnění je ale nutné hodnotit u každého rašeliniště zvlášť s ohledem k morfologii nebo půdním vlastnostem.



Obrázek 16. **Degradace rašelinišť změnami vodních poměrů.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť v důsledku změn vodních poměrů jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat:

Typickým projevem je pokles hladiny podzemní vody (HPV), změna kolísání v průběhu roku a tím i snížení povrchové vlhkosti půdy. Tyto změny vedou k **degradační kaskádě**:

1. **provzdušnění a mineralizace:** Při poklesu HPV (zejména v akrotelmu, viz výše), změně kolísání hladiny v průběhu roku a ztrátě trvale nasycených horizontů dochází pronikání vzduchu do hlubších půdních vrstev, a tím k oxidaci rašeliny, což mění prostředí rašeliniště z přirozeně anaerobního na aerobní,
2. **zvýšení retence vody v půdě:** Snížením hladiny dochází ke zvýšení retenčního prostoru. Rašeliniště tak může mít vyrovnanější vydatnost pramenů v době vyšších srážkových úhrnů nebo jarního tání,
3. **mineralizace a eutrofizace:** v aerobním prostředí dochází k rychlé mikrobiální oxidaci rašeliny, což vede k nevratné mineralizaci a uvolňování oxidu uhličitého do atmosféry. Zároveň se zrychleně uvolňují živiny (např. P a K) do vodního prostředí rašeliny, rašelina ztrácí pórovitost a povrch rašeliniště sesedá. Tato uvolněná forma živin potom může podpořit růst náročnějších druhů bylin. Navíc -studie ukazují, že v rašelinných systémech s vyšší mineralizací dochází k poklesu poměru C:N či C:P v podloží rašeliny, což je signál degradace rašeliny a snížené schopnosti dlouhodobě akumulovat uhlík a vodu.
4. **Vegetační nárůst expanzivních a konkurenčně silných druhů:** Botanicky se tyto změny projevují ústupem druhů vázaných na trvale zamokřené stanoviště (např. *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum cuspidatum*) – nárůst dostupných živin a provzdušnění potlačuje rašelinné speciality. Zvyšuje se zastoupení suchomilnějších a konkurenčně silných druhů, jako je bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), rákos (*Phragmites australis*), nebo skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*) a náletové dřeviny (*Betula pubescens*, *Salix aurita*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*).

Jak zhodnotit stav degradace:

Hodnocení stupně degradace musí vycházet z dlouhodobého sledování hladiny HPV pomocí piezometrů a komplexního hydrologického a půdního mapování samotného rašeliniště i jeho okolí (hlavně pramenného území). Indikátorem pokročilé degradace zánik mechového patra, masivní výskyt *Polytrichum commune*, *Aulacomnium palustre*, expanzivních druhů a druhů rašelinných lesů a přeměna na podmáčené louky, které signalizují přechod k jiným vegetačním typům. Vhodné je sledovat i změny mikroreliefu (bulvy a šlenky), které odrážejí ztrátu dynamické rovnováhy.

Vhodné zásahy:

Pro efektivní revitalizaci rašelinišť je nezbytné zvrátit destruktivní kaskádu degradace, zejména obnovením vysoké hladiny podzemní vody tak, aby v povrchové vrstvě (akrotelm) převažovaly anaerobní procesy bránící intenzivní mineralizaci rašeliny. Základní princip spočívá v odstranění nežádoucího narušení vodního režimu a případné zpomalení odtoku. Základem je zahrazení a zasypání

funkčních melioračních kanálů (nejčastější metodou je výstavba dřevěných, přehrázek utěsněných rašelinou, humolitem nebo geotextilií), přerušení rýh a obnova retenčních ploch (např. tvorba zasakovacích tůní v propustných půdách), které umožní zvýšení HPV na hodnoty odpovídající přirozeným podmínkám.

Důležité je řešit případnou změnu infiltračních oblastí podzemních zdrojů vod například zástavbou nebo jinou změnou využití ploch. V případě ovlivnění odebíráním vody v okolí (např. čerpáním ze studní nad rašeliníštěm) je nezbytné koordinovat hospodaření v širším povodí a zamezit nadměrnému odběru vody tak, aby nedocházelo k poklesu hladiny podzemní vody v rašeliníšti. Při úpravách vodních toků v blízkosti rašeliníště je vhodné vrátit koryta do meandrující podoby a obnovit přirozené rozlivy.

Úspěch revitalizace je úzce svázán se schopností změnit a stabilizovat HPV. Nicméně dynamika HPV je poměrně komplexní záležitost a pro přesné interpretace a závěry vyžaduje monitorování prostřednictvím soustavy vrtů o různých hloubkách s ohledem k půdnímu krytu v rašeliníšti i okolí. Pro zachycení rychlé reakce akrotelmu na srážky a evapotranspiraci je vhodné aplikovat vrty s krátkou perforací (např. 10–20 cm), které reprezentují vrstvu nad HPV. Naproti tomu pro sledování pomalé dynamiky katotelmu – tedy hlubších a konstantně nasycených horizont – se používají hlubší vrtací sondy, jejichž perforace nezasahuje do akrotelmu a umožňuje monitorování dlouhodobých změn HPV. Pro správné vyhodnocení revitalizačních opatření na povrchovou (funkční) vrstvu rašeliníště, je nezbytná znalost půdních horizontů, kde je vrt umístěn.

Dalším zásadním aspektem je hydrologická vodivost jednotlivých vrstev: akrotelm s vyšší hydraulickou vodivostí reaguje velmi rychle na vodní přírůstky, katotelm s nízkou vodivostí působí jako zásobárna vody s pomalou výměnou. V případně mělkých rašeliníšť je vhodné hodnotit i podloží, které může fungovat jako zdroj vody (u propustných sedimentů) nebo jako izolátor (skalní podloží, jílovité vrstvy). Je tedy nutné, aby plán revitalizace nebyl založen pouze na jednoduchém zadržení vody, ale aby zohledňoval vertikální i horizontální podpovrchové proudění a jejich vazbu na vegetaci, chemismus substrátu a dynamiku rašeliny jako celku. Co si pod tím představit? Revitalizace rašeliníšť musí být řízena jako integrovaný proces, který kombinuje znalosti hydrologie, hydrochemie, pedologie a vegetační ekologie (např. Schumann & Joosten, 2008). Základem účinného plánování je detailní hydrologická analýza daného území. Ta musí zahrnovat mapování povrchových i podpovrchových přítoků, odtoků a přirozených vývěrů vody, jakož i vztah rašeliníště k okolnímu hydrografickému systému (Elenius et al., 2025). Pomocí hydrologického modelování a soustavy piezometrů různé hloubky lze určit směr proudění vody, sezónní kolísání hladiny podzemní vody (HPV) a vliv krajinného kontextu na vodní bilanci. Pro zachycení vertikálního gradientu vodní hladiny je nezbytné instalovat párové piezometry – mělčí vrty pro akrotelm a hlubší sondy pro katotelm. Zvláštní pozornost je třeba věnovat horizontálnímu proudění vody v tělese rašeliny, které může významně ovlivňovat distribuci živin i rychlost vysychání.

Neméně důležitý je chemický monitoring vody a rašeliny. Parametry, jako je pH, vodivost, obsah hlavních kationtů (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+), koncentrace rozpuštěného organického uhlíku (DOC) a živin, poskytují citlivé informace o probíhajících změnách (Pschenyckij et al., 2023). Jejich pravidelné sledování umožňuje vyhodnotit, zda revitalizace skutečně obnovuje původní chemické prostředí rašeliníště a zda vegetace reaguje žádoucím směrem.

Revitalizační plán by měl rovněž zahrnovat vegetaci jako aktivní složku hydrologického systému. Je možné, že návrat k vegetaci blízké původní bude velmi dlouhodobá záležitost (Gatis et al., 2023)

a pokud v systému chybí diaspory žádoucích druhů, tak i při dobrém zavodnění systému je prakticky nemožný. Zavodnění stanoviště na původní hodnoty tedy nemusí stačit k obnově rašeliništní vegetace, která se značně sukcesně posunula k jiným typům. Při výrazné změně vegetační skladby nebo jejím úplném odstranění je nutná aktivní podpora vegetace (cílená introdukce druhů odpovídajících původnímu typu rašeliniště, případně transplantace mechového patra z blízkých (!) referenčních lokalit apod.). Vegetační obnova pomáhá zadržet vodu v mikropórech substrátu, čímž posiluje samoregulační schopnost celého ekosystému.

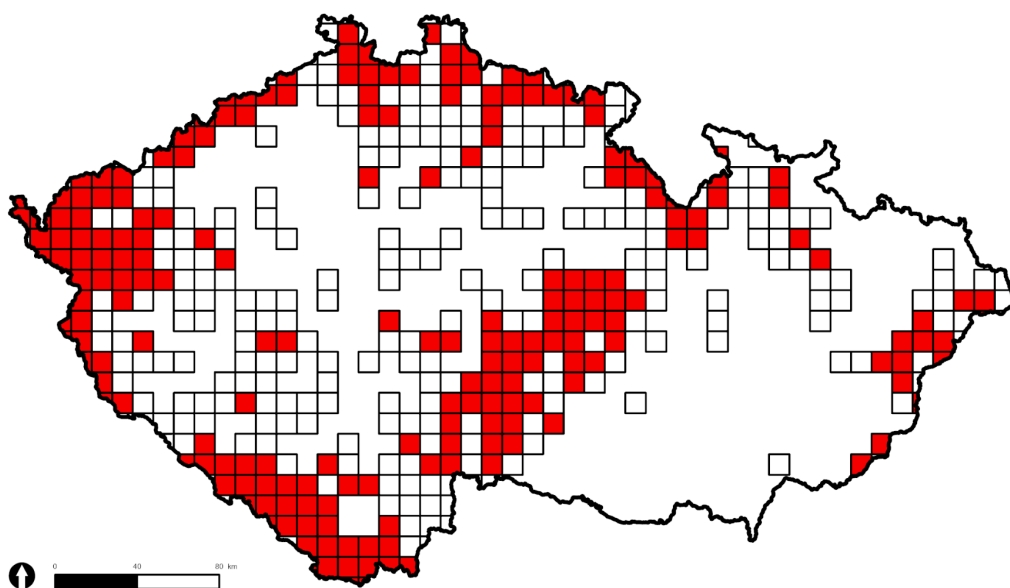
Tímto komplexním přístupem může být dosaženo obnovení vodního režimu biotopu, a tím i stabilizace jeho funkcí.

2.2.3. Zemědělské hospodaření – hnojení, absence/nadměrná pastva či seč, rozorání

Zemědělské hospodaření představuje jeden z nejčastějších faktorů degradace rašelinišť v nížinných a podhorských oblastech, zvláště slatinišť.

V rašeliništních ekosystémech, které jsou ze své podstaty oligotrofní (tedy velmi chudé na živiny), představuje **nadměrný přísun živin** z okolní krajiny významné riziko narušení jejich chemické rovnováhy. Z intenzivního zemědělství, hnojení, splachů živin z polí, pastvin a okolní zástavby dochází k přísunu fosforu (P), draslíku (K) a dusíku (N) do blízkých rašelinných ekosystémů. Nadměrná pastva má obdobný efekt. Tato obohacení vedou k posunu specializovaných rašelinných společenstev k eutrofnějším typům, často s dominancí několika bylin, dochází obvykle ke snížení druhové diverzity a snížení pokryvnosti mechového patra. Studium vlivu splachů živin ukazuje, že eutrofizace rašeliniště je významně podmíněná topografií, neboť živiny, které přitéčou, se akumulují, pokud proudění vody v rašeliništi není schopno je rychle odvést.

Pokles tradičního zemědělství (příležitostná pastva a seč), zejména v nižších a středních polohách u minerotrofních a přechodových slatinišť, vede k nadměrné akumulaci biomasy a postupné sukcesi slatiniště k jinému vegetačnímu typu. Nesečená či nesklizená biomasa se hromadí, což vede ke zvýšení dostupnosti živin pro rostliny s vyšší výživovou náročností. Vegetační změny – přechod od rašeliníků k travinám či rákosu – pak zhoršují vlhkostní podmínky, neboť tyto druhy mají vyšší evapotranspiraci a pevnější kořenový systém. V rašeliništi tak dochází k větším a časově delším poklesům HPV. Tato kombinace živinové zátěže a narušeného vodního režimu vytváří pro rašeliniště dvojí tlak: nejen chemický, ale i hydrologický.



Obrázek 17. **Degradace rašelinišť zemědělským hospodařením.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť v důsledku zemědělského hospodaření jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat:

Typickým znakem těchto lokalit je dlouhodobé ovlivnění vodního i živinového režimu v důsledku hydromelioračních úprav, pastvy, hnojení či absence tradiční seče. Degradaci lze rozpoznat podle několika charakteristických projevů. Vegetace bývá tvořena **vysokostébelnými travinami** (např. *Molinia caerulea*, *Calamagrostis canescens*) nebo **rákosinami** (*Phragmites australis*, *Carex acutiformis*), jež vytlačují oligotrofní a specializované druhy, jako jsou nízké ostřice (*Carex limosa*, *C. rostrata*) či suchopýry (*Eriophorum angustifolium*). Na místech s nadměrnou pastvou je patrné sešlapání povrchu, poškození mechového patra a obnažená rašelina, která následně podléhá vysychání a erozi. Naopak při dlouhodobém opuštění tradičního hospodaření se hromadí nerozložená biomasa („stařina“), která brání obnově mechového patra a zvyšuje riziko uvolňování živin při rozkladu. Při využití těžké techniky může docházet k utužení půdy a sesedání půdy a horšímu vertikálnímu proudění (infiltrace nebo vzdouvání spodní vody k povrchu).

V zemědělsky využívaných plochách se využívalo podpovrchové odvodnění, které nemusí být na povrchu znatelné. Budování odvodnění musí být prováděno dle metodiky zohledňující půdní typ nebo morfologii terénu. V praxi se ale ne vždy tyto postupy dodržovaly. Docházelo tak například k situacím, drenáže byly zakryty málo propustnou svrchní půdou. V takovém případě docházelo k většímu odvodnění spodních horizontů půdy než svrchních (drnových nebo orničních).

Jak zhodnotit stav degradace:

Hodnocení stupně degradace by mělo vycházet z kombinace botanických, pedologických a hydrologických údajů. Z botanického hlediska je vhodné sledovat míru dominance nitrofilních a kompetičně zdatných druhů, přítomnost kalcitolerantních rašelíníků a "hnědých mechů" a celkovou strukturu vegetace. Hydrologické a chemické ukazatele doplňují obraz o celkové degradaci: zvýšená elektrická vodivost a vyšší koncentrace dusičnanů a fosfátů ve vodě signalizují přísun živin z okolí, zatímco kolísání hladiny podzemní vody může naznačovat zhoršení dostupnosti vody pro činnou vrstvu rašeliniště. Případné utužení se projeví sesedáním povrchu rašeliniště a zvýšením objemové hmotnosti půdy. Pro hodnocení je rovněž vhodné zjistit, zda lokalita stále vykazuje známky oligotrofního charakteru.

Vhodné zásahy:

Nápravná opatření musí směřovat k omezení vstupu živin a k obnovení přirozených procesů tvorby rašeliny. Klíčovým krokem je vytvoření ochranného pásma mezi zemědělsky využívanou krajinou a samotným rašeliništěm, které zachytí povrchové splachy hnojiv či kejdy. Dále je nutné regulovat pastvu na vhodnou úroveň a zabránit přílišnému mechanickému poškození substrátu kopyty (v malé míře může být prospěšné). Vhodné je provádět extenzivní seč. Na opuštěných lokalitách s velkou vrstvou stařiny lze provést šetrné narušení povrchu (např. seškrabem části biomasy či rozvolněním mechového patra), čímž se obnoví mikroreléf a zlepší podmínky pro klíčení druhů vázaných na obnažený substrát. Tam, kde dochází k přísunu živin ze sousedních polí, lze využít drobná vodní retenční opatření (např. příkopy). Tato opatření musí být provedena po předchozím odborném hydrologickém posouzení povrchového a podpovrchového proudění. Případný odklon vody obohacené živinami by naopak mohl rašeliniště vysušit. Dalším možným revitalizačním zásahem je výsadbu ochranných pásů s keři a rákosinami jako filtr živin.

V případě kompletně přeměněných slatinišť v ornou půdu či pastvinu je návrat k rašeliništi ve většině případů extrémně komplikovaný (změna chemismu, topografie, přesunutí sytících pramenů, chybějící semenná banka apod.).

2.2.4. Lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře

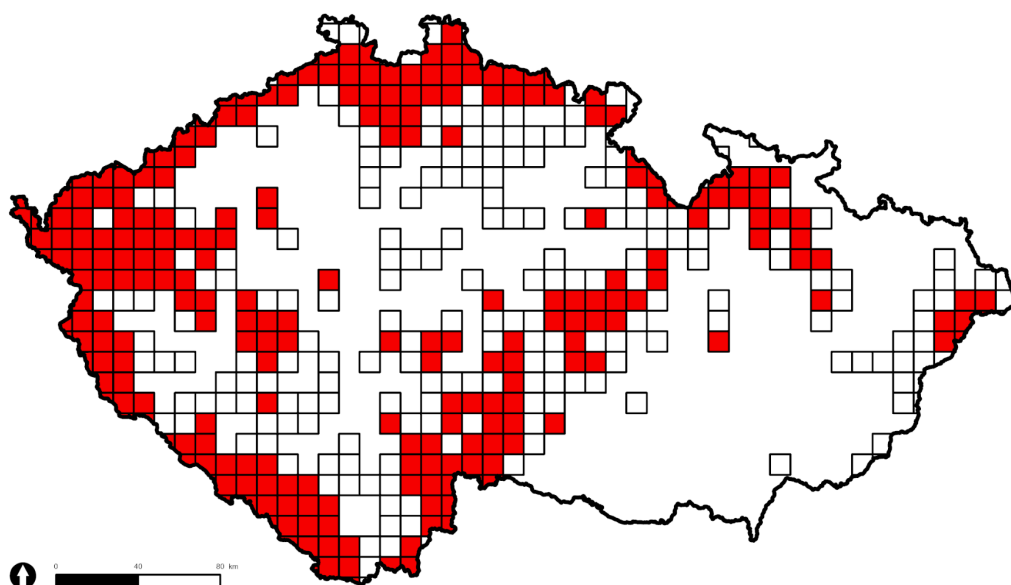
Rašeliniště byla v minulosti často degradována snahami o zalesnění a přeměnu v produkční hospodářský les. Z důvodu ochrany rašelinišť by měly být pokusy o takové zalesňování zastaveny. Jedním z důvodů je i předpokládaný nárůst transpirace porostu. Toto téma by mělo být předmětem odborných debat s lesníky, v případě snahy o posílení mimoprodukčních ekosystémových služeb rašelinišť a rašelinných lesů. Lesnické zásahy by se měly omezovat na výběrovou redukci dřevin pro snížení transpirace a prosvětlení porostu.

V řadě českých pohoří jsou rašeliniště pravidelně využívána spárkatou zvěří jako místa k bahenním koupelím či přecházení mělkými, vodou nasycenými sníženinami a tůňemi. Občasné narušení povrchu může v malé míře přispět k obnově drobné mikrotopografie, například k znovuvytváření šlenků či mělčin. Při vysoké frekvenci nebo při pohybu přemnožených populací však dochází k zásadní degradaci – ke ztrátě vegetačního krytu, rozšlapání tůní, vzniku sekundárních odtokových cest a následné erozi. Závažná je i cílená konzumace či vyhrabávání podzemních orgánů vzácných rašelinných druhů, která

vede k úbytku specializovaných taxonů, především ohrožených orchidejí. Řešením je zvýšený odstřel anebo oplocení rašelinišť. I přes významné degradace způsobené zvěří v celém území ČR jde stále o málo zavedená opatření (například oplocení PR Na Čihadle v CHKO Jizerské hory).

Jak rozpoznat lesnické zásahy v rašeliništních ekosystémech:

Lesní porosty mají vzhled pravidelných monokultur jehličnatých dřevin, přes které vede pravidelná síť liniových sníženin (kanálů), funkčních i zazeměných. V porostu se nachází minimum tlejícího dřeva. Charakter porostu taktéž může také odpovídat těžným rašeliništím, kde následně proběhla rekultivace zalesněním. Svrchní rašelinné horizonty však na zalesněných vrchovištích a v rašelinném lese nejsou odtěženy, i když i zde po odvodnění dochází k oxidaci a postupné dekompozici organické hmoty svrchních půdních horizontů. V podrostu převažují acidofilní lesní druhy kapradin, trav a brusnicovitých, mechové patro postupně ubývá.



Obrázek 17. **Degradace rašelinišť lesním hospodařením.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť v důsledku lesního hospodaření jsou vybarveny červeně.

Jak zhodnotit stav degradace:

Je nutné provést botanický průzkum a posoudit, zda se na lokalitě stále vyskytují některé vrchovištní druhy (např. *Eriophorum* sp., *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum divinum*), provést půdní průzkum identifikovat hydromorfní znaky půd pro určení míry dlouhodobého zamokření / vysychání a zjistit hlavní zdroje vody dané lokality. Následně zvážit potenciál (a reálnou finanční náročnost akce) pro obnovu.

Vhodné zásahy:

V případě výskytu vrchovištních druhů je doporučeno prosvětlení porostu prořezávkami. Odstranění stromů má nejen vliv na světelné podmínky, ale předpokládá se celkové snížení transpirace (evaporace

ale může mírně vzrůst) a tím dosáhnout zvýšení podpovrchové hladiny vody, zdroj vody zůstane neměnný. Mrtvé dřevo je doporučeno ponechat na lokalitě. Důležité je také zamezení dalším lesnickým pracem s výjimkou výběrové těžby dřeva (prosvětlování).

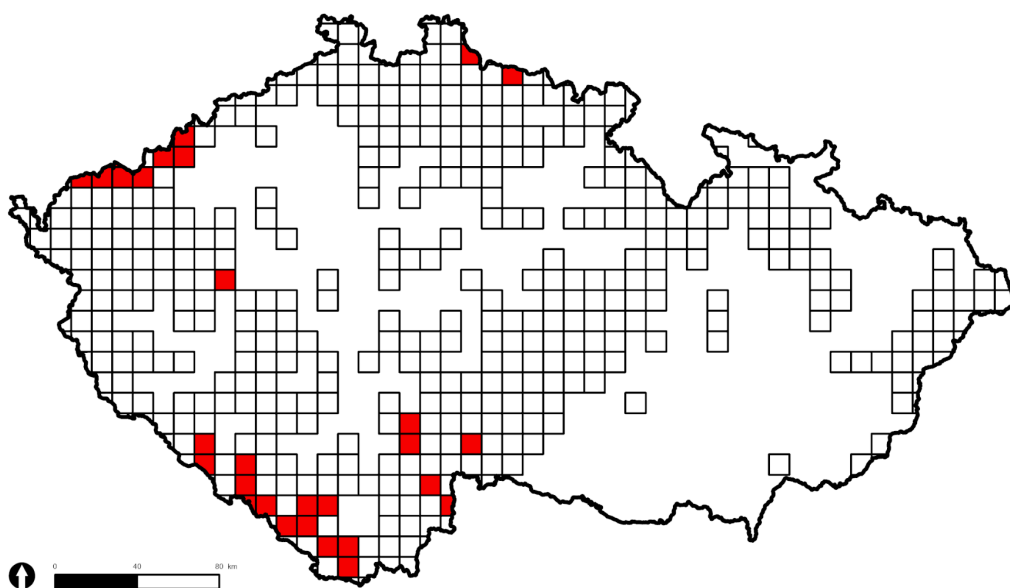
Proti vlivu zvěře je možná její regulace, případně oplocení rašeliniště.

2.2.5. Těžba rašeliny

Doklady o těžbě rašeliny sahají hluboko, až dva tisíce let, do minulosti. Rašelina byla nepostradatelnou surovinou především v oblastech s nedostatkem palivového dřeva. V ČR se s těžbou rašeliny začalo v 18. století, tedy relativně pozdě ve srovnání se západní Evropou, vzhledem k dlouhodobě relativnímu dostatku palivového dřeva v lesích. K těžbě rašeliny byla vybírána primárně vrchoviště, protože množství vytvořené rašeliny zde může dosahovat i několika metrů. Naproti tomu slatiniště bývají mělká a kvalita/využitelnost slatinné rašeliny je nižší (více heterogenní s vyšším zastoupením travin, bylin a různých skupin mechů, menší podíl jemné hmoty vzniklé z rašeliníků). Vrchovištní rašelina se snadněji zpracovává vzhledem k množství (větší hloubka a rozloha) a homogenitě (nižšímu obsahu příměsí organických i anorganických). Vyšší využitelnost vrchovištní rašeliny je dána lepšími vlastnostmi pro různé účely v zahradnictví, zemědělství a lázeňství. Zároveň práci techniky při těžbě nekomplikují silné spodní prameny.

Těžba rašeliny je destruktivní proces, a to jak při ručním borkování, tak při strojovém zpracování. Základním předpokladem pro zahájení těžby je úplné strhnutí svrchního vegetačního krytu a vybudování sítě dostatečně hlubokých odvodňovacích kanálů. Po odvodnění byla zahájena samotná těžba. V případech ruční těžby (borkování) se jedná o poškození spíše lokální, odvodnění nebývá tak výrazné a obvykle alespoň část rašeliniště zůstává zachována. Borkováním se zároveň netěžilo až na minerální podklad, po těžbě zůstala různě hluboká vrstva rašeliny. Borkování bylo v ČR ukončeno před více než 50 lety. Následovala průmyslová těžba (frézování), která se prováděla na několika rašeliništích jižních a západních Čech.

Dodnes těžba pokračuje velmi maloplošně, a pouze pro lázeňské využití. Při tom jsou využívány postupy, při kterých nedochází k masivnímu odvodňování (těžba mokrého rašelinného bahna) a po využití se rašelina vrací do těžebních ložisek. Vzhledem k obtížné přístupnosti horských vrchovišť a často nedostatečné infrastruktury byla průmyslová těžba rašelinišť soustředěna především na oblasti s nižší nadmořskou výškou. Výrazně byla v minulosti těžena vrchoviště v jižních Čechách (na třeboňsku (např. Borkovická blata) či v nivě Vltavy (Soumarský most), v západních Čechách v Krušných horách (např. Hora sv. Šebestiána) a Českomoravské vrchovině Dářská rašeliniště na Vysočině. Avšak ani horská vrchoviště nejsou zcela bez zásahů, odvodnění a těžba na hřebenech hor však většinou nevedla ke kolapsu celého vrchoviště, protože těžba probíhala ručně – borkováním.



Obrázek 18. **Degradace rašelinišť těžbou a důlní činností.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť v důsledku těžby jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat rašeliniště ovlivněná těžbou:

Aktivně těžené rašeliniště není problém rozeznat. Jaké stopy však hledat u již sukcesně pokročilejších rašelinišť? Jedná se často o velkoplošná vrchoviště protkaná hlubokými rýhami (odvodňovacími kanály). Místy se vyskytují vyvýšené pásy (skladovaná nahromaděná hmota, která pochází z vyhrnutých svrchních vrstev rašeliniště). Obecně je zde charakteristická přítomnost pravidelných liniových struktur. Převažují odvodněné plochy s vegetací neodpovídající původnímu vrchovišti (v závislosti na době ukončení těžby jsou plochy bez vegetace nebo již zarůstající keřovou či stromovou vegetací (vrba, bříza, borovice, topol) s podrostem běžných druhů keříčků (borůvka, vřes) a trav (především třtina křovištní). Vodou zaplavené kanály bývají kolonizovány vegetací nejdříve (okřehky, zblochany, hvězdoše). Rašeliničky (především *Sphagnum fallax*) se rovněž uchycují v odvodňovacích kanálech, později i v podmáčených sníženinách.

V případě nedotěžení celého vrchoviště zůstává netěžená část obvykle vysoko nad úrovní těžené části. V takovém případě dochází k průsakům vody z nevytěženého rašeliniště a jeho vysychání (odumírají rašeliničky a lépe se daří dřevinám). Voda hromadící se pod těžební hranou způsobuje výrazné zamokření a urychluje lokálně obnovu rašeliniště (obvykle se zde vytváří vegetace s rašelínkem *Sphagnum fallax*, ploníkem obecným *Polytrichum commune* a suchopýrem pochvatým *Eriophorum vaginatum*). Suchopýr pochvatý mnohdy jako jedna z prvních cévnatých rostlin kolonizuje vlhká místa odtěžených ploch i mimo kanály.

V případě ručně těžených rašelinišť borkováním, v ČR obvykle před mnoha desítkami let, je nynější rozpoznání v terénu obtížnější. V závislosti na charakteru a funkci odvodnění a krajinném kontextu se zde může vyskytovat odtěžená terénní sníženina s vodní a mokřadní vegetací (obvykle mezo– až eutrofní porosty rákosin a vysokých ostřic), rašeliniště (obvykle acidofilní slatiniště až přechodové rašeliniště) nebo keřová (vrby) až lesní vegetace (olšina, březina, smřčina, bor).

Jak zhodnotit stav degradace:

V případě průmyslové těžby je degradace výrazná a výsledný stav po ukončení těžby již neodpovídá předchozímu vrchovišti. Sukcese vegetace se pak liší na míře zamokření a výšce nedotěžené rašeliny (zda je vytěženo až na minerální podloží nebo zůstává izolační rašelinná vrstva). Rozhodující je jak množství, tak i hloubka odvodňovacích kanálů. V případě ukončení těžby před delší dobou již probíhá sukcese, která výrazně napoví o hydrologických poměrech lokality. Pro možnosti obnovy rašeliniště je důležité provést inventarizační průzkum a zjistit seznam a množství vyskytujících se vrchovištních specialistů (z rostlin především rašeliníků, suchopýrů, vybraných ostřic a keříčků).

Vhodné zásahy:

Obnova rašelinišť po těžbě je podmíněna typem a intenzitou zásahu, dobou od opuštění lokality a mírou narušení hydrologických poměrů. Tradiční borkování obvykle umožňuje vyšší potenciál spontánní regenerace, protože zanechává část rašelinného horizontu i banku propagulí; naproti tomu průmyslové frézování tyto struktury prakticky likviduje a způsobuje hlubokou degradaci, často až na minerální podklad. Rozsah degradace dále zásadně určuje historické i současné odvodnění: tam, kde byl odtok vody zcela přerušen, může sukcesí vznikat mozaika mokřadních společenstev, zatímco silně odvodněné plochy se rychle přeměňují na druhotné lesy či podléhají erozi. Pokud je rašelina zachována alespoň v určité mocnosti, lze přistoupit k aktivní revitalizaci, která je u velkoplošně těžených rašelinišť prakticky nezbytná – spontánní obnova je v měřítku lidského života téměř nemožná.

Zásadním krokem revitalizací je zablokování odvodňovacích kanálů, které musí předcházet detailní geodetické zaměření a stanovení aktuální hladiny podzemní vody. Typ a rozestup hrází (dřevěných, rašelinových či kombinovaných) se stanovuje podle cílového vegetačního typu a hydrologické funkce lokality; naprostou nutností je jejich těsnost a dlouhodobá kontrola. Jako doplňková opatření lze vytvářet malé vodní plochy se širokými mělkými litorály, upravovat problematické cesty a redukovat nadměrné zástiny dřevin v místech, kde dosud přežívají světlomilné oligotrofní druhy (např. *Drosera rotundifolia*). Součástí moderních postupů je cílený přesun rašeliníků z nepoškozených částí lokality, nikoli však z jiných rašelinišť či dokonce komerčně pěstované s neznámým zdrojem, aby se předešlo genetické erozi. Průběh obnovy musí být provázen systematickým hydrologickým i botanickým monitoringem. Příklady úspěšné spontánní i řízené obnovy představují Jezerní a Chalupská slať či revitalizace na Novohuťských močálech a Borkovických blatech; naopak řada silně zasažených vrchovišť, zejména v Krušných horách, zůstává bez funkční obnovy a nadále degraduje.

Cílový stav a vegetace:

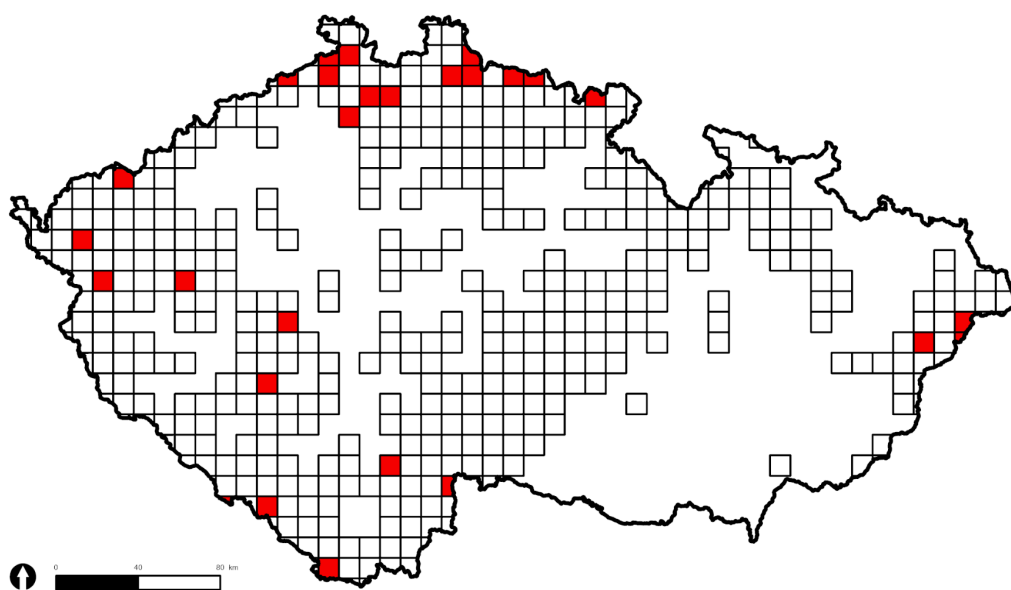
Vzhledem k tomu, že vrchoviště se vyvíjí velmi pozvolně a jsou z hlediska sukcese posledním typem rašeliništní vegetace v našich podmínkách, předpokládáme obnovení vrchovištní či jiné rašeliništní vegetace u lokalit těžených tradičním borkováním, kde k ukončení těžby došlo před více než 50 lety. U strojově těžených rašelinišť bude sukcese vegetace výrazně ovlivněna mnoha faktory, jako je nadmořská výška, pH substrátu, hladina vody, obsah nitrátů, zbylá vrstva rašeliny po těžbě, doba od ukončení těžby a species pool (druhový potenciál ke kolonizaci vrchoviště vhodnými druhy, z neodtěžených míst v okolí nebo ze semen uložených v rašelině).

Sukcese vegetace u odtěžených vrchovišť nebývá přímočará, a dle zmíněných faktorů vede přes různé sukcesně mladší vegetační typy mokřadů včetně rašelinišť, např. kyselých přechodových rašelinišť

s vysokou hladinou spodní vody. Po revitalizaci bude probíhat postupná obnova vegetačního krytu, nejdříve druhy pionýrskými (např. *Drosera rotundifolia*, *Lycopodiella inundata*, *Eriophorum vaginatum*, *Rhynchospora alba*) a postupně předpokládáme nárůst hmoty rašeliníků. Voda vlivem eutrofizace bohatší na dusík a jiné makroprvky prvně umožní výskyt mezo– až eutrofní vegetace (rákosiny, porosty vysokých ostřic, vrbiny), postupně by se ale množství živin mělo snižovat vlivem sedimentace rašeliny a společenstvo směřovat do oligotrofní fáze (tento proces může být silně ovlivněn v případě průsaků vod z pokolních hnojených pozemků). U lokalit, kde není vodní hladina při povrchu, ale průměrně 30–50 cm pod povrchem bude sukcese směřovat k vegetaci s keříčky (brusnice, vřes) anebo rašelinným lesům. Otevřené plochy obnovujícího se rašeliniště je vhodné zachovat a nezalesňovat je.

2.2.6. Urbanizace, doprava a komunikace – silnice, stavba

Urbanizační tlak a rozvoj dopravní infrastruktury patří další velmi zásadní faktory degradace rašelinišť, často nevratné. Výstavba komunikací, liniových staveb, rekreačních objektů se zahrádkami apod. vede v horším případě k celkovému zničení rašeliniště a nahrazení ho stavbou, v méně extrémních případech vede minimálně k narušení přirozeného vodního režimu v rašeliništi, přerušení horizontálního proudění podzemní vody a změně infiltračních poměrů (viz předchozí kapitoly o změně vodních poměrů). Připojují se i vlivy znečištění probírané v následujících kapitolách.



Obrázek 19. Degradace rašelinišť z důvodu urbanizace, dopravy a komunikací. V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť způsobená urbanizací nebo dopravou a komunikacemi jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat vliv urbanizace:

To se projevuje jak lokálním vysycháním částí rašeliniště (typicky “pod cestou”), tak naopak nepřírodným zamokřením jiných zón (výpustě, hromadění vody “nad cestou” apod.), což výrazně mění druhové složení a rozložení vegetace v prostoru. Degradaci lze rozpoznat podle výskytu fragmentované, mozaikovitě vegetace, v níž mizí rašeliníky a ustupují oligotrofní druhy, objevují se druhy pastvin, širokolisté byliny, případně vznikají valy s náletovými dřevinami. Na okrajích komunikací se často uplatňují i ruderalní druhy (*Urtica dioica*, *Cirsium arvense*), což svědčí o vnosu živin a fyzikálním narušení povrchu.

Vliv na hydrologický režim je pozorovatelný stálým odtokem vody v příkopu podél cest. Rovněž výrazný zápor půdy pro výstavbu (parkoviště, budovy) ve zdrojové oblasti vody pro rašeliniště vede k omezení infiltrace vody a následnému snížení HPV.

Jak zhodnotit stav degradace:

Při hodnocení míry degradace je vhodné kombinovat hydrologická měření (kolísání hladiny HPV, směr proudění) s botanickým hodnocením vegetační struktury. Klíčovým ukazatelem je ztráta souvislého mechového patra, výskyt druhů indikujících sucho či eutrofizaci a přítomnost cizorodých materiálů (štěrku, betonu, sutin) v povrchových horizontech. Chemické rozborů vody často prokazují zvýšenou koncentraci iontů Ca^{2+} a Cl^- , typických pro splach z cest a solení komunikací.

Vhodné zásahy:

Vhodná opatření by měla směřovat k ochraně hydrologické celistvosti rašeliniště – tedy k omezení odtoku vody z tělesa, přerušení odvodňovacích rýh, obnovení prameništ a případné instalaci podchodů nebo drenážních bariér pod komunikacemi, které umožní podtékání vody v původním směru. V případě drobných staveb je nezbytné zachovat ochranné pásmo bez zhutnění půdy a bez mechanických zásahů.

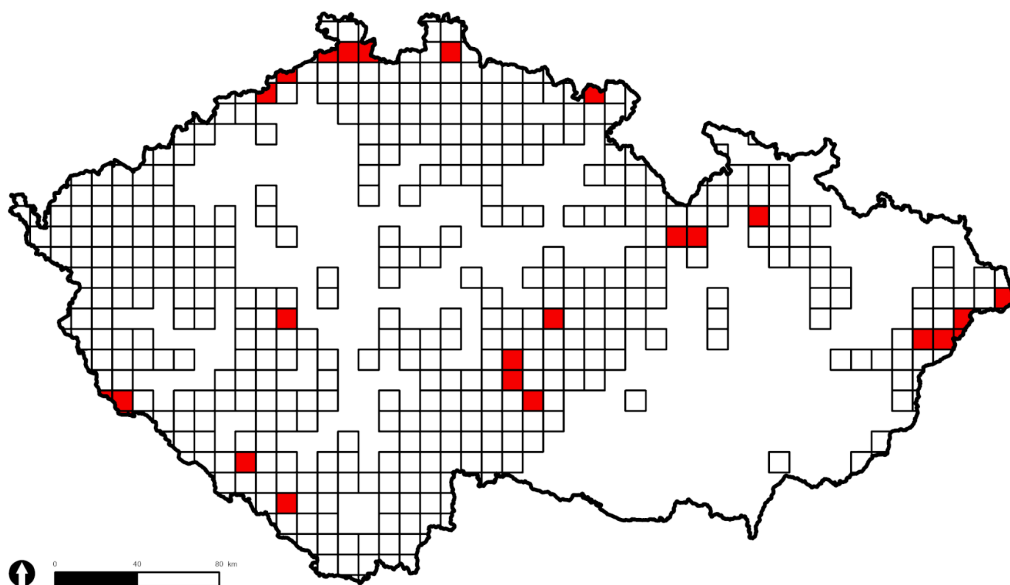
2.2.7. Turistika, sport a volný čas

Rekreační využívání rašeliništ představuje lokálně významný, avšak často podceňovaný degradační faktor, který působí především mechanicky. Největší zátěž vzniká v okolí návštěvnických tras, naučných stezek, vyhlídek a zimních sportovišť, kde dochází k sešlapu, zhutnění povrchu a narušení mechového patra. Negativní vliv turismu se v současné době týká především ptáků (tetřívek obecný), kteří jsou rušeni množstvím návštěvníků ve všech obdobích roku.

V půdním profilu může docházet k utužení a vytváření preferenčních odtokových cest.

Jak rozpoznat:

Na poškozených místech se často naruší vegetační kryt a poté objevují ruderalní a expanzivní druhy (*Juncus effusus*, *Agrostis capillaris*, *Poa trivialis*, *Campylopus introflexus*), zatímco rašeliníky a drobné mokřadní byliny ustupují.



Obrázek 20. **Degradace rašelinišť turistikou, sporty a volným časem.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť způsobená provozováním turistiky, sportu nebo trávení volného času jsou vybarveny červeně.

Jak zhodnotit stav degradace:

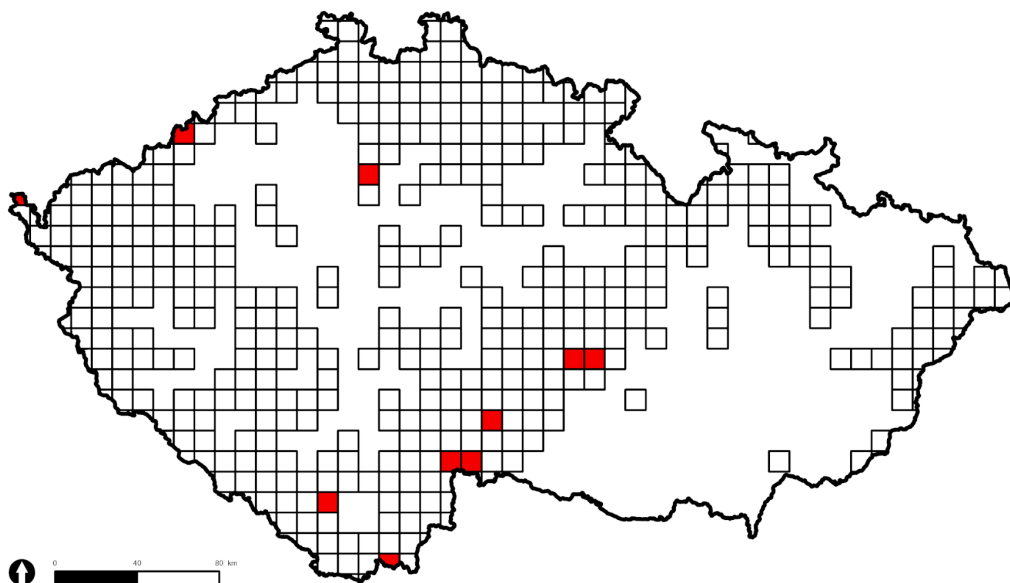
Hodnocení degradace vychází z vizuálního posouzení rozsahu poškození – šíře vyšlapaných tras, výskyt eroze, absence mechového patra – a ze sledování obnovy vegetace po sezónním klidu. Je vhodný monitoring rudérálních, expanzivních a invazních druhů.

Vhodné zásahy:

Z hlediska ochrany je vhodné usměrnit pohyb návštěvníků po vyznačených trasách. Vegetace bývá před nadměrným sešlapem chráněna vybudováním povalových chodníků nad povrchem rašeliniště. Četné informační tabule o citlivosti biotopu přispívají k informovanosti návštěvníků o přírodních hodnotách i významu ochrany vrchovišť, vhodná je i pravidelná kontrola a obnova infrastruktury pro návštěvníky (chodníky, vyhlídková místa se zábradlím pro zamezení vstupu do vrchoviště, odpočinková místa v sušších částech, informativní zákazové značky, aj.).

2.2.8. Rybářské hospodaření

Rybniční a chovné hospodaření představuje významný zdroj živinového znečištění přilehlých rašelinišť, zejména tam, kde dochází k vypouštění vody z intenzivně obhospodařovaných rybníků nebo přímému hnojení chovných nádrží. Ačkoliv se v kontextu rozšíření rašelinišť v ČR jedná spíše o minoritní problém, je vhodné ho neopomenout.



Obrázek 21. **Degradace rašelinišť rybářským hospodařením.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace rašelinišť v důsledku rybářského hospodaření jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat:

Degradaci lze rozpoznat podle zvýšeného růstu nitrofilních a mezotrofních druhů – zejména rákosin (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*) a vysokých ostřic (*Carex acutiformis*, *C. riparia*), které postupně vytlačují oligotrofní druhy rašeliničů a suchopýrů. Mechové patro často zaniká nebo je tvořeno eutrofními druhy (*Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium rivulare*).

Jak zhodnotit stav degradace:

Pro hodnocení míry degradace je vhodné sledovat chemismus vody v rybníku i vody v rašeliništi (koncentrace N a P) a druhové složení vegetace. Pokud jsou hodnoty živin výrazně zvýšené a vegetace homogenní, lze předpokládat pokročilou eutrofizaci.

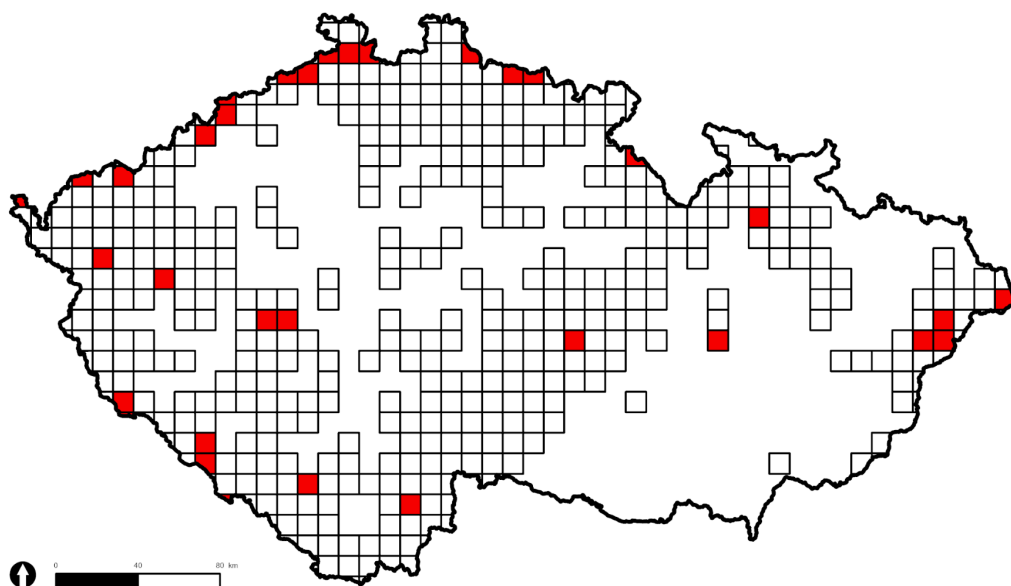
Vhodné zásahy:

Vhodnými zásahy je oddělení rašeliniště od přímého vlivu rybníků, např. pomocí sedimentačních tůní či filtračních pásů s rákosinami, a ukončení hnojení rybníků přilehlých k rašeliništi.

2.2.9. Znečištění půdy a vody, skládky, okolí silnic

Znečištění rašelinišť a jejich bezprostředního okolí patří mezi komplexní formy antropogenní degradace, které zasahují jak chemismus prostředí, tak na něj navázané fyziologické procesy v živých organismech. Typickým projevem je zvýšená koncentrace těžkých kovů (Pb, Cd, Zn), organických polutantů (např. pesticidy, ropné látky) či solí pocházejících ze silniční údržby, průmyslových areálů nebo skládek. Tyto látky se kumulují v rašelině, která funguje jako dlouhodobý archiv polutantů, ale

zároveň se tím narušují její funkční vlastnosti. Látkami, které jsme již zmínili výše v jiných kapitolách jsou zvýšení přísuny živin, které taktéž ovlivňují celý systém. Další velkou chemickou zátěží pro rašeliniště způsobují nevhodně zvolené materiály při výstavbě turistické infrastruktury (např. drť z bazických hornin na cestě protínající přechodová a kyselá rašeliniště).



Obrázek 22. **Degradace rašelinišť znečištěním a jinými antropogenními faktory.** V mapě jsou černými okraji zobrazeny mapovací čtverce, ve kterých se nachází rašeliniště. Čtverce, ve kterých byla zaznamenána degradace znečištěním či jinými antropogenními faktory jsou vybarveny červeně.

Jak rozpoznat:

Znečištění se projevuje změnou druhového složení – mizí citlivé mechorosty a drobné ostřice, zatímco se objevují generalistické, nitrofilní nebo ruderalní společenstva, často doprovázená výskytem invazních rostlin. V extrémních případech se mohou tvořit i obnažené kontaminované plochy holé rašeliny. Dochází výraznému posunu pH.

Jak zhodnotit stav degradace:

Při hodnocení stupně degradace je nezbytné provést chemickou analýzu vody a rašeliny, zaměřenou na obsah živin, těžkých kovů, ropných uhlovodíků apod. Doplnujícím ukazatelem je mikrobiální aktivita a míra rozkladu organické hmoty, které reagují na zvýšené znečištění a druhové složení rostlin.

Vhodné zásahy:

Vhodné zásahy zahrnují především odstranění zdroje znečištění a sanaci kontaminovaných vrstev. Tam, kde kontaminace zasahuje hydrologicky aktivní vrstvy, je nutné obnovit přirozené proudění vody a vytvořit pufrální zóny s filtrační vegetací. Při přebytku živin v důsledku eutrofizace nebo ruderalizace je klíčové omezit přísun živin z okolí – zejména ze zemědělské půdy, skládek, z odpadních vod.

2.3. Prostorové hodnocení degradace rašelinišť v České republice

Na podkladě **dat z mapování biotopů** jsme pro biotopy rašelinišť provedli analýzu jejich degradace. Analýza vychází z **údajů o degradaci** zapisovaných při aktualizaci mapování (tedy bez přímého měření) pro jednotlivé mapové segmenty na škále 0 (žádná degradace) až 3 (nejsilnější degradace). Tyto údaje jsme částečně doplnili údaji o reprezentativnosti biotopů, kde kategorii reprezentativnosti W (přírodní biotop s výraznou tendencí k biotopu formační skupiny X, tedy k biotopu silně ovlivněnému nebo přímo vytvořenému člověkem) ztotožňujeme s nejvyšším stupněm degradace (hodnota 3).

Následně s využitím mapovací sítě EEA jsme v každém 1 km² čtverec vzali do něj spadající úseky mapovaných rašeliništních biotopů a spočítali jejich průměrnou hodnotu degradace váženou plochou jednotlivých segmentů a v případě mozaikových biotopů i podílem rašelinišť v mozaice. To vše samostatně pro jednotlivé základní typy rašelinišť i společně pro všechna rašeliniště. Zahrnuty do této analýzy nebyly žádné biotopy pramenišť (R1). Žádný údaj o degradaci také neobsahují oblasti, které od roku 2006 dosud neprošly aktualizací mapování, proto byly z analýzy vyjmuty.

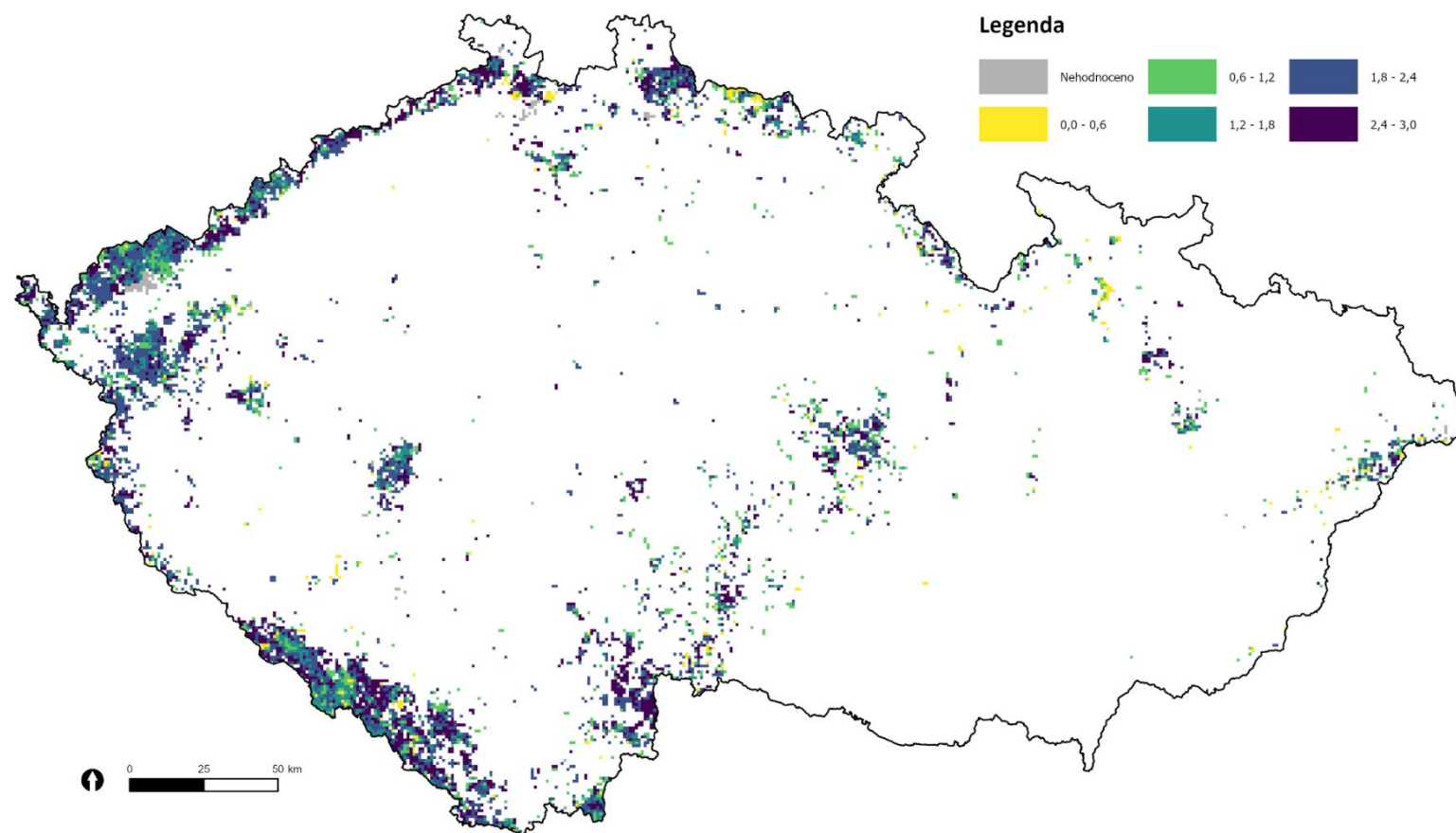
Na základě provedených mapových překryvů biotopů a degradačních faktorů se v české krajině jasně vymezují **hlavní regiony, kde je míra degradace rašelinišť nejvýraznější** (Obr. 23–26). Tyto výsledky tvoří základní rámec pro následné představení modelových lokalit.

Slatiniště dosahují nejvyšší míry ohrožení v **Krušných horách a Slavkovském lese**, na **Vysočině a Třeboňsku**, v **podhorských pásmech** Šumavy, Beskyd, Jeseníků a roztroušeně v **nižších polohách** s výraznými změnami vodního režimu, tlakem okolního zemědělství a s tím související eutrofizací a sukcesí (Obr. 24).

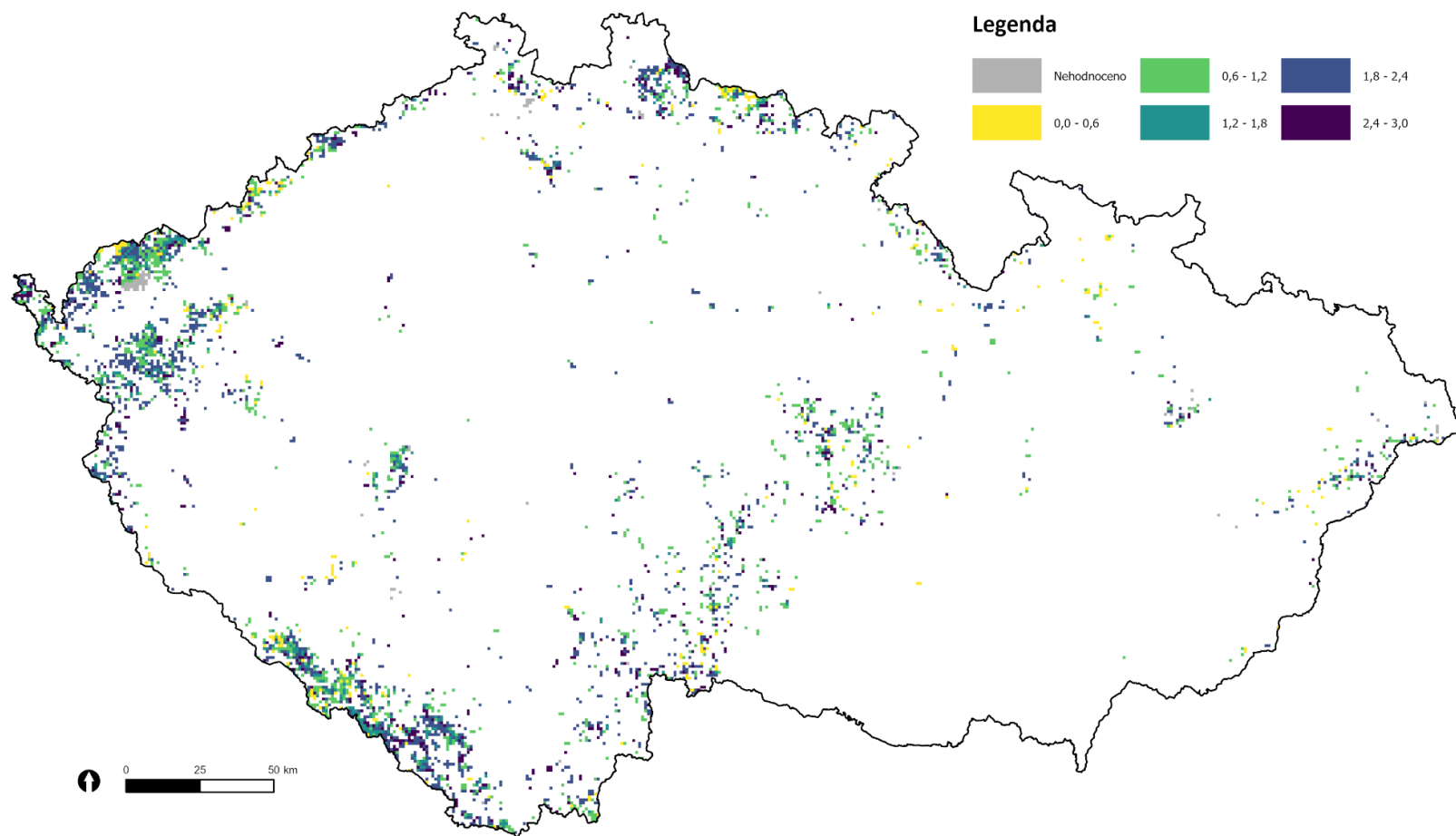
U **vrchovišť** se kritické oblasti soustřeďují především do **okrajových pohoří** – zejména Krušných hor, Jizerských hor, Šumavy, kde se kumulují historické odvodňovací zásahy za účelem těžby nebo lesnického hospodaření, klimatické stresory pak v menší míře u Krkonoš, Jeseníků a Slavkovského lesa (Obr. 25).

U **rašelinných lesů** se postižené oblasti díky intenzivnímu lesnictví a těžbě soustřeďují prakticky **do všech oblastí s výskytem rašelinných lesů** v ČR (Obr. 26).

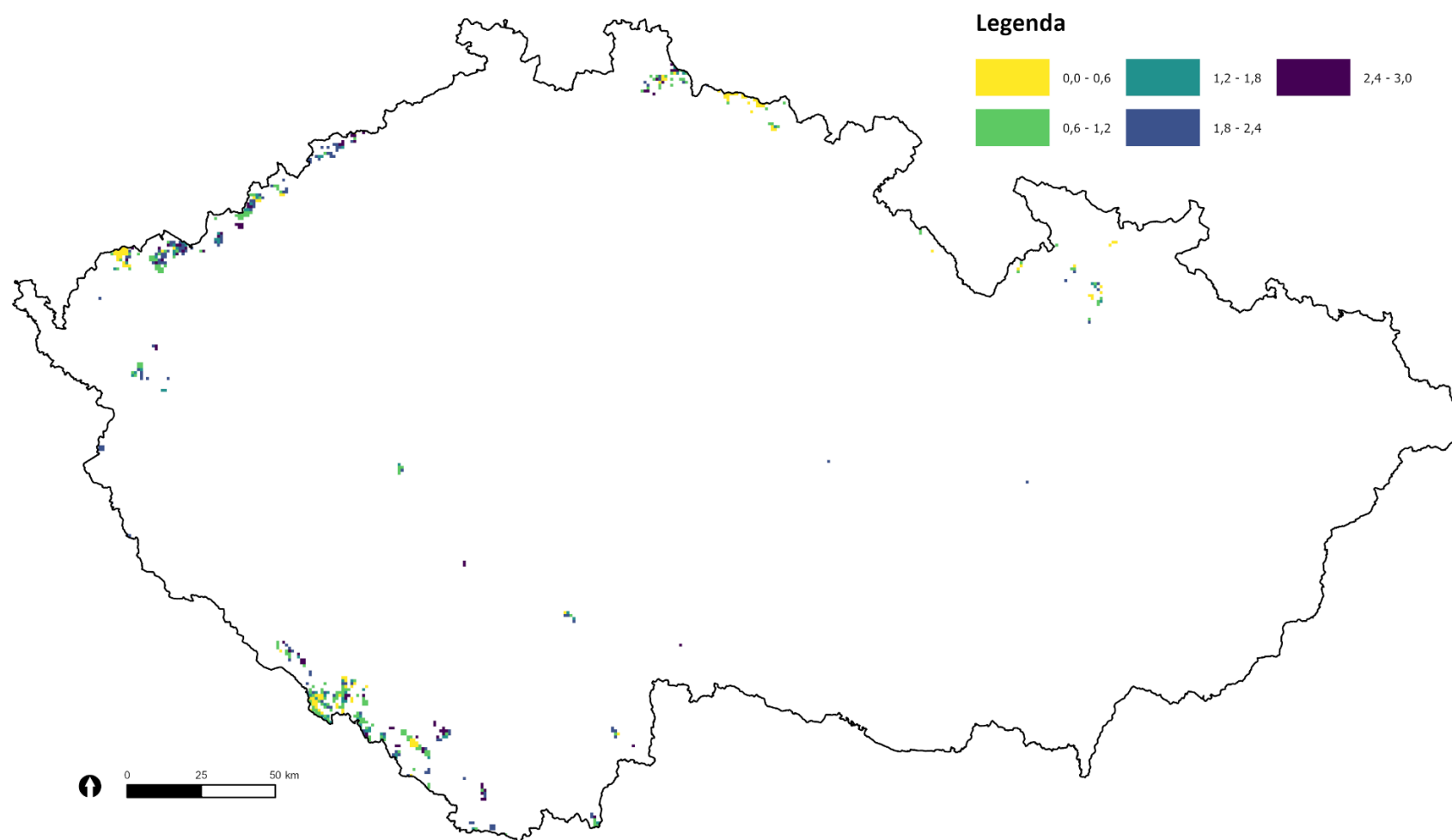
Třetí část této zprávy tvoří kapitoly představující **modelové příklady vybraných rašelinišť** z nejvýrazněji zasažených regionů (Tab. 2). Tyto příklady ilustrují kombinaci identifikovaných degradačních mechanismů s odpovídajícími hodnotícími, revitalizačními a monitorovacími postupy. Výběr není vyčerpávající – cílem je představit reprezentativní spektrum situací, které se v české krajině běžně vyskytují, a ukázat možnosti, jak k nim odborně přistupovat a co v krajině při osobní návštěvě lokality hledat za ukazatele degradace.



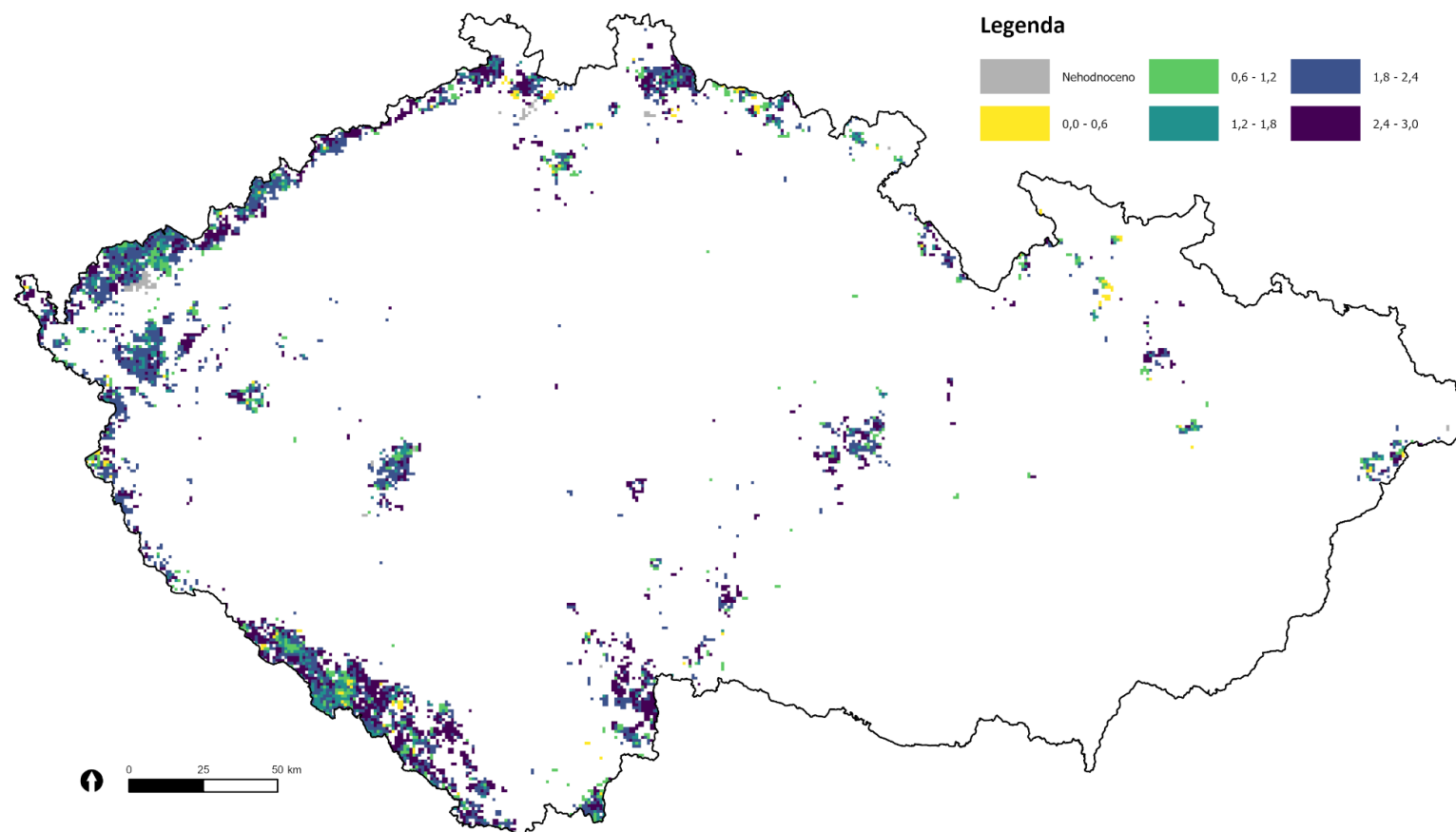
Obrázek 23. **Průměrná hodnota degradace rašelinišť.** Mapa zobrazuje na škále 0 (nejlepší – žlutá) až 3 (nejhorší – fialová) degradaci všech rašelinišť podle údajů z mapování biotopů. Zobrazena je průměrná hodnota za všechna rašeliniště v daném mapovacím čtverci 1 x 1 km. Údaje o degradaci jsou rozšířeny o rašeliniště s hodnotou reprezentativnosti W (přírodní biotop s výraznou tendencí k biotopu formační skupiny X), u kterých se hodnota degradace neurčuje. Tato rašeliniště jsou považována za velmi degradovaná (hodnota degradace 3). Šedě zobrazené čtverce obsahují pouze dosud neaktualizované údaje z první vlny mapování do roku 2006, kde se hodnota degradace nehodnotila.



Obrázek 24. **Průměrná hodnota degradace slatinišť.** Mapa zobrazuje na škále 0 (nejlepší – žlutá) až 3 (nejhorší – fialová) degradaci slatinišť podle údajů z mapování biotopů. Zobrazena je průměrná hodnota za všechna slatiniště v daném mapovacím čtverci 1 x 1 km. Údaje o degradaci jsou rozšířeny o rašeliniště s hodnotou reprezentativnosti W (přírodní biotop s výraznou tendencí k biotopu formační skupiny X). Šedě zobrazené čtverce obsahují pouze dosud neaktualizované údaje z první vlny mapování do roku 2006, kde se hodnota degradace nehodnotila.



Obrázek 25. **Průměrná hodnota degradace vrchovišť.** Mapa zobrazuje na škále 0 (nejlepší – žlutá) až 3 (nejhorší – fialová) degradaci vrchovišť podle údajů z mapování biotopů. Zobrazena je průměrná hodnota za všechna vrchoviště v daném mapovacím čtverci 1 x 1 km. Údaje o degradaci jsou rozšířeny o rašeliniště s hodnotou reprezentativnosti W (přírodní biotop s výraznou tendencí k biotopu formační skupiny X).



Obrázek 26. **Průměrná hodnota degradace rašelinných lesů.** Mapa zobrazuje na škále 0 (nejlepší – žlutá) až 3 (nejhorší – fialová) degradaci rašelinných lesů podle údajů z mapování biotopů. Zobrazena je průměrná hodnota za všechny rašelinné lesy v daném mapovacím čtverci 1 x 1 km. Údaje o degradaci jsou rozšířeny o rašeliniště s hodnotou reprezentativnosti W (přírodní biotop s výraznou tendencí k biotopu formační skupiny X). Šedě zobrazené čtverce obsahují pouze dosud neaktualizované údaje z první vlny mapování do roku 2006, kde se hodnota degradace nehodnotila.

Tabulka 2. Základní charakteristiky detailněji rozebraných příkladových lokalit.

Typ biotopu (kapitola I/4)	Pozice	Mechanismus degradace (kapitola I/5)	Příklady lokalit s působením daného vlivu degradace (část II, kapitoly 1–20)
vrchoviště	horské	úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry	Klugeho louka, Prameniště Jizery, Černohorské rašeliniště, Úpské rašeliniště, Paterák, Prameniště Jizery,
		antropogenní změny vodních poměrů	Prameniště Chomutovky, Božídarské rašeliniště, Jezerní slať, Paterák, Železná, Prameniště Jizery, Klugeho louka
		lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře	Prameniště Chomutovky, Božídarské rašeliniště, Prameniště Jizery, Paterák
		těžba rašeliny	Prameniště Chomutovky, Jezerní slať, Božídarské rašeliniště
		turistika	Černohorské rašeliniště, Úpské rašeliniště
	údolní	úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry	Mrtvý luh
		antropogenní změny vodních poměrů	Borkovická blata, Červené Blato, Příbraz, Mrtvý luh
		lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře	Červené Blato, Borkovická blata, Příbraz
		těžba rašeliny	Borkovická blata, Červené Blato, Příbraz
slatiniště + prameniště		úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry	Paterák, Úpské rašeliniště, Prameniště Jizery, Černohorské rašeliniště, Polabská černava, Hutě, Chvojnov, Bažantka
		antropogenní změny vodních poměrů	Prameniště Jizery, Rašeliniště Klíčavy, Velká Jizerská louka, Zhůrská pláň, Božídarské rašeliniště, Prameniště Chomutovky, Železná, Polabská černava, Pádrťské rybníky, Chvojnov, Bažantka
		zemědělské hospodaření – hnojení, absence/nadměrná pastva či seč, rozorání	Rašeliniště Klíčavy, Božídarské rašeliniště, Farské bažiny, Železná, Příbraz, Skalské rašeliniště, Polabská černava, Hutě, Chvojnov, Bažantka
		lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře	Příbraz, Prameniště Chomutovky, Prameniště Jizery
		těžba rašeliny	Příbraz, Prameniště Chomutovky, Skalské rašeliniště, Polabská černava, Chvojnov
		rybářské hospodaření	Rašeliniště Klíčavy, Pádrťské rybníky, Bažantka
		znečištění půdy a vody	Rašeliniště Klíčavy

Typ biotopu (kapitola I/4)	Pozice	Mechanismus degradace (kapitola I/5)	Příklady lokalit s působením daného vlivu degradace (část II, kapitoly 1–20)
rašelinné lesy (+ okraje vrhovišť)		úbytek srážek, klima, atmosférické depozice dusíku a síry	Farské bažiny,
		antropogenní změny vodních poměrů	Dářko, Paterák, Prameniště Jizery, Cikánská slač, Prameniště Chomutovky, Božídarské rašeliniště, Černohorské rašeliniště, Farské bažiny, Příbraz, Dářko, Červené blato, Borkovická blata, Padrťské rybníky
		lesní hospodaření – zalesňování a chov zvěře	Prameniště Jizery, Cikánská slač, Božídarské rašeliniště, Prameniště Chomutovky, Červené Blato, Dářko, Borkovická blata, Padrťské rybníky
		těžba rašeliny	Prameniště Chomutovky, Božídarské rašeliniště, Borkovická blata, Červené Blato, Příbraz
		turistika	Dářko, Černohorské rašeliniště,

ČÁST 3: VYUŽÍVÁNÍ RAŠELINIŠŤ – PRAKTICKÝ POHLED NA REGIONY

Úvod

Z obecné části této studie vyplývá, že **hodnocení stavu a míry degradace rašelinišť je komplexní interdisciplinární úkol**, který vyžaduje kombinaci hydrologických, půdních, chemických i botanických dat a zhodnocení aktuálního i historického managementu, a to nejen přímo z rašeliniště, ale i z jeho okolí (zvláště oblasti zdroje vody). Jak jsme si ukázali v obecné části, nejzásadnějším faktorem pro většinu rašelinišť je narušený vodní režim, těžba a eutrofizace. V současné době nejsou pro Českou republiku dostupné jednotné, dostatečně detailní a celoplošné podklady drenážních zásahů v krajině, které by umožnily centrálně vyhodnotit míru odvodnění jednotlivých rašelinišť. Základ pro mapování příkopů mohou tvořit rastrová data s vysokým rozlišením DIBAVOD (VÚV T.G.M), nicméně tento dataset je nepřesný a na mnohých místech chybný. Pro zpřesnění výstupů a vytvoření ucelenější mapy doporučujeme zadat rozsáhlý kartografický projekt, který propojí tento dataset s aktuálními daty z dalších zdrojů, např. obrysové mapy lesního hospodářství pro jednotlivé regiony, výstupy laserového skenování území, ortofotomapy, digitální model terénu. Stejně tak nelze bez prozkoumání širšího okolí lokality a chemických měření hodnotit míru eutrofizace. Proto nejvhodnější je postupovat lokálně na úrovni konkrétních lokalit. Dokumentace k hodnocení rašelinišť je tudíž typicky připravována **na úrovni správy území (NP, CHKO) či odborně odpovědné organizace (ČSOP a jiné spolky)**. Každý revitalizační či hodnotící projekt musí být založen na detailní projektové dokumentaci dělané na míru danému rašeliništi, na předběžných měřeních a vždy musí být postaven na **osobní návštěvě lokality specialisty** – botanika/vegetačního ekologa/bryologa, hydrologa a pedologa. Právě toto terénní zhodnocení umožňuje přesně určit reálný stav lokality i jejího okolí, identifikovat degradační procesy a definovat vhodná opatření. Bez tohoto kroku lze pracovat pouze s orientačními mapovými ukazateli a obecnými regionálními trendy, nikoli s jednoznačným hodnocením.

Detaily k jednotlivým vzorovým lokalitám byly převzaty z aktuálně platných **plánů péče** a inventarizačních průzkumů pro jednotlivé (Národní) Přírodní rezervace a památky dostupné z **Digitálního registru Ústředního seznamu ochrany přírody** na portálu <https://drusop.aopk.gov.cz> (správce Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, přístupováno 11/2025). Popisy lokalit doplňují mapy zobrazující jednotlivé segmenty aktuálního mapování biotopů se znázorněním základního typu rašeliniště (pokud to prostorové nároky umožňují ještě doplněný o popis s kódem biotopu) a stupeň degradace. Dále pak data o vodních tocích, odvodňovacích kanálech a močálech z datasetu DIBAVOD a hranice maloplošných chráněných území.

3.1. PR Borkovická blata (Třeboňsko)

Lokalizace: Třeboňsko, Soběslav: PR Borkovická blata, 3,5 km sz. obce Borkovice [49.2372711°N, 14.6247889°E], 410 m n.m.

Charakteristika: Jedná se o komplex vrchoviště, blatkového boru a přechodového rašeliniště s počátkem vzniku koncem poslední doby ledové (cca 10 tis. let). Jeho vznik úzce souvisí s pozicí v jihočeské pánvi s méně propustným podložím (výskyt jílovců), plochým reliéfem nebo širokými údolími a dostatkem vody v podloží. Mocnost rašeliny zde dosahovala až 8 m. Těžba rašeliny je zde již od 19. století, nejdříve ručně borkováním, navázalo průmyslové zpracování frézováním (1953–1980). Ta vyústila v obnažení a degradaci velké části rašeliniště. V roce 1980 bylo území vyhlášeno přírodní rezervací, kdy byla oblast ponechána přirozené sukcesi. V roce 2020–2021 proběhla revitalizace 60 ha těžené plochy, byly zablokovány a zasypávány odvodňovací kanály a jsou pravidelně vysekávány náletové dřeviny bříza bělokorá (*Betula pendula*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*).

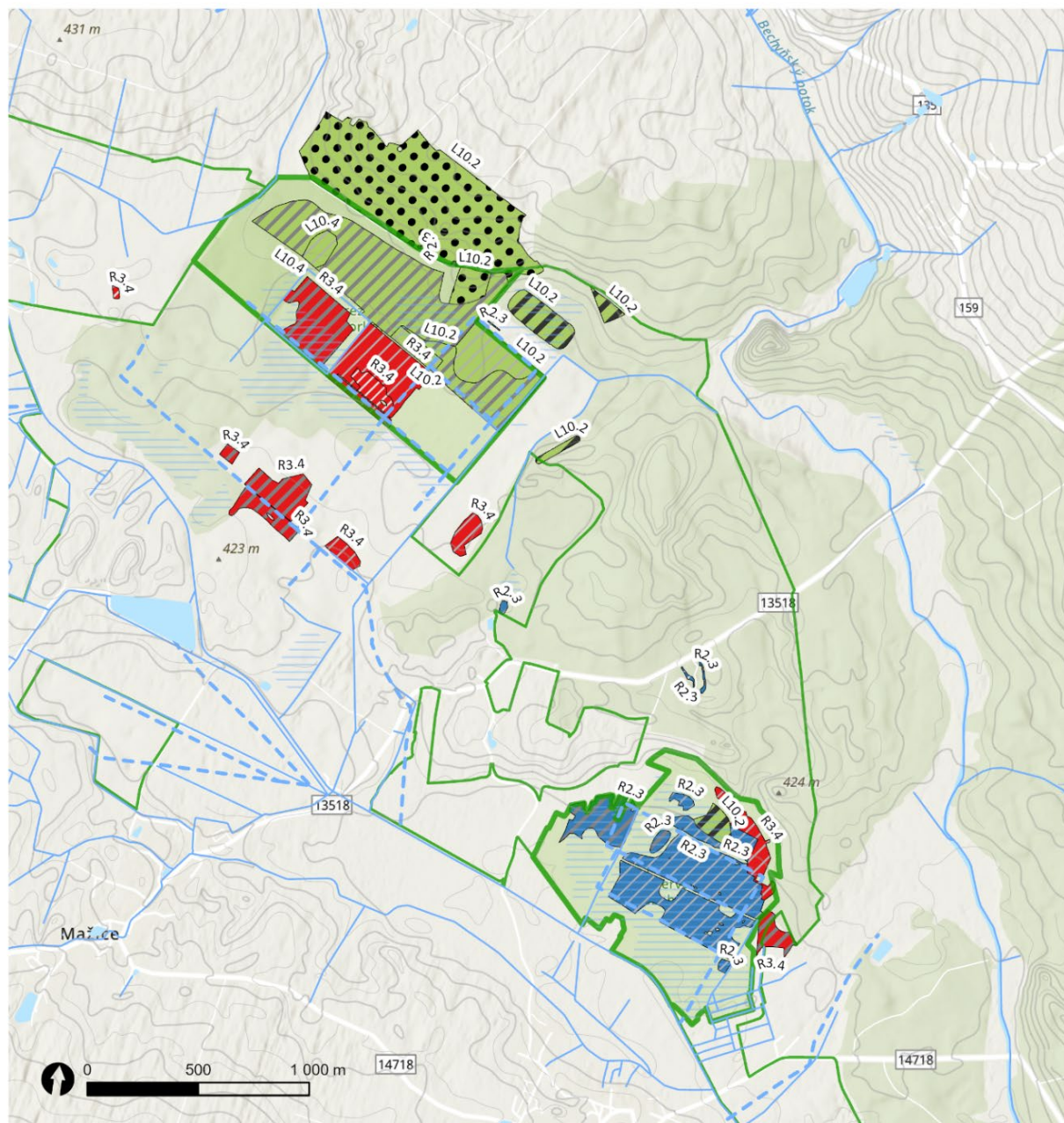
Vegetace: Přirozená vegetace vrchoviště Borkovická blata svaz *Sphagnion magellanicum*. Bezlesí po těžbě je po přirozené sukcesi charakterizováno oligotrofními společenstvy s rašeliníky, ostřicemi a suchopýrem. Vegetace vodních tůní se rozvinula v zaplavených těžebních jamách. Z rašelinných specialistů se zde stále vyskytují klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*, C3), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*, C3), ostřice šedavá (*Carex canescens*) a zábělník bahenní (*Comarum palustre*, C3), bublinatka jižní (*Utricularia australis*, C4), bublinatka menší (*Utricularia minor*, C2), sítina alpská (*Juncus alpino-articulatus*, C2) a kapraď hřebenitá (*Dryopteris cristata*, C1). V mechovém patře dominují rašeliníky (*Sphagnum* sp. div.). V severní části nalezneme rašelinný blatkový bor třídy *Vaccinio-Piceetea* s přirozenými i náletovými dřevinami.

Hydrologie, povodí: Jedná se o přirozeně ombrotrofní systém blatkového boru a vrchoviště sycený na povrchu pouze srážkovou vodou s přilehlými okolními přechodovými rašeliništi sycenými i podzemní vodou.

Degradace, ohrožující faktory: Stržení původní vrchovištní vegetace, důkladné odvodnění zvláště jižních částí, mineralizace rašeliny a její velkoplošné odtěžení. Ústup vrchovištních rašeliníků a zarůstání travinami v čele s bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*), keříčky a křovinami, popřípadě šíření pouze některých kompetičně silných druhů rašeliníků (*Sphagnum fallax*). Na nezaplavované obnažené rašelině masivní šíření invazního mechu *Campylopus introflexus*. Nahrazení oligotrofní vrchovištní vegetace jinými společenstvy. Zbytky blatkových borů špatně prospívají z důvodu snížené hladiny spodní vody, která vede k usychání borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), která je poté náchylná na polomy a kůrovcové kalamity, v neposlední řadě i požáry. Šíří se náletové dřeviny. Problematické je taktéž křížení borovice blatky s náletovou borovicí lesní (*P. sylvestris*).

Aktuální situace a případný management: Lokalita je součástí přírodní rezervace, těžba byla zastavena a plocha rezervace byla prakticky 40 let ponechána samovolnému sukcesnímu vývoji. Lokalita byla v posledních letech aktivně revitalizována, bylo zahrazeno a zasypáno 13 km odvodňovacích kanálů a vybudováno 24 drobných vodních ploch. Provádí se zde regulace náletových dřevin s podporou přirozené obnovy borovice blatky. Probíhají zde biologické monitoriny různých skupin organismů a hydrologická měření. Je vhodné pokračovat v současných aktivitách (vysekávání náletových dřevin, obnova blatky) a v pravidelném monitoringu bioty. Do budoucna může ale snížit HPV obecně zvyšující se odběr vody nebo zástavba v okolí.

PR Borkovická blata



Legenda

Vodní nádrž	Zvláště chráněná území	Úroveň degradace	Druh rašeliniště
Vodní nádrž	přírodní rezervace (PR)	0	Slatiniště
Vodní tok	přírodní památka (PP)	1	Vrchoviště
Meliorační kanál		2	Rašelinné lesy
Bažina, močál		3	
		W	

3.2. NPR Červené blato (CHKO Třeboňsko)

Lokalizace: Třeboňsko: 1,5 km JV od obce Šalmanovice, cca 5 km z od Suchdola nad Lužnicí, 465–475 m n.m. [střed rezervace 48.8601297°N, 14.8104144°E]

Charakteristika: Červené blato je jedním z nejcennějších a nejrozsáhlejších submontánních vrchovišť v České republice (403,58 ha), v Třeboňské pánvi vyvinuté na písčitém podloží, s potenciálně velkou mocností rašeliny až 7,6 m. Geomorfologicky vzniklo v mělké terénní depresi na předpokládaném tektonickém zlomu. Je tedy velmi závislé na podpovrchové dotaci vodou.

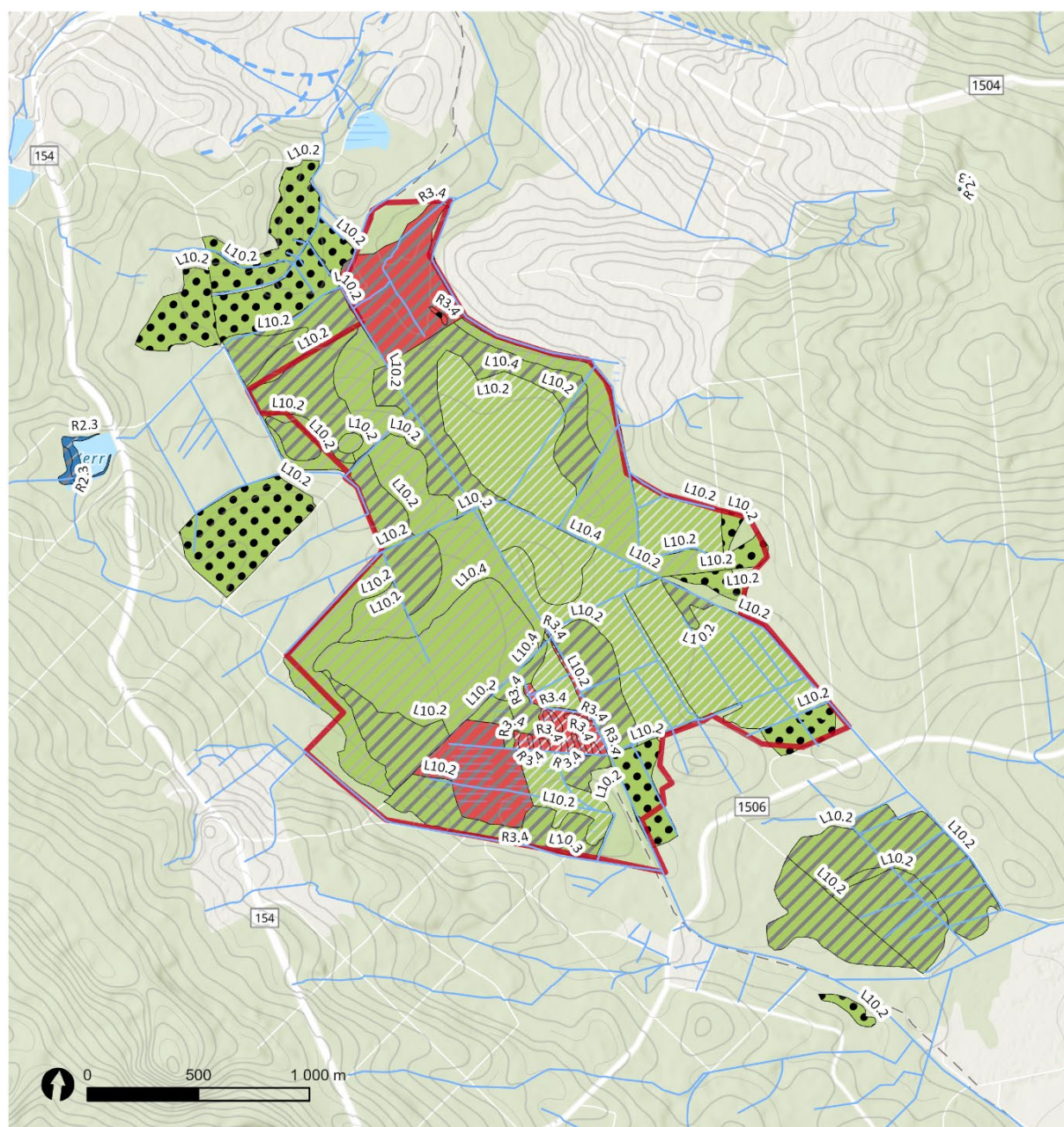
Vegetace: Dominance borovice blatky a kyselomilných rašeliníků. Červené blato oi zachovalo charakter tundry, připomínající krajinu z raně poledového období, a představuje jednu z nejzachovalejších reliktních porostů submontánním blatkových borů (svazu *Pinion rotundatae*, asociace *Pinus rotundatae–Sphagnetum*) v ČR. Vtroušena je krušina olšová (*Frangula alnus*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Typickým doprovodným druhem je rojovník bahenní (*Ledum palustre*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*). Na některých místech roste klikva bahenní (*Vaccinium oxycoccos*) a lze zde najít i některé vzácné druhy jako například rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*). V mechovém patře dominují suchomilnější mechorosty.

Hydrologie, povodí: Jedná se o přirozeně ombrotrofní systém blatkového boru syčený pouze srážkovou vodou s přilehlými okolními lesními rašeliništi syčenými vodou podzemní.

Degradace, ohrožující faktory: Odvodnění samotného rašeliniště včetně širokého okolí je rozsáhlé, mělo zpočátku přispět ke zvýšení produkce lesních porostů. Na území rezervace se od roku 1774 těžila rašelina borkováním pro blízkou sklářskou huť. Těžba rašeliny byla ukončena ve 20. století. Celé území je protkáno hustou sítí kanálů. Blatkové porosty jsou negativně ovlivněné introgresivní hybridizací s borovicí lesní. Do budoucna může mít na vodní režim vliv změna vydatnosti pramenů nebo nárůst transpirace.

Aktuální situace a případný management: Nejcennější části blatkových lesů a porostů brusnicových rašelinných borů jsou ponechány přirozenému vývoji. V okrajových částech lokality ovlivněných lidskou činností probíhá šetrné lesní obhospodařování, mající za cíl postupné vytváření přirozených lesních porostů. V rámci řízené péče o rezervaci dochází ke zpomalování odtoku a zaslepování starých odvodňovacích stok pomocí mechanických přehrádek. Lokalita je dlouhodobě monitorována z hlediska vodního režimu a jeho narušení. Návštěvnost lokality je regulována provozováním naučné stezky.

NPR Červené blato



Legenda

- Meliorační kanál
— Vodní tok
==== Bažina, močál

Zvláště chráněná území

- národní přírodní rezervace (NPR)

Úroveň degradace

-  0
 1
 2
 3
 W

Druh rašeliniště

-  Slatiniště
-  Vrchoviště
-  Rašelinné lesy

3.3. Příbraz – Hutě (Třeboňsko)

Lokalizace: okres Jindřichův Hradec, Příbraz: mokřady a těžené rašeliniště podél toku Lásenice mezi osadou Hutě u Příbraze na jihu a rybníkem Blatec ze severu, ca 460 m n. m. [střed plochy 49.0335994°N, 14.9523161°E]

Charakteristika: Lokalita patří do širší oblasti rašelinišť v Třeboňské pánvi. Jednalo se o přechodové rašeliniště s rozvinutými ombrogenními částmi blatkového boru v rovinatém terénu.

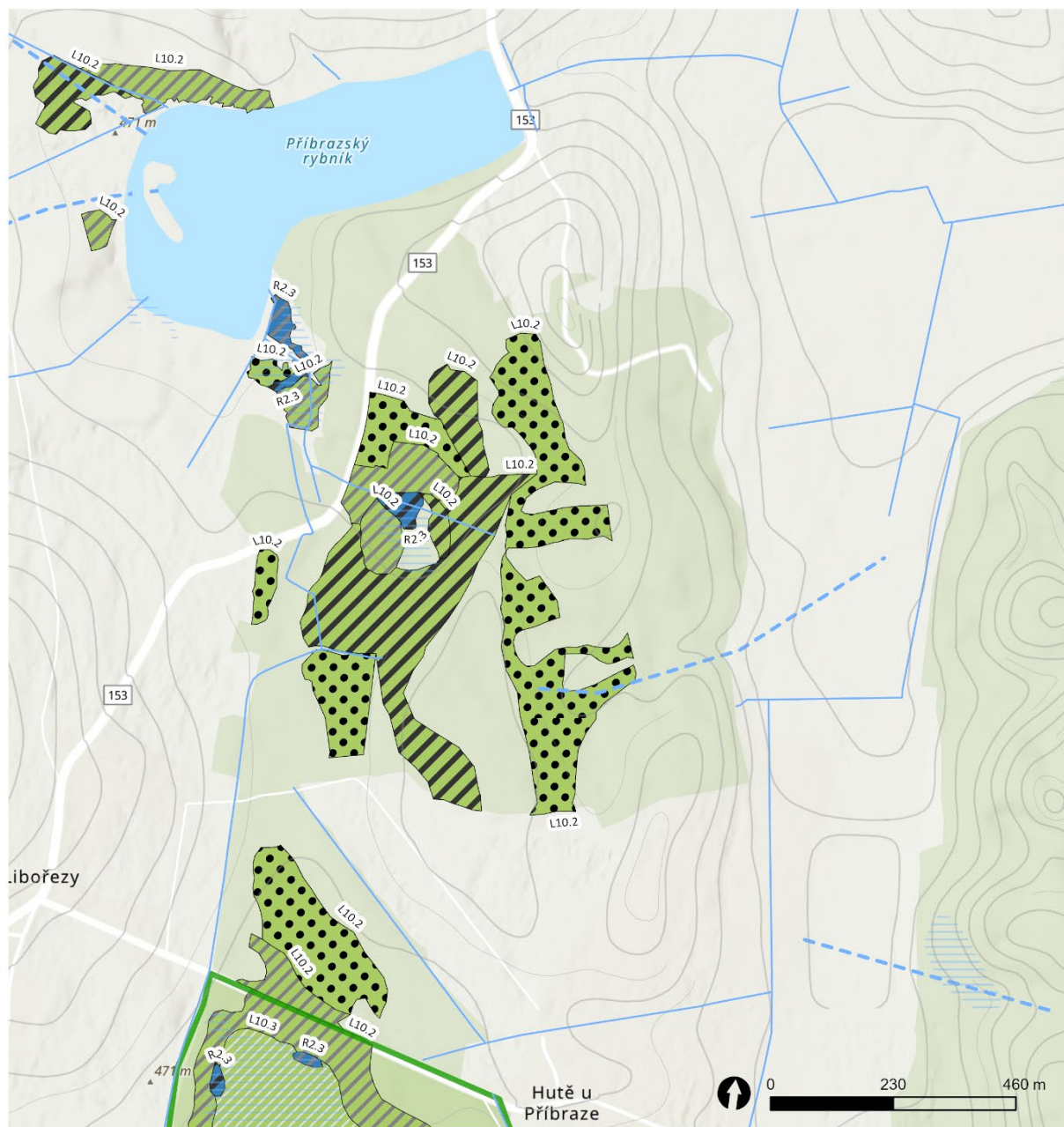
Vegetace: Původní vegetaci tvořila směs přechodových a vrchovištních společenstev typických pro Třeboňskou pánev, náležejících k submontánním blatkovým rašeliništím svazu *Pinion rotundatae* (asociace *Pinus rotundatae*–*Sphagnetum*). V dřevinném patře převládala borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a smrk ztepilý (*Picea abies*), s příměsí borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*). Bylinné patro bylo tvořeno rašeliništními druhy, zejména borůvkou černou (*Vaccinium myrtillus*), brusinkou obecnou (*Rhodococcum vitis-idaea*), rojovníkem bahenním (*Ledum palustre*) a borůvkou bažinnou (*Vaccinium uliginosum*). Po období těžby a odvodnění se vegetace výrazně změnila – ve stromovém patře nyní dominují bříza bělokorá (*Betula pendula*), borovice lesní a smrk, místy modřín opadavý (*Larix decidua*), střemcha pozdní (*Prunus serotina*) a vrby (*Salix aurita*, *S. caprea*). Bylinné patro ovládá bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*) spolu s psinečkem psím (*Agrostis canina*), třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), sítinou klubkatou (*Juncus conglomeratus*), ostružiníkem křovitým (*Rubus fruticosus*) a psinečkem obecným (*A. capillaris*). Z chráněných druhů se zde vyskytuje plavuň pučivá (*Lycopodium annotinum*).

Hydrologie, povodí: Jedná se o přirozeně ombrotrofní systém blatkového boru syčený pouze srážkovou vodou s přilehlými okolními přechodovými rašeliništi syčenými i podzemní vodou.

Degradace, ohrožující faktory: Degradace rašeliniště Příbraz je úzce spjata s dlouhodobou těžbou rašeliny, která zde probíhala od poloviny 19. století. První zmínky o borkování pocházejí již z roku 1850, kdy byla rašelina těžena ručně v malém rozsahu. Menší těžba probíhala až do 30. let 20. století. K zásadnímu zvratu došlo v 60. letech, kdy těžební společnost přešla na průmyslovou technologii frézování, vyžadující odvodnění celé plochy. Rašeliniště bylo proto protkáno hustou sítí hlubokých odvodňovacích příkopů, tok Lásenice byl napřímen a prohlouben. Těžba byla ukončena kolem let 2012–2013, následné rekultivační práce probíhaly do roku 2015. Rekultivace spočívala převážně ve výsadbách homogenních dřevinných monokultur borovice lesní, které dnes potlačují bylinné patro a brání obnově rašelinné vegetace; bylinná vrstva je dnes tvořena převážně ruderalními druhy s nízkou ekologickou hodnotou.

Aktuální situace a případný management: Současný stav lokality Příbraz je charakterizován dorůstajícími porosty březovo-borového až borového lesa (částečně zde probíhá spontánní sukcese, část byla zalesněná), které sice částečně plní půdoochrannou, avšak z hlediska obnovy původních rašelinných společenstev nejsou vhodné. Tato spontánně vzniklá dřevinná vegetace stabilizuje povrch substrátu a částečně omezuje erozi, zároveň však udržuje nižší hladinu podzemní vody a čímž udržuje podmínky nevhodné pro obnovu rašelinišť. V podrostu se tak vyskytují převážně druhy typické pro mokřadní stanoviště a prameniště, nikoli pro vrchoviště či přechodová rašeliniště. Z hlediska druhové skladby se jeví o něco lepší stav porostů vzniklých přirozenou sukcesí oproti řízené výsadbě. Stávající management je minimální a spontánní vývoj bez aktivních hydrologických a vegetačních zásahů neumožňuje návrat původní rašelinné vegetace. Proběhla obnova rybníku Blatec a jeho litorálu a zatopení starých těžebních ploch, což pozitivně přispělo k vodní bilanci širšího okolí.

Příbraz-Hutě (těžená část)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

- přírodní rezervace (PR)

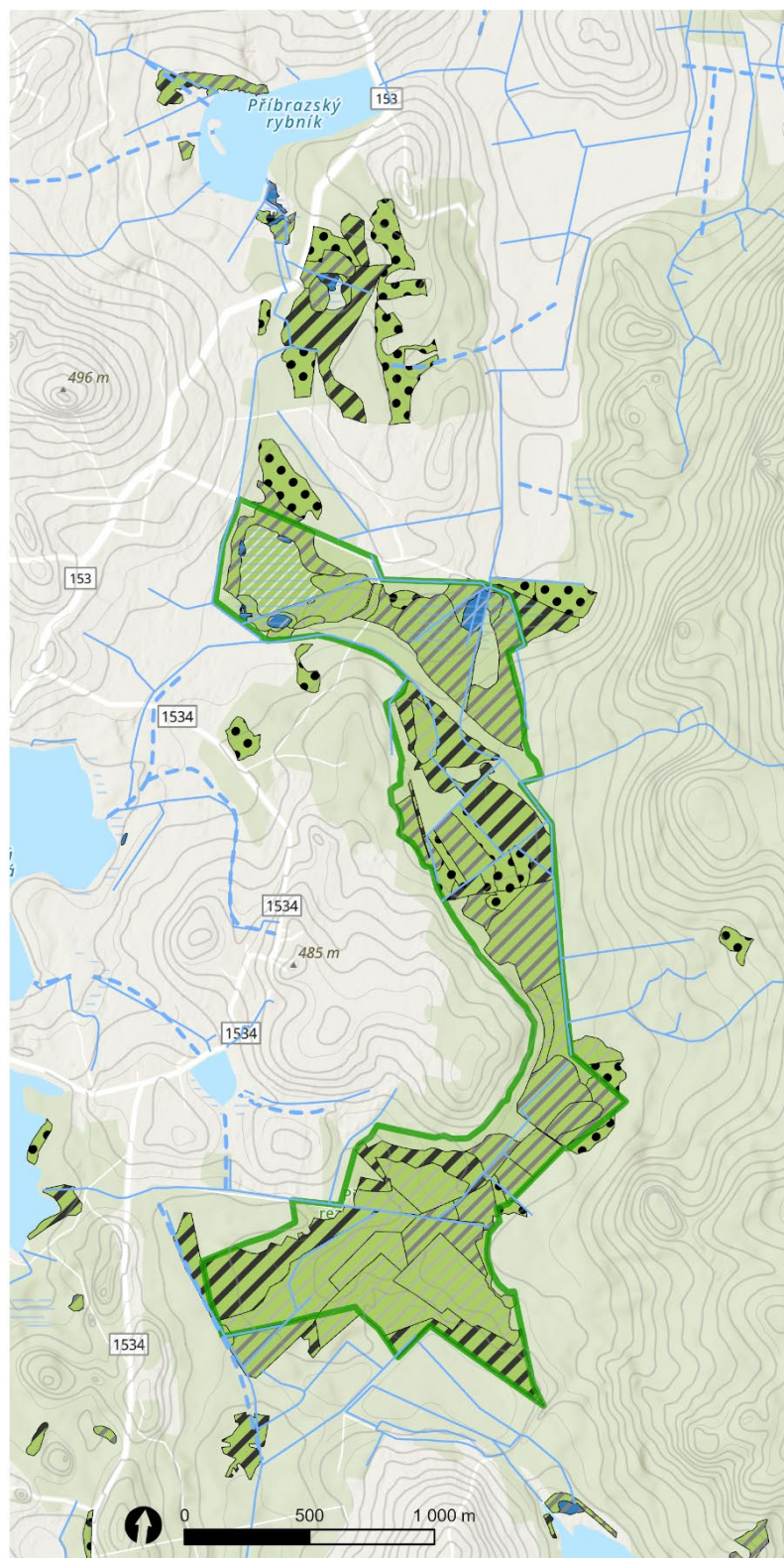
Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

Příbraz-Hutě (širší kontext)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

- přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

3.4. PR Prameniště Chomutovky (Krušné Hory)

Lokalizace: okres Chomutov, Hora sv. Šebestiána: PR Prameniště Chomutovky, dvě oddělené enklávy na hranicích s Německem jz.–sev. obce, cca mezi Jelení horou (994 m n. m.) a osadou Načetín [střed severní enklávy 50.5754283°N, 13.2419833°E, těžená jižní enkláva 50.5238903°N, 13.2289694°E]

Charakteristika: Prameniště Chomutovky se nachází ve vrcholových partiích Krušných hor. Horský vrchovištní komplex obklopený původně rašelinnými lesy a přechodovými rašeliništi se vyvíjel na obou stranách státní hranice. Z průzkumu území radiokarbonovou metodou datování vyplynulo stáří více než 11.000 let. U vrchoviště pod Jelení horou (součást komplexu Prameniště Chomutovky) byla naměřena mocnost rašeliny přes 6 m. Hydrologický systém lokality byl v minulosti silně narušen, vegetace změněna. Mnoho rašelinišť v území bylo po úspěšném odvodnění před zhruba 150 lety zalesněno smrkem ztepilým.

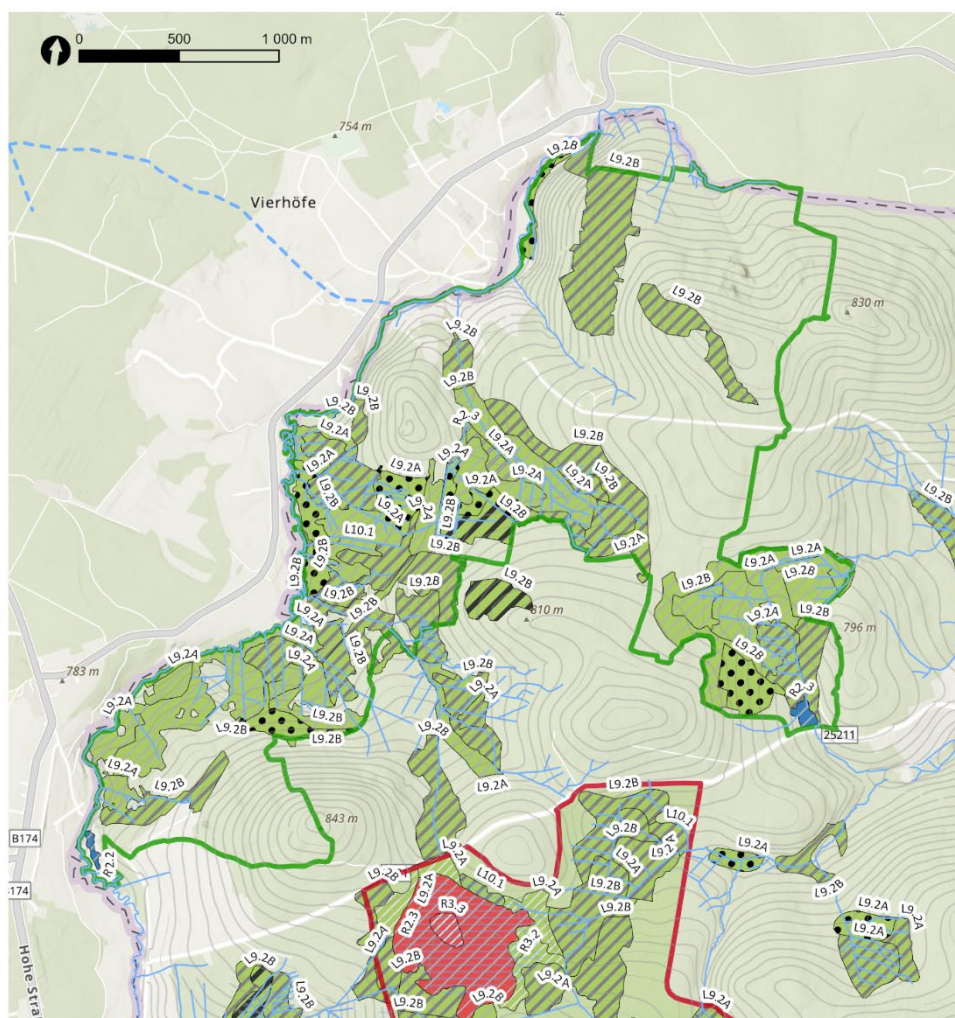
Vegetace: Mezi biotopy, které zde byly v minulosti patří vrchoviště s klečí (asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*), otevřené laggové partie po obvodu vrchovišť, pro které je typická vegetace přechodových rašelinišť (svaz *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*). V lesní složce by měly dominovat rašelinné březiny, blatkové bory a rašelinné smrčiny. V současnosti je rašeliniště místy pokryto smrkovým porostem ve fázi rozpadu, který způsobily imise v 70. až 80. letech minulého století. Dříve prováděná těžba postiženého dřeva lokalitu negativně poznamenala, stejně jako nepromyšlená výsadba nepůvodního smrku pichlavého. Místně se vyskytují drobné fragmenty porostů borovice rašelinné (*Pinus x pseudopumilio*), nachází se zde významné zbytky porostů nebo solitérů břízy karpatské (*Betula carpatica*). Plochy jsou většinou porostlé travinami a bylinami z náletů. Stávající vegetaci po odvodnění v místech přechodových rašelinišť tvoří ochuzené monodominantní porosty bezkolence modrého (*Molinia caerulea*) nebo ostříc (*Carex* spp.) se zbytky rašelinné vegetace. Z původní rašelinné vegetace jsou zastoupeny zejména keřičky – brusnice (*Vaccinium* spp.), šicha černá (*Empetrum nigrum*), vřes obecný (*Calluna vulgaris*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*) a šáchorovité rostliny – ostřice (*Carex* spp.), suchopýr pochvatý (*Eriophorum* spp.). V mechovém patře se uplatňují rašeliničky. Na sušších místech k nim přibývají další mechorosty (*Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Dicranum* spp.) a také lišejníky – zejména dutohlávky (*Cladonia* spp.).

Hydrologie, povodí: Hydrologicky se jedná o horské vrchoviště, kde sycení vodou závisí primárně na atmosférických srážkách (ombrotrofie), obklopené přechodovými rašeliništi sycenými prameny.

Degradace, ohrožující faktory: v minulosti byla celá lokalita důkladně odvodněna za účelem lesní produkce sítí příkopů svedených přímo do řeky Chomutovky. Rozpad porostů a narušení hydrochemie lokality akcelerovala významná imisní zátěž ve 20. století. Dále byla lokalita ovlivněna plošným odtěžením rašeliny ve spodní třetině místy až na minerální podloží. Hloubka této degradace, těžba substrátu na minerální podloží, vylučuje možnost rychlé samovolné sukcese. Zatímco na referenčních lokalitách s méně závažným narušením (např. PP Přebuzské vřesoviště) probíhá spontánní sukcese desítky let, Prameniště Chomutovky vyžaduje aktivní inženýrské zásahy. Obnova takto zničeného rašeliniště musí proto zahrnovat fázi ekologického inženýrství, která vytvoří základní hydrologické a morfologické podmínky a poté podporu návratu rašelinné vegetace (např. introdukce – zde je nutno zmínit, že v rámci níže zmíněného projektu Moorevital zkoumali historické druhové složení rašeliničků z odebraných profilů revitalizovaného rašeliniště, což se ukázalo být velmi důležitým faktorem před introdukcí a lze tento postup jen doporučit).

Aktuální situace a případný management: Revitalizační práce na lokalitě byly zahájeny v rámci přeshraničního projektu **MOOREVITAL 2018** (2012–2020; <https://www.moorevital.sachsen.de/cz/>), který je zaměřený na ochranu rašelinišť v Krušných horách (střední Krušnohoří). Dotčená plocha v komplexu Prameniště Chomutovky má rozsah více než 15 ha. Byly provedeny rozsáhlé terénní úpravy, zahrnující budování 300 vodních tůní, blokování drenážních příkopů o pomoci dřevěných srubových přehrázek a dalších technických objektů, s cílem nápravy hydrologicky silně narušeného území. Pro zvýšení účinku byla provedena výsadba vrb v některých částech (zde není zřejmé bez náhledu do detailnější dokumentace, zda se jednalo přímo o lokalitu Prameniště Chomutovky, nebo revitalizované rašeliniště na německé straně. V rámci projektu proběhl detailní monitoring vegetace, hydrologie, pedologie, paleologie, před i po zásahu a monitoring i nadále běží.

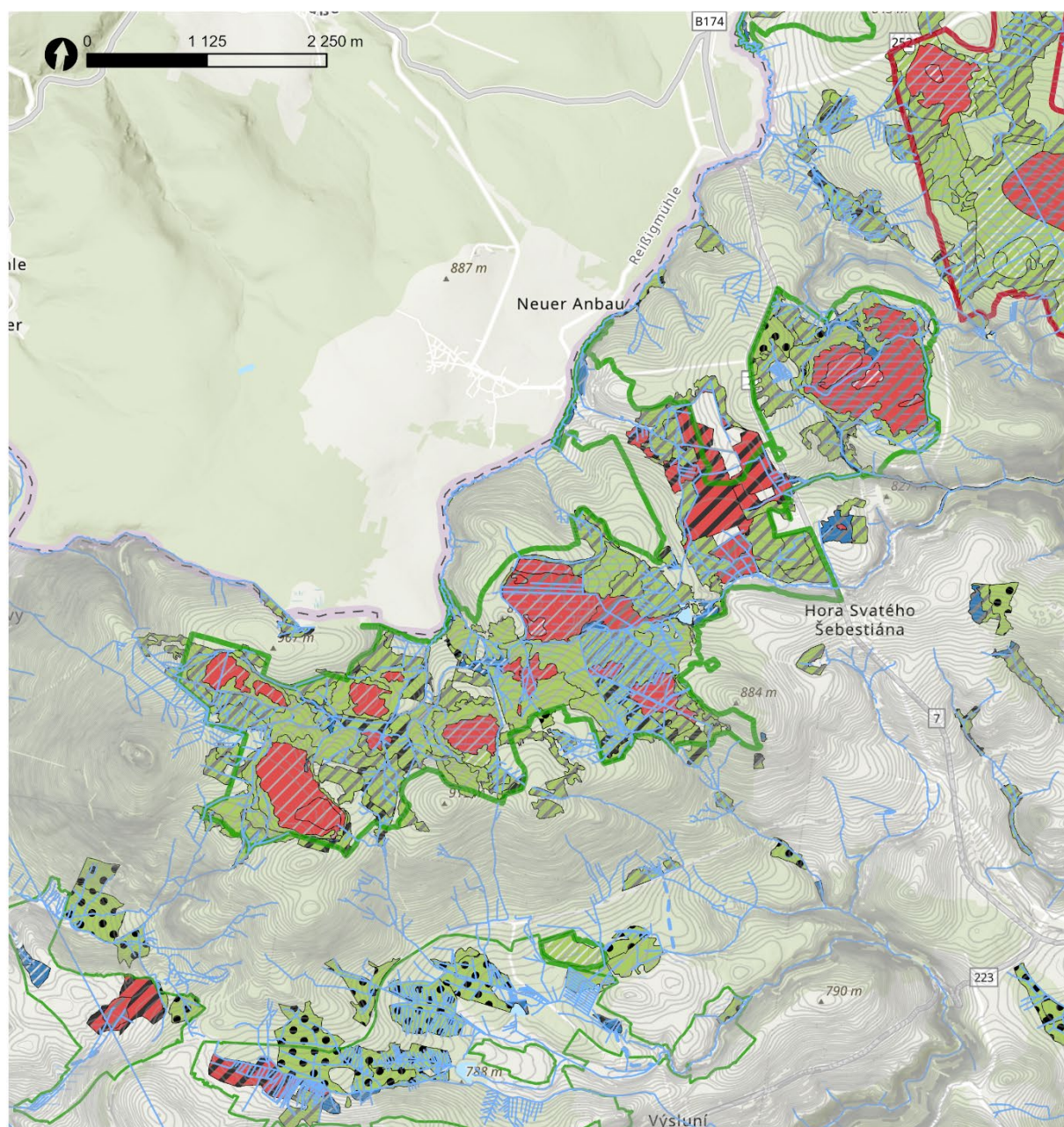
PR Prameniště Chomutovky (severní část)



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Zvláště chráněná území - národní přírodní rezervace (NPR) - přírodní rezervace (PR)	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště - Slatiniště - Vrchoviště - Rašelinné lesy
--	---	---	--

PR Prameniště Chomutovky (jižní část)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

- národní přírodní rezervace (NPR)
- přírodní rezervace (PR)
- přírodní památka (PP)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Vrchoviště
- Rašelinné lesy

3.5. NPR Božídarské rašeliniště (Krušné Hory)

Lokalizace: okres Karlovy Vary, Boží Dar: komplex rašelinišť a smrčín mezi Božím Darem a Rýžovnou v sedlech okolo vrcholu Božídarský Špičák (1115 m n. m.), cca 935–1115 m n. m. [50.4044547°N, 12.9008272°E; 50.3979442°N, 12.8703572°E]

Charakteristika: Největší rašeliništní rezervace v západní části Karlovarského kraje (929,6 ha). Předmětem ochrany je zde komplex lesních a nelesních společenstev na několika ložiskách vrchovištní rašeliny i na minerální půdě v jejich okolí, který se vytvořil v důsledku dlouhodobého a rozmanitého historického využívání území (těžby kovů, těžby rašeliny, lesnického i zemědělského obhospodařování). Území Národní přírodní rezervace se dále nachází v ochranném pásmu 3. stupně přírodních léčivých zdrojů radioaktivních termálních vod Jáchymov a v ochranném pásmu vodárenských zdrojů. Díky masivní lesnické činnosti a odvodňování postupně došlo k úplné přeměně druhové skladby lesů, původní dřeviny nahradil smrk různých proveniencí. Značný podíl plochy NPR zaujímal několik ložisek rašeliny, která byla v minulosti zčásti odtěžena, místy až na minerální podklad. V neposlední řadě měly výrazný vliv imise z průmyslové výroby během minulého století.

Vegetace: Území NPR Božídarské rašeliniště pokrývají smrkové porosty, které vznikly lidskou výsadbou. Jedná se o dlouhodobě hospodářsky využívanou oblast, ve které postupně došlo k úplné změně druhové skladby lesa z původní směsi smrku, buku, jeřábu a jedle, byly nahrazeny čistě smrkovými porosty (nicméně svým druhovým složením a strukturou jsou blízké přirozeným rašelinným a podmáčeným smrčínám *Calamagrostio villosae-Piceetum*). S narůstající hladinou podzemní vody přecházejí smrčiny v podmáčené až vrchovištní varianty (*Sphagno-Piceetum*, *Mastigobryo-Piceetum*). Aktivní vrchoviště jsou zde omezená na malé plochy. Na vrchovištích se dochovaly porosty s autochtonní *-Pinus x pseudopumilio* (borovice rašelinná). V nelesní vegetaci, vzniklé hlavně odlesněním či sukcesí po těžbě, se vyskytují horské a podhorské louky, prameniště a rašelinné louky s ostřicemi (*Carex* sp.), sítinami (*Juncus* sp.) a bezkolencem (*Molinia* sp.). Luční prameniště jsou plošně menšího rozsahu, avšak jen nezřetelně přecházejí v blízké rašelinné a podmáčené louky. Zde nalezneme nejvýznamnější druhy místní flóry. Na sušších plochách vyvýšených místech roste keříčková vegetace s *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum* a vzácně i *-Betula nana* (břiza trpasličí). Vlhké části rašeliniště jsou situovány především ve východní a jižní části rezervace, kde je i těžiště výskytu vzácných druhů rostlin jako např. zdrojovka potoční (*Montia hallii*), všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), kropenáč vytrvalý (*Swertia perennis*), prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza fuchsii*), p. májový (*D. majalis*) a další. Nejvýznamnějším druhem je zde pak rozchodník huňatý (*Sedum villosum*), který zde má pravděpodobně poslední současný známý výskyt v rámci Krušných hor a jde i o jednu z posledních lokalit tohoto druhu v celé ČR.

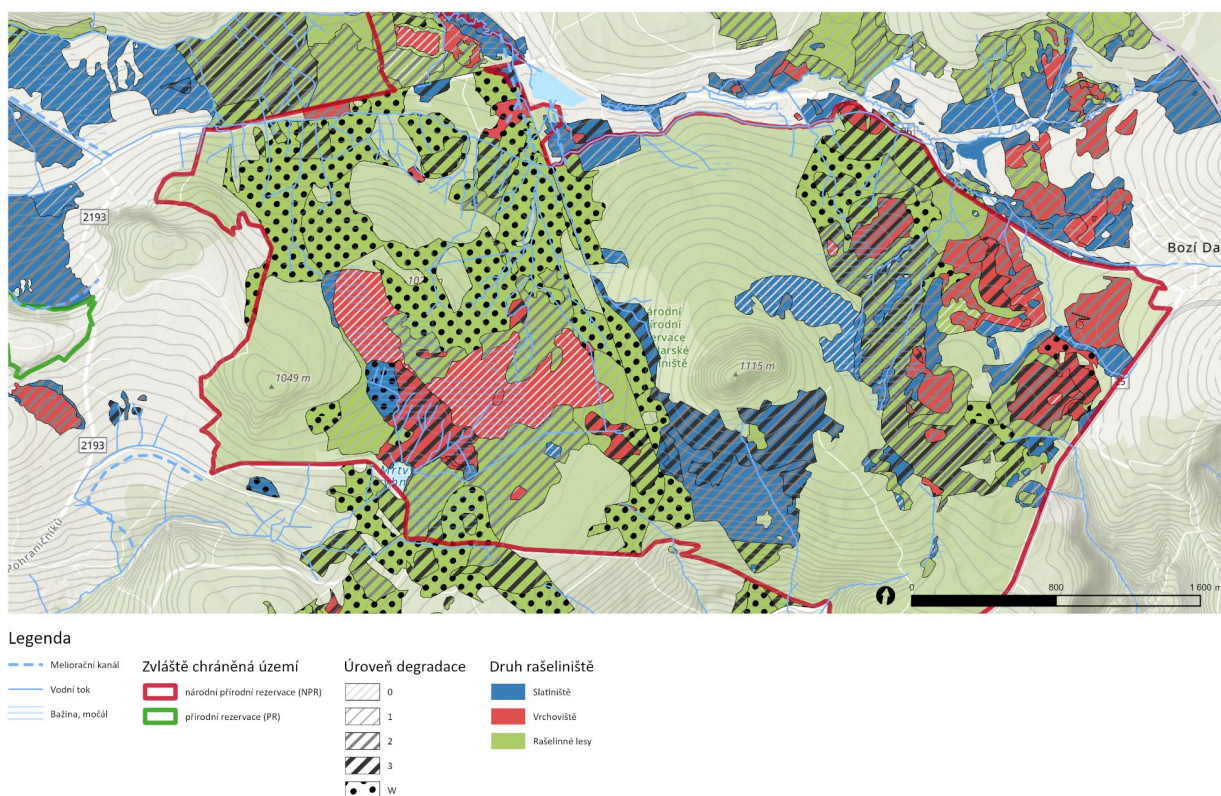
Hydrologie, povodí: Rezervace zahrnuje ombrogenní části sycené pouze srážkovou vodou obklopené dalšími typy rašelinišť a lesů sycenými již kyselou podzemní vodou. Režim byl historicky masivně narušen. Proběhlo odvodnění rozsáhlou sítí příkopů. Blatenský příkop je historické vodní dílo ze 16. století, které převádělo užitkovou vodu z oblasti božídarských rašelinišť pro potřeby důlních provozů u Horní Blatné. Bylo obnoveno jako kulturní technická památka.

Degradace, ohrožující faktory: Lokalita byla v delší minulosti výrazně poničena nadměrnou těžbou dřeva (rudné a uranové doly v blízkosti), která vedla k výraznému odlesnění. K dalšímu odlesnění

přispělo v dalších letech několik větrných i kůrovcových kalamit. Další degradace je spojena s intenzivním odvodněním lokality. Těžba rašeliny zde probíhala až do 2. světové války. Obnažené plochy byly následně zalesňovány smrkem, jehož porosty byly poté poškozeny imisemi. Zásadní obrat ve využívání nelesních ploch nastal po druhé světové válce, kdy došlo k odsunu německého obyvatelstva. Do té doby extenzivně obhospodařované plochy zůstaly ladem a začaly podléhat sukcesnímu tlaku. K dalšímu poklesu míry obhospodařování došlo na konci 80. let 20. století vlivem změny vlastnických poměrů v pozemkovém katastru a díky obecnému útlumu zemědělského využívání krajiny s tím spojené.

Aktuální situace a případný management: Lokalita je od roku 1965 přírodní rezervací. Projekt revitalizace 2008–2012 byl jedním z prvních realizovaných projektů revitalizace horských oligotrofních rašelinišť v České republice. Revitalizační úsilí se zaměřilo na technická opatření v odvodňovacích rýhách (přehrádky), asanaci erozních rýh a současně na lesopěstební opatření pro zlepšení stavu porostů. Jsou prováděny těžební a rozčleňovací zásahy v mladých smrkových porostech, podporuje se šíření přimíšených dřevin výsadbami. Lokalitou vede naučná stezka, která usměrňuje turistický ruch. Rašeliniště nebylo ještě před několika lety v příliš dobrém stavu (Jiroušek, pers. inf.), bylo by vhodné provést revizi úspěšnosti a funkčnosti opatření.

NPR Božídarské rašeliniště



3.6. Úpské rašeliniště (NP Krkonoše)

Lokalizace: Pec pod Sněžkou: rozsáhlé přeshraniční rašeliniště (CZ–PL) na J straně povalového chodníku směrem na Sněžku, 600 m v od Luční boudy, 900 m s od kóty Studniční hora (1555 m), cca 1430 m n. m. [50.7360158°N, 15.7080092°E].

Charakteristika: Rozsáhlá oblast arкто-alpínské tundry v primárním bezlesí Krkonoš prioritního významu s výskytem v podstatě celého spektra rostlin a většiny vegetačních typů subalpínských krkonošských rašelinišť. Součást Evropsky významné lokality Krkonoše a Ptačí oblasti Krkonoše, evropské soustavy NATURA 2000 a Ramsarské Úmluvy. Hlavní část rašeliniště kryta je organozemí mocnou cca 1,5 m. Pod ní se nachází glaciální nebo periglaciální sediment. Od středu vrchoviště ubývá mocnost rašelinného horizontu. Půdy tak postupně přecházejí ve zrašelinělé podzoly nebo rankery.

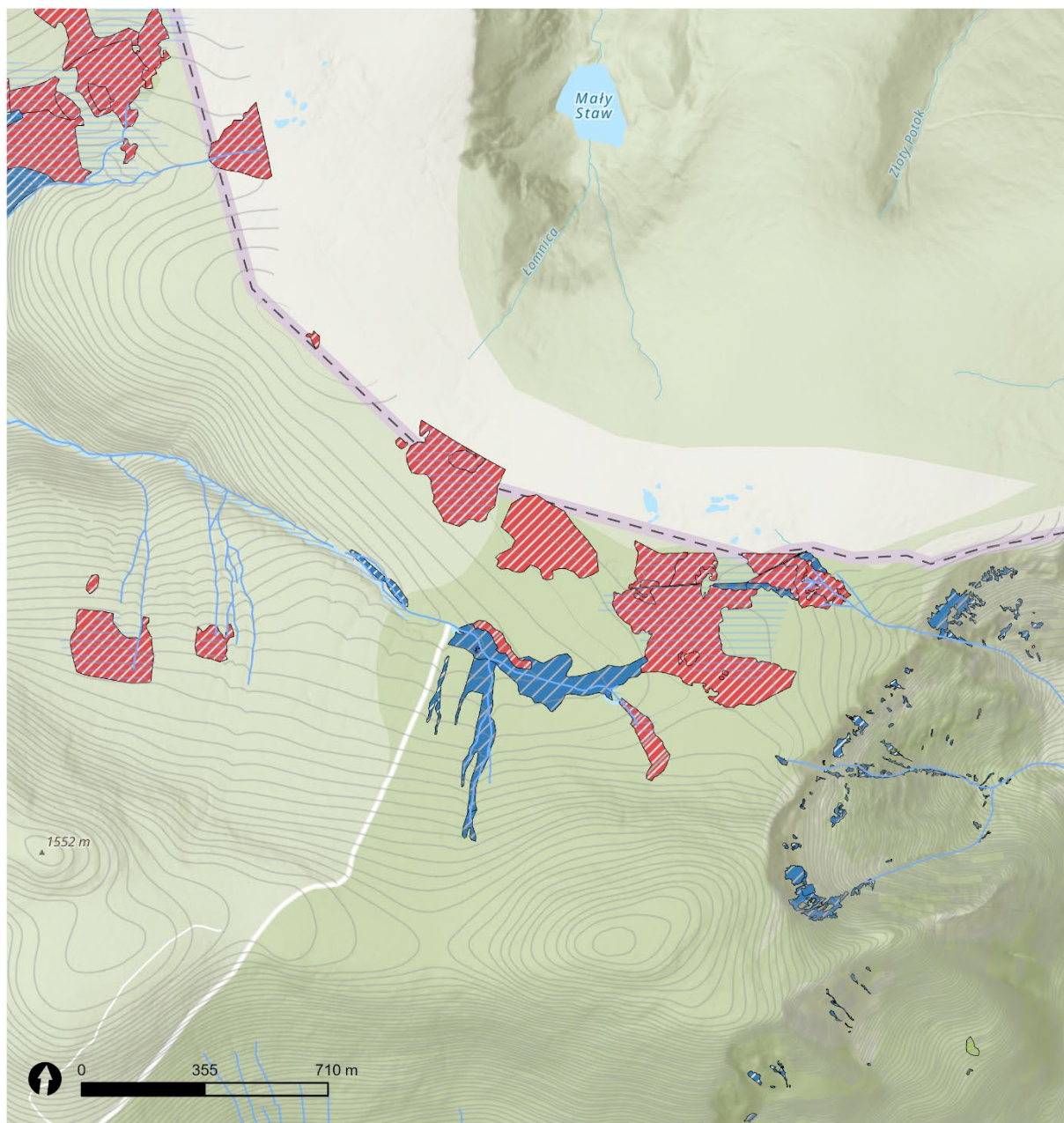
Vegetace: Ve společenstvech nízkoproduktivních ombrotrofních trávníků se uplatňují šáchorovité rostliny suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) a rašeliníky (zejména *Sphagnum compactum*). Buly tvoří převážně rašeliníky *Sphagnum magellanicum* agg., *Sph. russowii* i jiné mechy (*Polytrichum strictum*, *Dicranum polysetum*) spolu s keříčky. Roztroušeně se nachází buly se *Sph. rubellum*, *Sph. fuscum*. Jedná se o regionálně významný vegetační fenomén. Ve šlenkové vegetaci se uplatňují *Carex limosa*, *C. rostrata*, *Sphagnum lindbergii*, *Sph. majus*, *Warnstorfia fluitans*. V keřovém patru se zapojuje borovice kleč (*Pinus mugo*). Najdeme zde i některé glaciální relikty (*Rubus chamaemorus*) nebo krkonošské endemity (*Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*).

Hydrologie povodí: Rašeliniště se nachází na rozvodí mezi Úpou a Bílým Labem, které ho odvodňují. Většinu vodní dotace tvoří srážky a půdní / podzemní voda stékající ze Studniční hory. V centrální části rašeliniště s organozemí je půda nasycena vodou většinu roku. Díky vlastnostem podloží je spodní část organozemí odvodňována do okolních toků. K důvodům zamokření patří nízká hydraulická vodivost organozemních horizontů, dotace srážek a podzemní vody z okolí.

Degradace, ohrožující faktory: Na vodní bilanci příznivě působí doba trvání sněhové pokrývky, negativně pak letní suchá období a nižší dotace přítok vody v podloží. Jedná se o lokalitu, kde se dá významně pozorovat celkový vliv klimatu, protože není bezprostředně zatíženo velkými historickými odvodňovacími zásahy. Ve velmi suchých letech bylo pozorováno výrazné dočasné snížení hladiny podzemní vody, které se projevovalo vyschnutím šlenků a expanzí játrovky *Gymnocolea inflata* na obnaženou rašelinu. Další rok došlo opět ke zvodnění a stabilizování. Nicméně více (či delší trvání) takovýchto epizod může významně přispět k degradaci rašeliniště (mineralizace horních vrstev, posun vegetačního složení). Přes lokalitu vede turisty hojně využívaný povalový chodník na pilotech spojující Luční boudu a Sněžku, v jehož bezprostředním okolí vyznívají minerotrofní mokřadní druhy i prvky luk a synantropních trávníků. Ty jsou pozůstatkem po historickém chodníku, který byl vysypán dovezeným šterkem. Bazické kationty byly z dovezeného šterku dlouhodobě vyplavovány a následkem je zvýšená půdní reakce v okolí bývalého chodníku do současné doby. Předpokládáme postupné vymizení rudérálních druhů v dlouhodobém horizontu.

Aktuální situace a případný management: Vodní bilance povrchové vrstvy půdy je zatím stabilní. Rašeliniště pravidelně monitorováno z pohledu hydrologie, pedologie i vegetace. Do budoucna může mít vliv rostoucí evapotranspirace se zvyšujícím se počtem náletových smrků v okolí související s posunem horní hranice lesa.

Úpské rašeliniště



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Vrchoviště
- Rašelinné lesy

3.7. Černohorské rašeliniště (NP Krkonoše)

Lokalizace: Jánské Lázně: rašelinný komplex několika oddělených enkláv rozkládající se v sedle mezi Černou horou (1299 m n. m.) a Světlou horou, cca 1200 m n. m. [střed vrchovištní enklávy: 50.6605267°N, 15.7494875°E]

Charakteristika: Černohorské rašeliniště (Černohorský močál) je rozsáhlý komplex horského rašeliniště nacházející se v Krkonošském národním parku (KRNAP). Jeho vývoj je spojen s vysokohorskými a periglaciálními podmínkami a vysokými srážkami. Jedná se o starou rašeliništní lokalitu (stáří rašeliniště se odhaduje až na 6 tis. let).

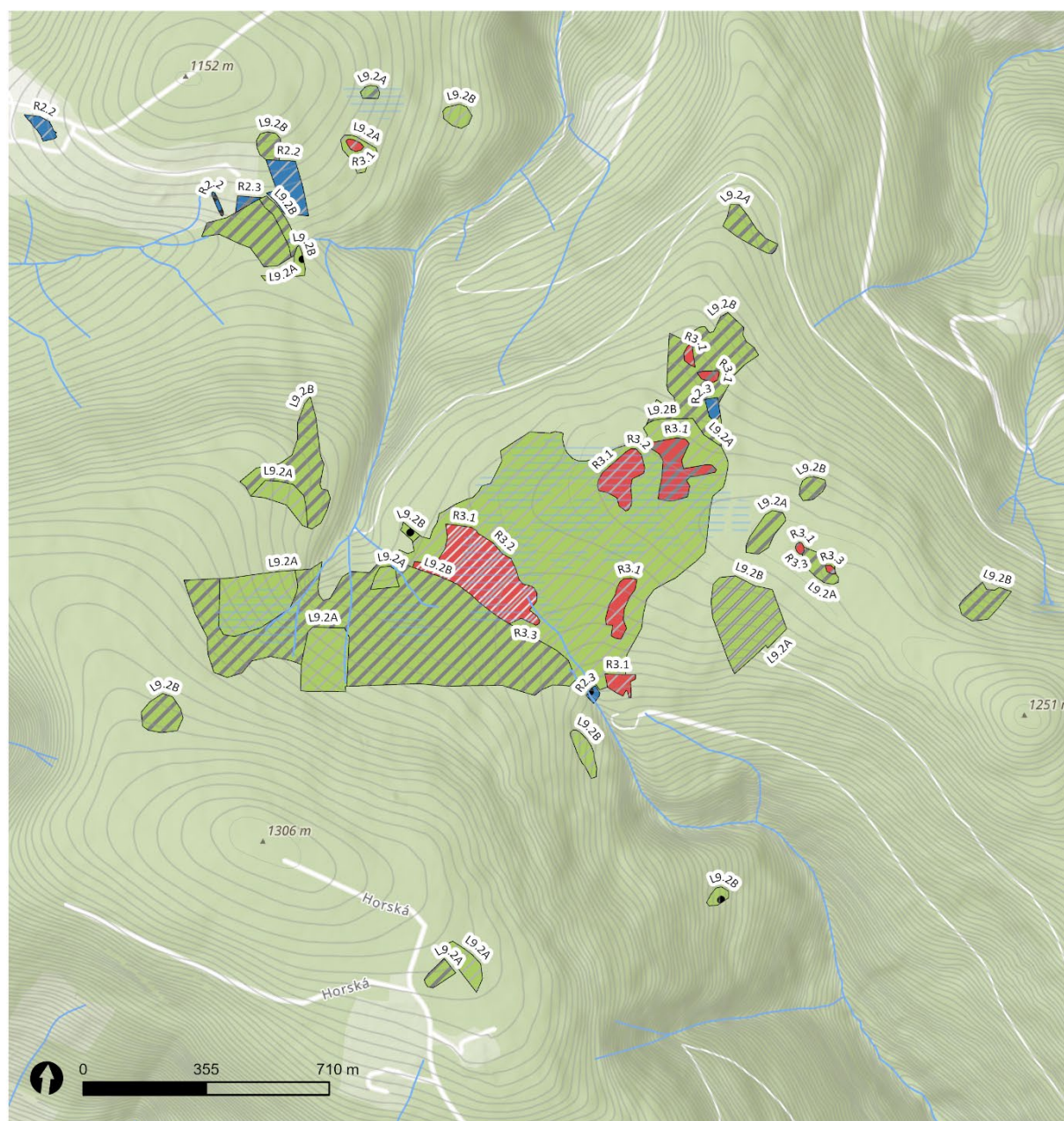
Vegetace: Centrální část představuje dobře zvodnělé vrchoviště s četným výskytem vrchovištních šlenků (*Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*), buď s volnou vodní hladinou nebo s mechovým patrem s převládajícími rašeliničky. Bylinné patro šlenků tvoří *Carex limosa*, *C. nigra* (místy na okraji vrchoviště, ale i ve středu), *Eriophorum angustifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris* (vzácně). V mozaice jsou přítomny i vrchovištní travníčky (*Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Trichophorum cespitosum*; *Sphagnum papillosum*, *S. majus*) a nízké buly (*Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, vzácně *Empetrum nigrum* agg., *Pleurozium schreberi*, *Sphagnum magellanicum* agg., *S. rubellum*, *Sph. russowii*) asociace *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum*. Kolem otevřeného rašeliniště se nachází plášť tvořený kosodřevinou *Pinus mugo* (*Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*), v podrostu s keříčky *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *Empetrum nigrum* agg. a *Vaccinium oxycoccos*. V jihovýchodní mělčí části se vyskytují roztroušené smrky, ve šlencích *Carex nigra*, *Juncus filiformis* a *Eriophorum angustifolium*. Okolí centrálního vrchoviště tvoří převážně rašelinné a podmáčené smrčiny. V podrostu se hojně vyskytuje *Eriophorum vaginatum*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, v mechovém patře převládá *Polytrichum commune*, *Sphagnum fallax*, *Sph. russowii*. Vegetace otevřených částí odpovídá iniciálním typům vrchovištních společenstev (*Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*) nebo chudým slatiništím (*Sphagno-Caricion canescentis*).

Degradace, ohrožující faktory: Historicky bylo Černohorské rašeliniště (myšleno jako celý komplex včetně rozsáhlých rašelinných smrčin okolo), podobně jako mnoho jiných krkonošských mokřadů, částečně odvodněno sítí drenážních kanálů, nicméně jejich vliv nebyl tak významný jako v případě některých lokalit mimo centrální hřebeny KRNAP. V současnosti představuje významný faktor overturismus, který je soustředěn podél povalových chodníků, instalovaných pro fyzickou ochranu rašelinného povrchu. Přestože chodníky zamezují fyzickému sešlapu, monitoring fyto-bentosu ukázal, že vzorky odebrané v jejich blízkosti vykazují změněné druhové složení (přechod k eutrofním druhům) ve srovnání s centrálními, méně ovlivněnými částmi rašeliniště. Tato změna signalizuje lokální vstup živin, pravděpodobně způsobený splachy z cest, znečištění výkaly nebo odpady. Potenciální problém pro centrální vrchovištní enklávu představuje šíření kosodřeviny a ve východní části také smrku při letních přísuších. Ochranařsky významným pozitivem je absence bezkolence (*Molinia caerulea*) na otevřeném vrchovišti. Druh byl nicméně zaznamenán v okolních rašelinných smrčinách, odkud se však může rozšířit i na hlavní rašelinnou enklávu.

Aktuální situace a případný management: Na lokalitě probíhá dlouhodobý intenzivní monitoring chemismu, hydrologie a vegetace (Správa KRNAP).



Černoohorské rašeliniště



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště - Slatiniště - Vrchoviště - Rašelinné lesy
--	---	--

3.8. Cikánská slat' (NP Šumava)

Lokalizace: Modrava: komplex rašelinišť v sedle mezi Modravskou a Studenou horou 2 km jihozápadně od obce Modrava na toku Cikánského potoka, rašeliniště protíná tzv. Starobřeznická cesta z Modravy na Březnickou hájenku, cca 1100 m n. m. [49.0045264°N, 13.4696917°E]

Charakteristika: Cikánská slat', známá též pod německým názvem Zigeuner Filz, je rozsáhlý rašeliništní celek o rozloze přes 150 hektarů, situovaný v oblasti Modravských slatí a je součástí RAMSAR mokřadů Šumavská rašeliniště. Nachází se na rozvodnicovém plató mezi Modravskou a Studenou horou a tvoří rozvodí potoků.

Vegetace: Cikánská slat' je velmi různorodou lokalitou s několika vrchovišti, mnoha přechodovými rašeliništi a rozsáhlými porosty podmáčených smrčín. Většina tohoto rašeliniště zarůstá borovicí rašelinnou a úbytek podzemní vody se projevuje ústupem vlhkomilných druhů jako je *Scheuchzeria palustris* a *Carex limosa*. V minulosti byla odvodněná převážně východní část Cikánské slati. Nalezneme zde hojně rašeliničky, suchopýr pochvatý, vřes obecný, vlochině bahenní, klikvu, kyhanku sivolistá, ostřice, rosnatku okrouhloolistá.

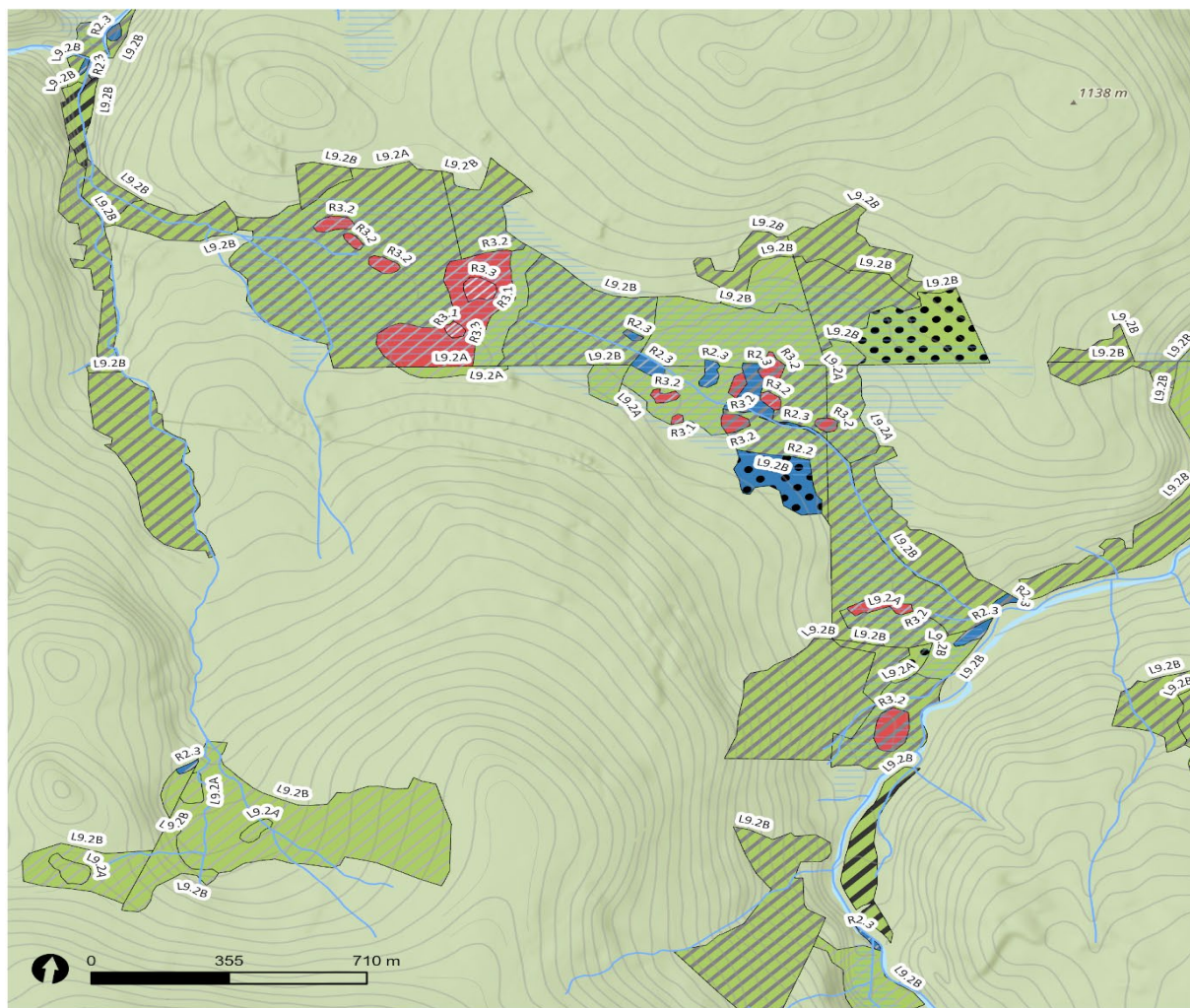
Hydrologie povodí: Povodí je odvodňováno Cikánským potokem. Zamokření je díky množství vývěrů podzemní vody a nízké hydraulické vodivosti organozemí. Velká část povodí (zdroje pramenů) je kryta propustným kryptopodzolem a převážně smrkovým lesem. Hlavní zdroj vody ve vodní bilanci zdejších rašelinišť je tedy podzemní voda infiltrované na okolních svazích.

Půdy: Údolní část povodí je tvořena mozaikou převážně hydromorfních půd od organozemě přes histické gleje až po zrašelinělé kryptopodzoly. Svahy jsou tvořeny kryptopodzoly nebo rankery. Největší mocnost organozemí je ve vrchovišti v místě pramene Cikánského potoku. Mezi půdami a půdotvorným substrátem je hladný přechod. Údolí je vyplněno štěrkovým sedimentem.

Degradace, ohrožující faktory: Cikánská slat' je protkána hustou sítí odvodňovacích rýh, z nichž mnohé jsou nyní přehrazeny. V minulosti byla lokalita Cikánských slatí jednou z nejvíce odvodněných komplexů v oblasti Modravských slatí, pravděpodobně v důsledku její pozice blízko Modravy. Účel odvodnění byl převážně zlepšení podmínek pro pěstování smrku. Silný dopad odvodnění byl částečně kompenzován přísunem vody z vydatných a silných pramenišť. Střední a zároveň nejmokřejší částí slatě prochází poválkový chodník.

Aktuální situace a případný management: Cikánská slat' byla jednou z prvních lokalit zařazených do Programu revitalizace rašelinišť Národního parku Šumava (<https://life.npsumava.cz/>), který byl zahájen v roce 1999 a probíhal v několika fázích. V Cikánské slati byl zaveden systém zahrazení kanálů (2004–2006) a jejich případné zazenění. Některé kanály jsou i přes revitalizaci a částečné zazenění suché. Díky vyššímu zakmenění, delší a teplejší vegetační sezóně dochází k vyšší spotřebě spodní vody stromy. V budoucnu se může projevit nárůst intenzity srážek a prodloužení suchých období.

Cikánská slat'



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Vrchoviště
- Rašelinné lesy

3.9. Jezerní slať (NP Šumava)

Lokalizace: Kvilda: Vydří Most, rašeliniště cca 2,6 km SSZ od Kvildy vedle silnice č. 169, v plochem sedle mezi Hůrkou a Březovou horou, cca 1060–1075 m n. m.

Charakteristika: Jezerní slať je významné vrchovištní rašeliniště vytvořené v pramenné pánvi Kvildského potoka. Celé okolí je výrazná mrazová kotlina a jsou zde jedny z nejnižších teplot v celé ČR. Je zde relativně nízká průměrná mocnost rašeliny, která se pohybuje okolo 1 metru.

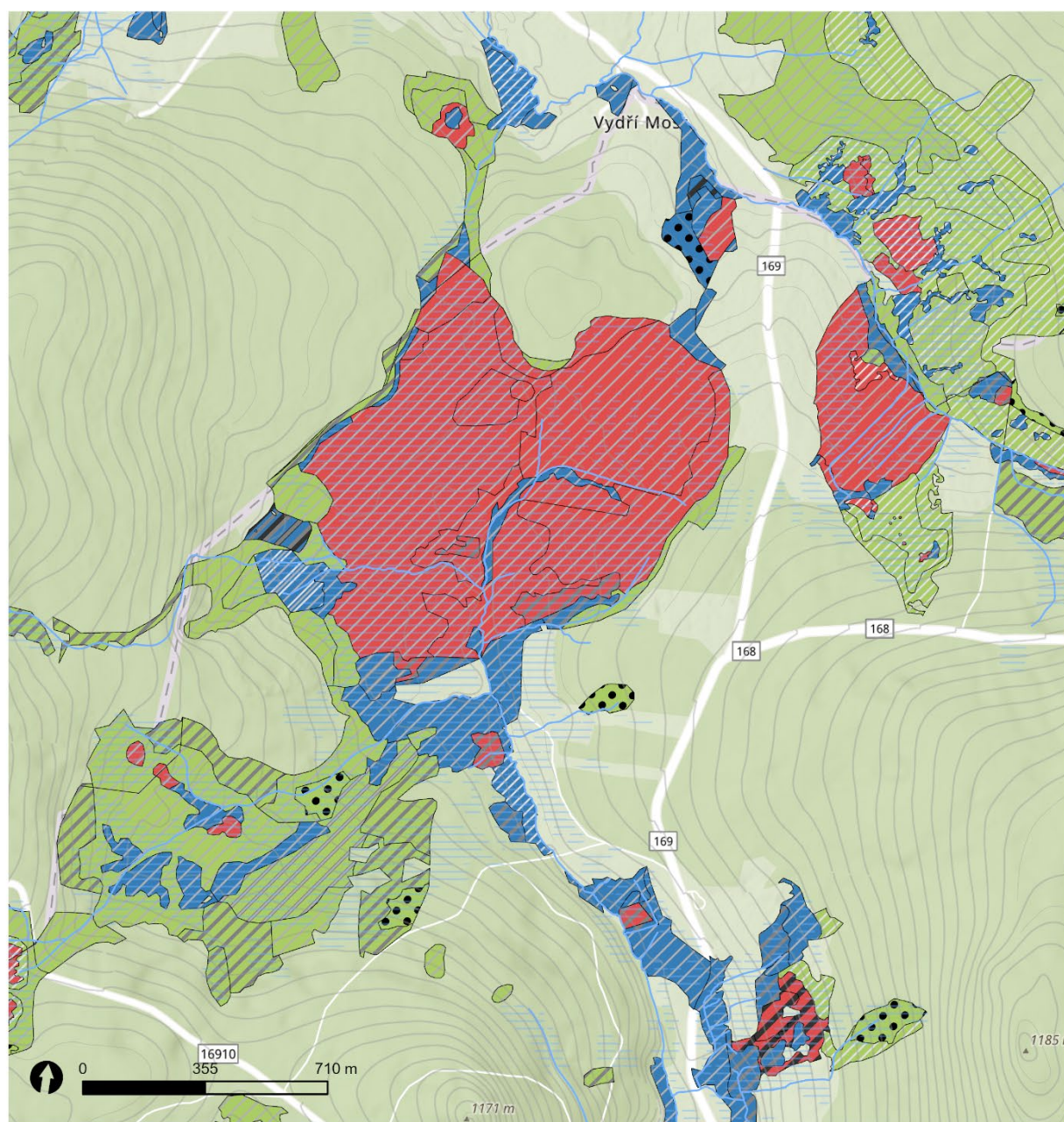
Vegetace: Převládá rašeliništní vegetace s dominancí vřesu a zakrslých keříčkovitých forem. Po okrajích vrchoviště nalezneme porosty rašelinných a podmáčených smrčín. Na otevřených plochách okolo vrchoviště se vyskytují vlhké horské louky, přechodová rašeliniště a smilkové trávníky, jež představují pozůstatky polopřirozené nelesní vegetace. Místa nejvíce degradovaná těžbou zarůstají travinami. V okolí vodotečí a vlhkých sníženin se objevuje vlhkomilná vegetace včetně vysokých ostřic (*Carex acuta*) a chrstice rákosovité (*Phalaris arundinacea*).

Hydrologie, povodí: Ombrotrofní vrchoviště s jezírky a strukturou kupolového typu. Potok se formuje ve středové pokleslé části vrchoviště. Vodní režim je závislý srážkách ve vegetačním období.

Degradace, ohrožující faktory: Historicky byla Jezerní slať ručně těžena borkováním a odvodňována umělými příkopy na stelivo a palivo. Ačkoliv těžba zanikla již na počátku 20. století, stopy této lidské činnosti jsou dodnes patrné. Těžba rašeliny zanechala prohlubně a narušené břehy. Kromě toho střed rašeliniště vysušoval kanál. Velká část vrchoviště byla přeměněna na borůvkové rašeliny, docházelo k erozním sníženinám, rozvoji suchomilné vegetace a rozpadu původních společenstev. V okrajových zónách dochází k šíření bezkolence rákosovitého (*Molinia sp.*).

Aktuální situace a případný management: Vytěženou část nelze zcela zachránit a navrátit do původního stavu ombrotrofního vrchoviště, ale je možné podpořit mokřadní vegetaci v proláklínách a tím celkový vývoj rašeliniště. Byla provedena hydrologická revitalizace zaměřená na obnovu vodního režimu vrchoviště. Celkem bylo zrušeno přes 1 km drenážních prvků, přičemž centrální kanál byl stabilizován kaskádami dřevěných přehrádek s rašelinovým obsypem a lokálně zesílenými konstrukcemi, aby se dosáhlo trvalého vzduší vody v rozmezí 5–10 cm (<https://life.npsumava.cz>). K instalaci přehrad v méně přístupných úsecích byl použit lehký bagr. Lokalita je pravidelně monitorována a ukazuje se, že realizovaná opatření vedla k omezení povrchového odtoku, zvýšení hladiny podzemní vody a obnovení hydrické stability

Jezerní slat'



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště - Slatiniště - Vrchoviště - Rašelinné lesy
--	---	--

3.10. Mrtvý luh (NP Šumava)

Lokalizace: Volary: rašeliniště Mrtvý luh na soutoku Teplé a Studené Vltavy, vymezené koryty obou řek ze severu a jihu a dále náspem železniční tratě mezi železničními zastávkami Dobrá a Černý Kříž ze západu; cca 730 m n. m. [48.8679811°N, 13.8779136°E].

Charakteristika: NPR Mrtvý luh je nejrozsáhlejší rašeliniště na Šumavě. Je součástí komplexu Vltavského luhu, který zahrnuje také rašeliniště Pěkná, Malá niva a Velká niva. Rašeliniště vzniklo procesem terestrializace v ploché údolní nivě horního toku Vltavy. Název pochází od velkého množství mrtvých stromů, které zde vytváří jakoby mrtvý les, poskládaný z velkého množství „kostlivých stromů“, které zde vznikly po velkém podzemním požáru rašeliny. Mocnost rašeliny je až 7 metrů.

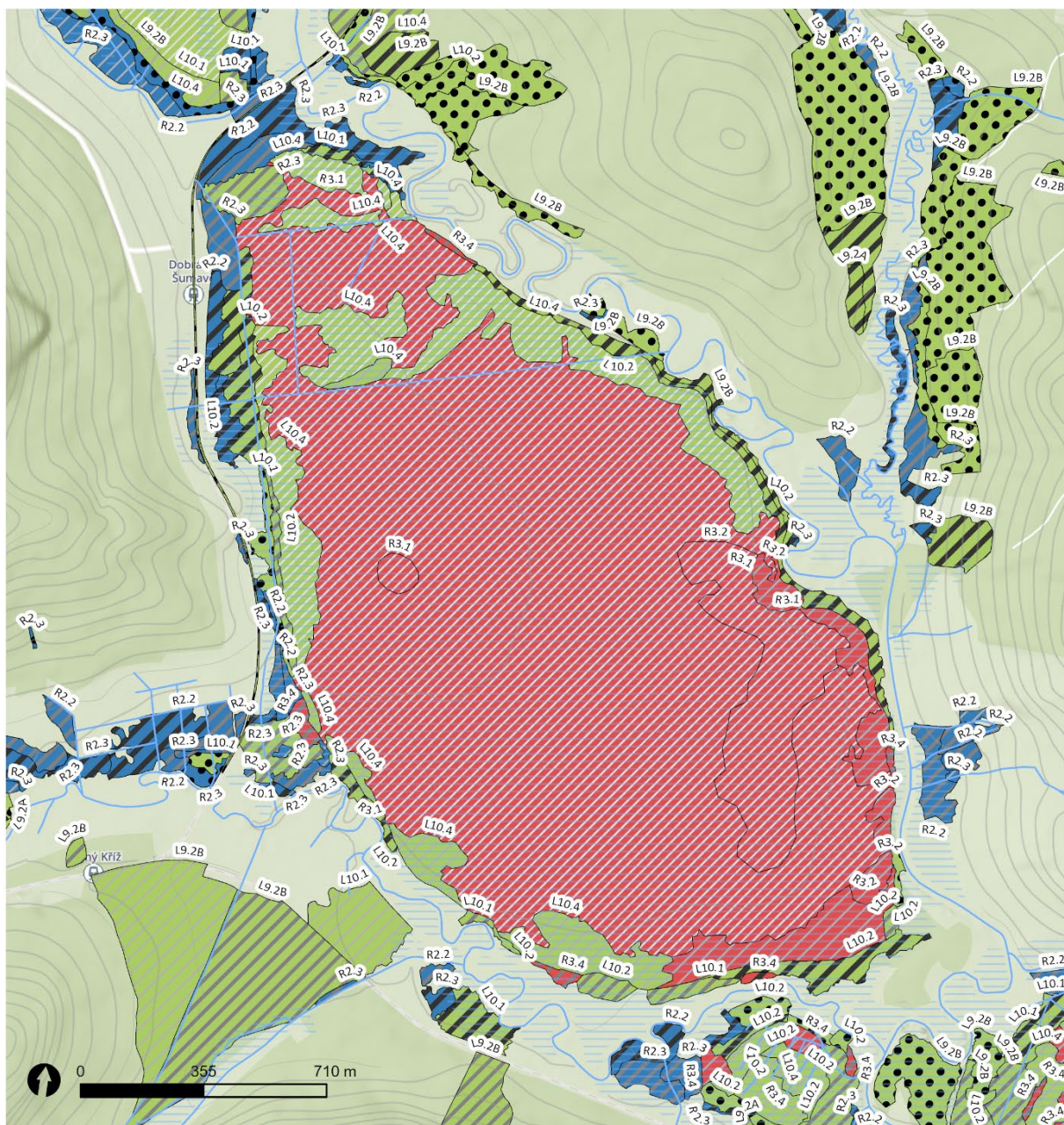
Vegetace: Dominantní vegetací jsou různé formy vegetace s borovicí blatkou (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) spolu s břízou karpatskou a b. pýřitou. Na otevřených rašelinných plochách se vyskytuje bohaté spektrum mokřadních druhů – například rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), blatnice bahenní, kosatec sibiřský, vachta trojlistá, či *Sphagnum fuscum*. Velké plochy vyplňují drobné keříčky vlochyně a borůvek, trsy ostřic a bezkolence. Po okrajích roste kleč, místy v mokřadní březiny nebo olšiny, sem tam hustší porosty borovic nebo smrků.

Hydrologie, povodí: Jde o údolní vrchoviště, a ačkoliv se nachází mezi dvěma řekami, zvedlá rašelinná čochka není přeplavena ani při nejvyšším stavu vody a rašeliniště všechnu vláhu bere prakticky jen ze srážek. I když je rašeliniště převážně ombrotrofního charakteru, štěrkové fluvialní nánosy plné vody pomáhají stabilizovat fluktuaci HPV. Území blízko vodního toku je ovlivněno fluvialní činností (eroze břehů a akumulace sedimentu).

Degradace, ohrožující faktory: Oproti jiným rašeliništím je Mrtvý luh zasažen odvodněním méně. Například v severní části jej napříč přetínají dva kanály – jižněji položený už zarostl a zmizel a jeho trasu pouze naznačuje pás bezkolence, který okupuje plochy s proměnlivou hladinou spodní vody, severnější je stále patrný a odvádí vodu do Vltavy. Hloubka kanálu nepřesahuje většinou jeden metr. V jihovýchodní části je pro změnu kanál zdvojený – jde o odvodnění náspu cesty kdysi vedoucí okrajem Mrtvého luhu z Chlumu na Černý kříž; dnes cesta končí na chlumském vodočtu na levém břehu Teplé Vltavy. Aktuálním a závažným ekologickým problémem je expanze bezkolence modrého (*Molinia caerulea*). Přestože je Mrtvý luh ponechán režimu přirozeného vývoje v rámci NP, přítomnost a šíření bezkolence dokládá, že v rašeliništi dochází v některých částech ke změně vodního režimu.

Aktuální situace a případný management: Lokalita je součástí revitalizačního projektu LIFE s cílem zahrady zmíněné kanály přehrádkami (<https://life.npsumava.cz>). Vyhlášen jako rezervace již 1948.

Mrtvý luh



Legenda

— Meliorační kanál	Úroveň degradace	Druh rašeliniště
— Vodní tok	0	■ Slatiniště
— Bažina, močál	1	■ Vrchoviště
	2	■ Rašelinné lesy
	3	
	W	

3.11. PR Zhůřská pláň (CHKO Šumava)

Lokalizace: Hartmanice, Čachrov: louky na jihozápadním svahu nad tokem řeky Křemelné mezi býv. Starým Brunstem a Hadím vrchem (1020 m n.m.). Lokalita se nachází na hranici NP a CHKO Šumava a zahrnuje PR Zhůřská pláň a býv. I. zónu NP Zhůřské louky. Rašeliniště protíná zpevněná cesta od Starého Brunstu na křižovatku parkoviště u Staré hutě. Lokalita též nese název dle bývalé osady Zhůří, která se zde nacházela. Nadmořská výška: 900–1000 m n. m. [49.1861828°N, 13.3207069°E].

Charakteristika: Jedná se o svah tvořený hydromorfními půdami s různým stupněm zrašelinění. Nad horní cestou se rozkládají sukcesní porosty vyvinuté na rašelinných a trvale podmáčených loukách, do nichž stékají drobné pramenné potůčky z zalesněných částí nad lokalitou. Naproti tomu dolní segment mezi cestou a tokem Křemelné se vyznačuje převahou otevřených lučních stanovišť (suché i vlhké louky, prameniště, slatiniště), která místy přecházejí do zaplavované nivy s liniovými břehovými porosty a drobnými mokřady.

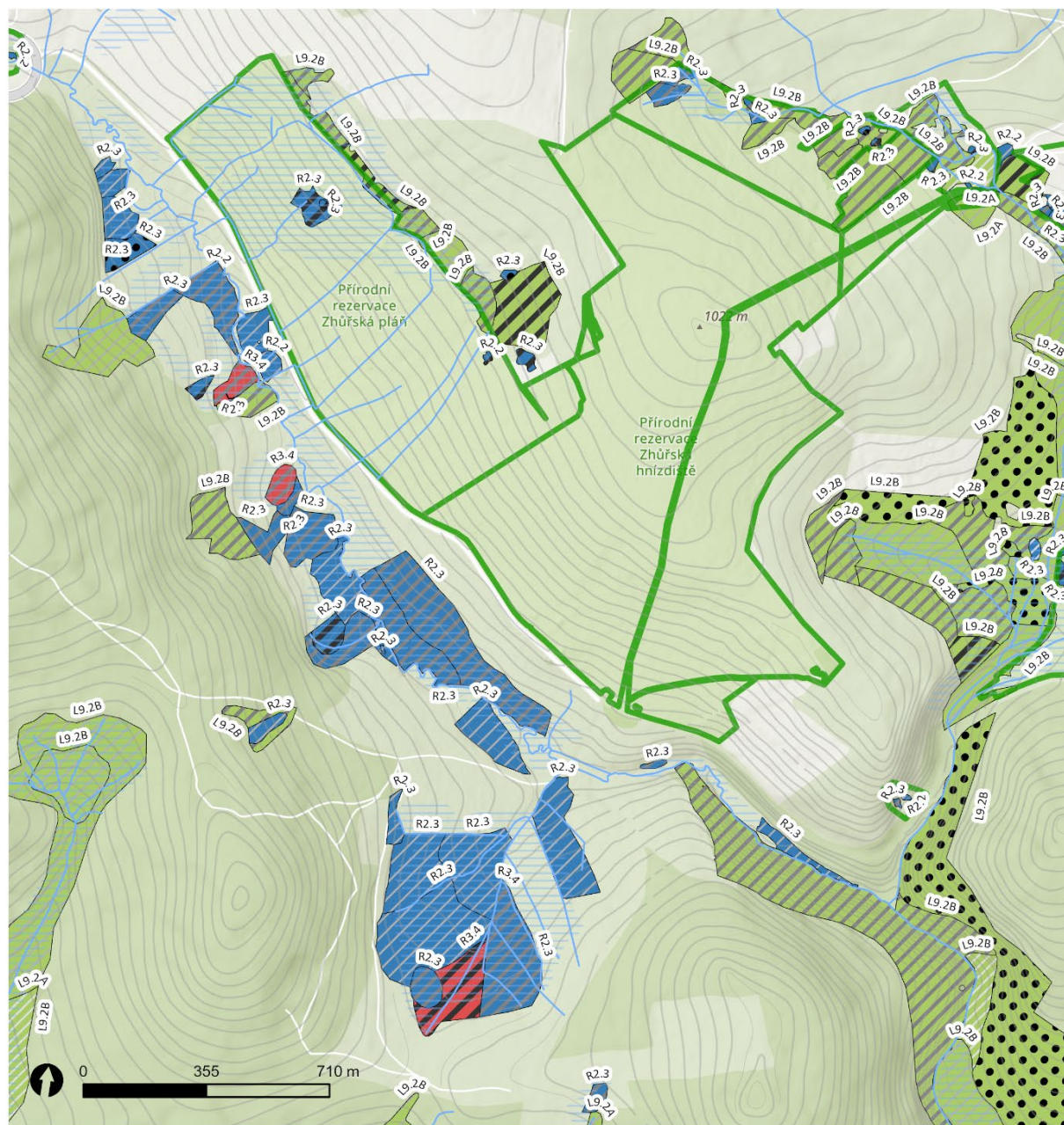
Vegetace: Vegetace původně odpovídala mozaice přechodových rašelinišť, kyselých slatinišť, vlhkých oligotrofních luk a suchých porostů s *Nardus stricta*. Po dlouhodobém odvodnění, mineralizaci a postupném vysychání se však struktura vegetace výrazně změnila. Vlhkomilné a nízkoprodukční specializované rašeliništní druhy ustoupily, ubývají rašeliničky a další mechorosty vázané na slatiniště. Naopak se prosazují druhy mezotrofnějších a sušších vlhkých luk, často s vyšší konkurenceschopností: bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). V některých částech, a zvláště podél vyvýšených valů u erozních rýh se objevují i nálety dřevin, zejména bříza (*Betula* sp.), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a smrk ztepilý (*Picea abies*).

Hydrologie, povodí: Jedná se o prameniště a slatiniště sycená z podzemní vody a četných pramenů. Vyvěrající voda se široce rozlévá po svahu.

Degradace, ohrožující faktory: Historické odvodňovací rýhy, pravděpodobně sloužily k přeměně mokřadních luk na více produkční typy (zvýšení produkce sena či pastva). Hlavní kanály protínají prameniště svádějí vodu do hlavních sběrných kanálů. Tyto linie, vedené přímo po svahu, jsou dlouhodobě zatíženy pokračující erozí, která postupně prohlubuje jejich profil a zvyšuje odtokovou rychlost. Voda následně odtéká propustky pod účelovou komunikací a dále je vedena systémem rýh přímo do Křemelné, přičemž v místech pod propustky jsou rýhy již značně zahloubené. Celý komplex tak trpí narušením přirozené dynamiky proudění vody přechodových rašelinišť, kyselých slatinišť a vlhkých luk. Dlouhodobý pokles hladiny podzemní vody podporuje mineralizaci rašeliny, ústup oligotrofní vegetace a nástup druhů vázaných na sušší, živinami bohatší podmínky, ochuzuje se druhové spektrum a v porostech dominují hlavně expanzivní traviny. Prameniště má jen velmi malou zdrojovou (infiltrační oblast) a z pohledu vlivu změny klimatu může být limitováno více než na druhém břehu ležící podobný biotop Zhůřské louky v NP Šumava.

Aktuální situace a případný management: Pod revitalizací v rámci projektu LIFE (<https://life.npsumava.cz>) došlo k zastavení odtoku vody z pramenišť v horní části lokality a zrušení přímých kanálů vedoucích po svahu dolů přímo do toku Křemelné, čímž se odtok vody z lokality výrazně zpomalil.

PR Zhůřská pláň



Legenda

- - - Meliorační kanál
 — Vodní tok
 — Bažina, močál

Zvláště chráněná území
 — přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

0
 1
 2
 3
 W

Druh rašeliniště

Slatiniště
 Vrchoviště
 Rašelinné lesy

3.12. NPR Rašeliniště Jizery – Velká Jizerská louka (CHKO Jizerské Hory)

Lokalizace: Kořenov, Jizerka: Velká Jizerská louka je část Národní přírodní rezervace Rašeliniště Jizery zhruba 500 m severně Českého vrchu (918 m n. m.). Celá NPS se rozkládá v úzké linii podél státní hranice (CZ–PL) podél toku Jizery, v území přibližně mezi vrcholy Smrk (ze severu, 1124 m. n. m.) a Bukovec (z jihu, 1005 m n. m.), cca 850 m n. m. [50.8565594°N, 15.3214161°E]

Charakteristika: Tato lokalita je jedním z největších rašelinišť v Jizerských horách. Vznikla v mělkém údolí toku Jizery. Lokalita má vysokou mocnost rašeliny, často přesahující 2 m, nejhlubší profil je pak hluboký 326 cm (Svobodová-Svitavská H. a Bobek P. in Kuneš et al. 2009). Lokalita je ohraničená meandrujícími toky Jizery. Lokalita patří díky své poloze v mrazové kotlině k jednomu z nejstudenějších míst v ČR. Jedná se o oblast s vysokým úhrnem srážek.

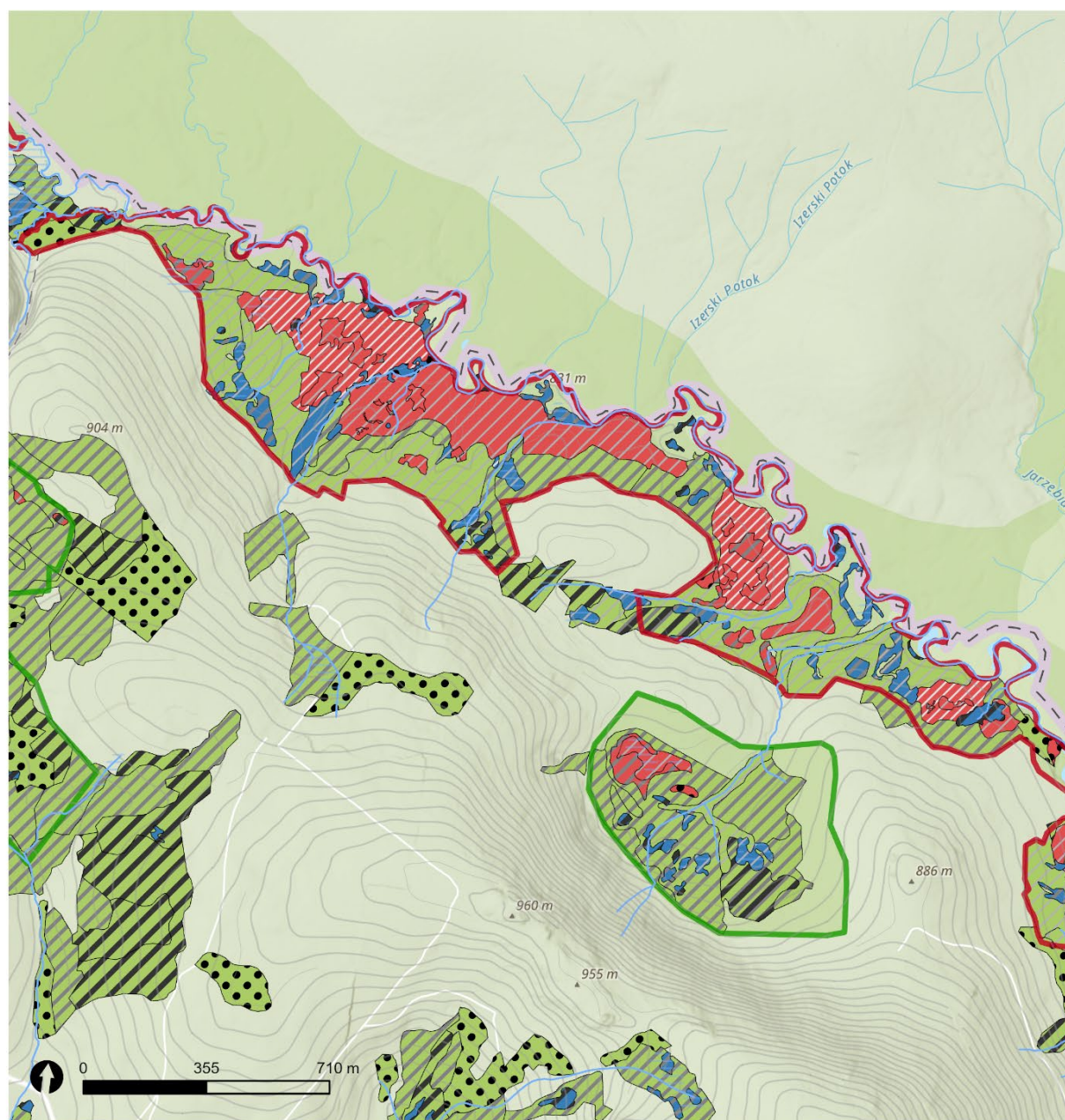
Vegetace: Lokalita je, co se týká vegetace velmi pestrá. Zahrnuje jak malou plochu horského vrchoviště, tak velké plochy slatinišť, přechodových rašelinišť, podhorských pramenišť i břehové mokřady v záplavové zóně Jizery. Celoročně chladné klima a dobré zásobení srážkami podporuje rozvoj mechového patra a výskyt mnoha vzácných druhů flóry i fauny, včetně glaciálních reliktnů (*Betula nana*).

Hydrologie, povodí: Rašeliniště je zásobeno podzemních vodou z pramenů, v centrální části došlo k nárůstu rašeliny a izolaci vyvýšené čočky od podzemní vody. Tato ombrotrofní část je tedy sycená pouze srážkami s podporou podzemní vody. Porosty podél Jizery bývají pokryty vrstvou sedimentů při vyšších vodních stavech

Degradace, ohrožující faktory: Plošné odvodnění prostřednictvím hustého systému kanálů a narovnání existujících vodotečí realizované ve 20. století pro intenzivní lesní pěstování. Byly vysazeny nepůvodní dřeviny (např. smrk pichlavý). Na velké ploše pramenné oblasti i navazujícího údolí řeky Jizery byl narušen hydrologický režim a přirozený meandrující charakter toků. Kromě snížení HPV je významným degradačním mechanismem lokality environmentální zátěž na konci 20. století v podobě atmosférické depozice dusíku a síry (kyselé deště), která poničila většinu smrkových porostů v celých Jizerských horách. Lokalita se nachází v jedné z oblastí s nejvyšší atmosférickou zátěží dusíku v celé Evropě. Vysoké depozice dusíku amonného i nitrátového se pak významně projeví v koncentracích dusíku a poměru N:P v rašelinách z území Jizerských hor (Jiroušek et al. 2011).

Aktuální situace a případný management: Revitalizační zásahy probíhaly v několika etapách. V letech 2007–2008 proběhlo blokování rýh pomocí přehrádek, byly založeny vegetační a hydrologické monitorovací plochy a instalována klimatická stanice. Monitoring vegetace zde probíhá dodnes (Jiroušek et al. 2011; Sedlmaierová, 2017; Jiroušek M., Mikulášková E., Jiroušková J., Šanda M., nepublikovaná data). Další management zahrnuje i prořezávky smrku pichlavého a snížení pokryvnosti nepůvodní, historicky vysazené borovice kleče, která zarůstá hlavně odvodněné vrchovištní stanoviště.

Velká Jizerská louka (NPR Rašeliniště Jizery)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

- Zvláště chráněná území**
- národní přírodní rezervace (NPR)
 - přírodní rezervace (PR)

- Úroveň degradace**
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - W

- Druh rašeliniště**
- Slatiniště
 - Vrchoviště
 - Rašelinné lesy

3.13. PR Rašeliniště Jizerky – Klugeho louka (CHKO Jizerské hory)

Lokalizace: Kořenov, Jizerka: Klugeho louka je část NPR Rašeliniště Jizerky. Jedná se o otevřenou enklávu na západním okraji rezervace severně chaty Pešákovna. Celá rezervace se nachází na SZ okraji horské osady Jizerka; ca 870 m n. m. [50.8285850°N, 15.3364456°E]

Charakteristika: Klugeho louka, představuje ombrotrofní vrchovištní lokalitu v CHKO Jizerské hory. Je součástí rozsáhlého rašeliništního komplexu v mělké depresi okolo meandrů řeky Jizerky, kam spadají i další významné rašelinné lokality. Lokalita leží v oblasti s vysokým úhrnem srážek a celoročně nízkými teplotami.

Vegetace: Lokalita je téměř celá vrchoviště. Vyskytuje se zde mozaikovitě několik vegetačních typů z as. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* a as. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosum*. Mechové patro je druhově bohaté, silněji ovlivněné je jen v okolí meliorační rýhy. Hojně se vyskytují druhy rašeliníků oceanických vrchovišť (*Oxycocco-Ericion tetralicis*), především *Sphagnum papillosum*, ale i *S. rubellum*, *S. tenellum*, *S. balticum*, *S. cuspidatum*. Z cévnatých rostlin zde rostou vrchovištní druhy *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Trichophorum cespitosum*, *Oxycoccus palustris*, *Calluna vulgaris*, *Drosera rotundifolia* nebo *Andromeda polifolia*. Zajímavý je hojný výskyt keříčkového druhu *Erica tetralix*. Okraje rašeliniště zarůstají borovicí klečí. Nejzranitelnějšími společenstvy z hlediska eutrofizace i kolísání hladiny jsou společenstva šlenků, kde se vzácně vyskytuje *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Drepanocladus exannulatus* a *Sphagnum majus*. Na lokalitě se v místě provedené revitalizace každoročně rozšiřuje plavuňka zaplavovaná (*Lycopodiella inundata*).

Hydrologie, povodí: Rašeliniště je z velké části ombrotrofní, okrajové partie jsou pak syceny vodou z povrchového toku či průsakem z podzemní vody z okolí.

Degradace, ohrožující faktory: Lokalita byla v minulosti odvodněna pro lesnické účely. Klugeho louka zahrnuje několik odvodňovacích rýh, kdy dvě z nich přímo protínají vrchovištní čoučku a další ji obkružuje. Ačkoliv je vegetace v okolí rýhy značně ovlivněna mineralizací rašeliny a změnou vegetační skladby, severní část zůstává velmi dobře zvodněna a vliv rýh sem patrně nezasahuje. Zde můžeme tudíž na trvalých fytocenologických plochách sledovat změny vyvolané klimatem zahrnující i změny srážkových poměrů. Kromě hydrologického narušení je významným degradačním mechanismem lokality environmentální zátěž v druhé polovině 20. století v podobě atmosférické depozice síry (kyselé deště), která poničila většinu smrkových porostů v celých Jizerských horách. Lokalita se od konce 20. století stala zranitelnou vzhledem ke kritické zátěži atmosférickými spady dusíku.

Aktuální situace a případný management: Pro lokalitu Klugeho louka byl proveden jeden z prvních revitalizačních projektů v Jizerských horách zaměřených na instalaci dřevěných přehrázek pro zabránění odtoku vody z vybudovaných kanálů. Probíhá zde monitoring kolísání hladiny vody i vegetačních změn na lokalitě od roku 2008 (Králová Š., Jiroušek M., Mikulášková E., Šanda M. a kol.).

The map displays the National Natural Monument 'Rašelský náhon' with various protected areas. The areas are color-coded and patterned: red with diagonal lines (R3.1, R3.2, R3.3), green with diagonal lines (L9.2A, L9.2B), and blue with diagonal lines (R2.3). A central area is marked with black dots. The map includes a scale bar (0 to 230 m) and a north arrow. The text 'Národní přírodní rezervace Rašelský náhon' is visible in the center.

- - - Meliorační kanál
 — Vodní tok
 = Bažina, močál

 národní přírodní rezervace (NPR)

 0
 1
 2
 3
 W

-  Slatiniště
-  Vrchoviště
-  Rašelinné lesy

3.14. PR Prameny Klíčavy (CHKO Křivoklátsko)

Lokalizace: okres Rakovník, Řevničov: přírodní rezervace Prameny Klíčavy v nejsevernější části CHKO Křivoklátsko, asi 1 km jihozápadně od obce Řevničov, ca 420–440 m n. m. [50.1453072°N, 13.8301617°E].

Charakteristika: Prameny Klíčavy jsou Přírodní rezervací (PR) v CHKO Křivoklátsko a představují v celé oblasti významné charakterem slatinné až prameništří rašeliniště, vázaná na minerálně bohatší podloží, jediné svého druhu v CHKO Křivoklátsko.

Vegetace: Rašeliniště Klíčavy je vysoce ceněné pro svou biodiverzitu, s popisem více než 300 druhů cévnatých rostlin. Mezi klíčové biotopy patří minerotrofní rašeliniště, nevápnitá mechová slatiniště), přechodová rašeliniště a střídavě vlhké bezkolencové louky. Vyskytují se tu chráněné druhy rostlin vázané na minerální slatiniště, jako je ostřice Davallova (*Carex davalliana*), rosnatka (*Drosera sp.*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), i mechorostů – srpnatka fermežová (*Hamatocaulis vernicosus*), druh Natura 2000. Významný je i výskyt dalších slatiništních mechů *Campyllum stellatum* a *Tomentypnum nitens*, které v této oblasti nejsou příliš hojné. Bezlesí bylo v osmdesátých letech zalesňováno smrkem ztepilým (*Picea abies*) a borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), nicméně se sázely i geograficky nepůvodní druhy borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). Na okrajových střídavě vlhkých loukách se šíří expanzní bezkolenec rákosovitý (*Molinia sp.*).

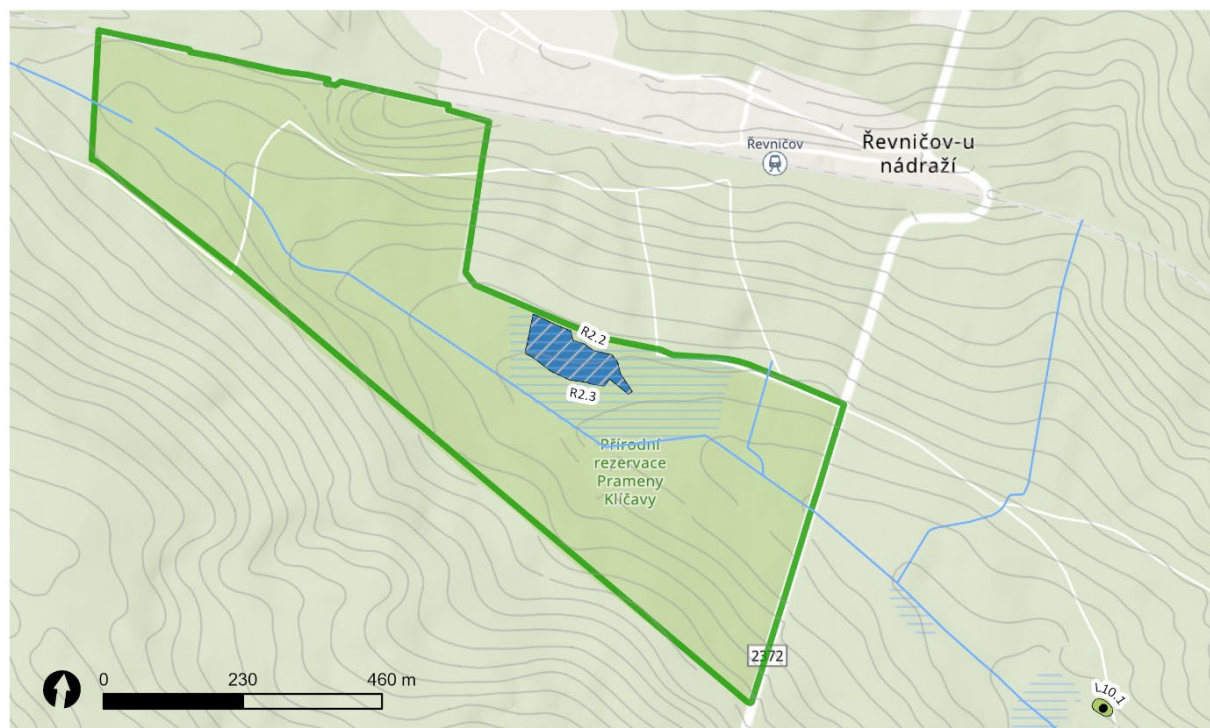
Hydrologie, povodí: Lokalita je pramennou oblastí toku Klíčava a hydrologicky je charakterizována minerotrofními prameništi. Nejen vyvěrající podzemní voda ale i protékající vodní tok udávají vodní režim celého podmačeného okolí.

Degradace, ohrožující faktory: v osmdesátých letech, se na stav vegetace v území značně negativně projevoval vliv odvodnění a zalesňování. Intenzifikace lesní „výroby“ spolu s nástupem mechanizace v lesním hospodářství a snahou využít maximum půdy pro produkci dřeva vedly k prohloubení a rozšíření meliorační soustavy a odvodnění lokality s následným zalesněním bezlesí. Se změnami hospodaření v šedesátých a sedmdesátých letech minulého století opadl zájem o odlehlé a málo úživné louky a docházelo k ukončení pravidelného sečení otevřených enkláv. Následovalo postupné zarůstání dřevinami a zvyšovalo se zastoupení vysokých konkurenčně silných ostřic na úkor drobnějších rašelinných specialistů. Současné degradační mechanismy jsou biologického a chemického charakteru. Ve velkém se šíří náletové dřeviny (zejména *Pinus sylvestris*, *Picea abies* a *Alnus incana*). Lokalita dále trpí chemickým zatížením – umělá vodní nádrž byla v minulosti občasně využívána ke sportovnímu rybolovu. S tím spojené zásahy, jako je krmení, vápnění, vysazování ryb nebo manipulace s vodní hladinou, negativně ovlivnily okolní mokřady. Zvýšená transpirace místních smíšených lesů mohou být do budoucna významným limitujícím faktorem úbytku vody ve zdejších tocích a pramenech.

Aktuální situace a případný management: Vybudování přehrádek v melioračních příkopech postupně zvýšilo hladinu podzemní vody v území, pravidelné řízené sekání s důsledným vyhrabáním pokosené vegetace stabilizovalo společenstva rašelinišť přecházejících do bezkolencových luk a vegetace vysokých ostřic. Pro výskyt srpnatky fermežové jsou zásadní drobné tůňky, které se udržují i v rámci péče o biotop. Pro prosvětlení lokality a udržení bezlesí jsou náletovité dřeviny odstraňovány. Nejdůležitějším prvkem je řízená seč s odvozem biomasy na střídavě vlhkých bezkolencových loukách. Jedná se o de-eutrofizační asanační management, jehož cílem je odstranit přebytečné živiny z ekosystému, čímž se potlačí *Molinia* a podpoří růst chráněných druhů.



PR Prameny Klíčavy



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

- přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

3.15. PR Farské bažiny (CHKO Český les)

Lokalizace: okres Tachov, Lesná: u silnice mezi obcemi Lesná a Stará Knížecí Huť, rašeliniště severně vedle bývalé hájovny Rendezvous, na západním svahu Sklářského vrchu (763 m n. m.); 730 m n. m., [49.7441272°N, 12.4964386°E].

Charakteristika: Lokalita se nachází mimo hlavní vrchovištní oblasti ČR. Po kvalitativní stránce představuje rezervace přechodový článek mezi lesními rašelinnými biotopy nižších poloh (mezofytika) a vyšších poloh (oreofytika). Lokalita zahrnuje centrální blatkové vrchoviště obklopené podmáčenou a rašelinnou smrčinou. Je výjimečná tím, že rašelinová vrstva zde v minulosti nebyla těžena, což zajistilo zachování její velké mocnosti (až 4 m) a integrity rašelinného profilu.

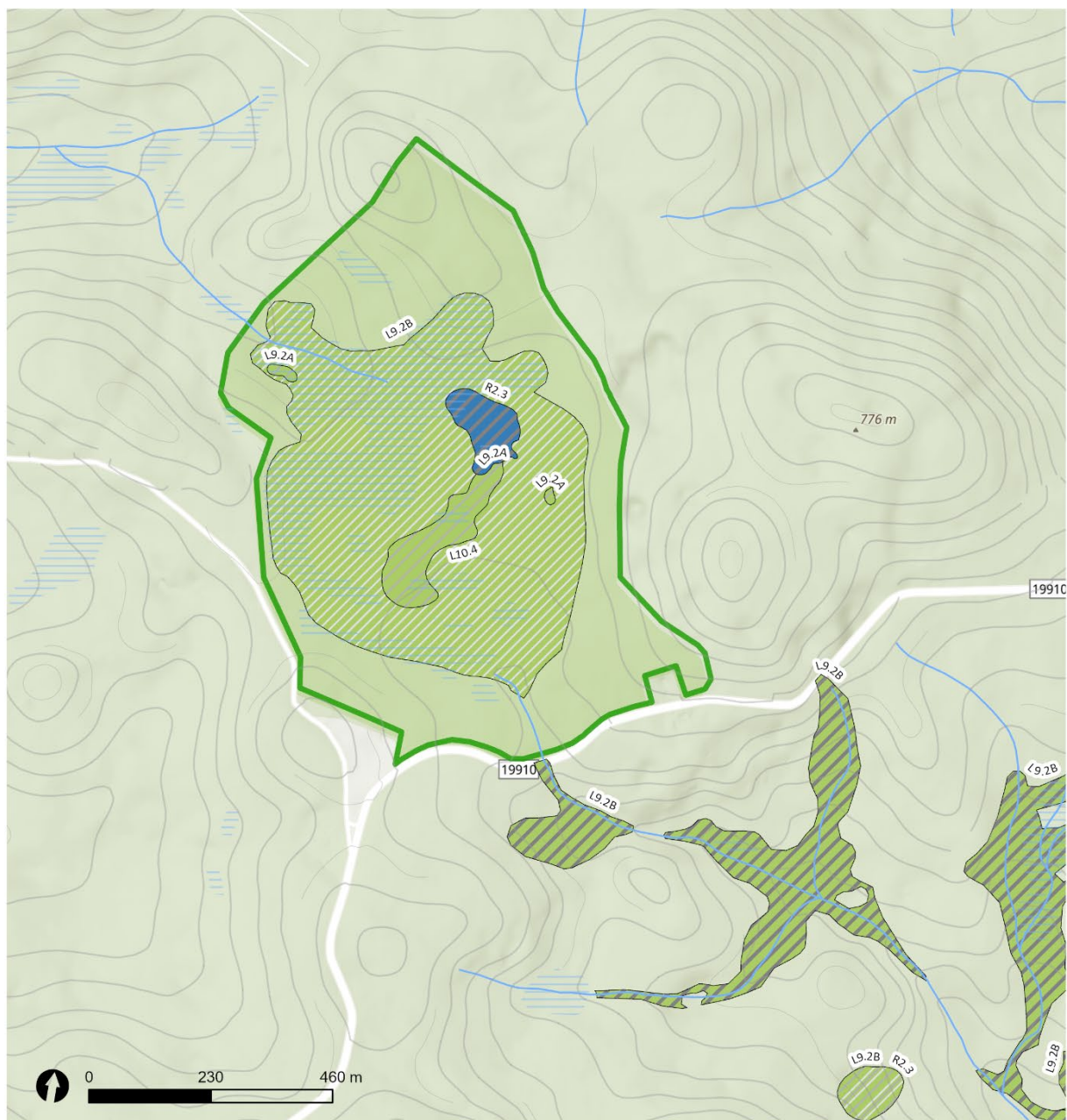
Vegetace: Nacházíme zde druhy typické pro přirozené smrčiny tř. *Vaccinio-Piceetea* a rašelinného bezlesí tř. *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Je zde nejrozsáhlejší porost borovice blatky (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) v oblasti Českého lesa. Z typických vrchovištních druhů je významný rojovník bahenní (*Ledum palustre*) – jedna ze dvou historických lokalit v regionu. Dále se zde vyskytuje vlochyň bahenní, klikva bahenní a šicha černá, prstnatec Fuchsův, rosnatka okrouhlolistá. Severně od blatkového jádra rezervace ustupují rašelinné lesy v důsledku extrémního zamokření půdního povrchu otevřeným formacím přechodových rašelinišť (*Sphagno-Caricion canescentis*). V podmáčených a rašelinných smrčinách je výrazně vyvinuto rašelinné patro (*Bazzania trilobata*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus loreus*, *Sphagnum* spp.).

Hydrologie, povodí: Ombrotrofní rozsáhlé topogenní rozvodnicové vrchoviště sycené převážně srážkami. Režim je přirozený a stabilní, bez viditelných známek funkčního odvodnění.

Degradace, ohrožující faktory: Degradace vodního režimu vlivem odvodnění je minimální. Určitý negativní dopad na vodní režim v chráněném území měly meliorační práce z let 1964–1970, které se odehrávaly v severozápadním okolí lokality a na dočasnou dobu zprostředkovane rovněž ovlivnily přilehlou část PR. V současné době však jsou stopy těchto aktivit v terénu již jen obtížně vysledovatelné. Vzhledem k možnému úbytku srážek ve vegetačním období a nárůst transpirace okolního porostu, je možné, že podobná menší níže položená rašeliniště s malou zdrojovou plochou vody (vliv vyvěrající vody) budou v budoucnu hydrologicky strádat. Hlavní recentní hrozbou je sukcese, zejména náletové dřeviny zarůstající rašelinná oka a odraz celkové klimatické změny. Lze sledovat negativní vliv ubývání srážek – ačkoliv je odvodnění lokality minimální, vegetace se přesto posunuje k sušším typům a blatka ustupuje smrku, otevřená enkláva vrchoviště se zmenšuje. Z hlediska obecné biotopové ochrany byl zaznamenán výskyt expanzivního druhu *Lupinus polyphyllus* v jižní části nelesní enklávy kolem zaniklé hájenky Rendezvous.

Aktuální situace a případný management: Přehrazování rýh není nutné, historické kanály v severní části jsou již zazemněné a neplní svou původní funkci. Management se zaměřuje na udržení bezlesého charakteru jezírek, a to vyřezáváním nežádoucích náletových dřevin. Management byl dlouhodobě zaměřen také na podporu (uvolnění) blatkové obnovy a rehabilitaci podrostu blatkových borů.

PR Farské bažiny



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- == Bažina, močál

Zvláště chráněná území

□ přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

3.16. Železná – Nivní potok (CHKO Český les)

Lokalizace: Bělá nad Radbuzou, Železná: terénní deprese mezi Nivním a Železným potokem, cca 1 km severně obce Železná, 500 m n. m. [49.6036578°N, 12.5991867°E].

Charakteristika: Jde o široké údolí Nivního potoku v blízkosti obce Železná s organozemí nebo zrašeliněnými půdními typy. Jde o příklad údolních mokřadních systému v Českém lese. V minulosti bylo území výrazně odvodněno s i když je dnes území využíváno jako louka, v půdním profilu je zachována humolitová organozem dokládající historické rašeliniště. Díky zemědělské činnosti se blízko povrchu místy vyvinut drnový horizont.

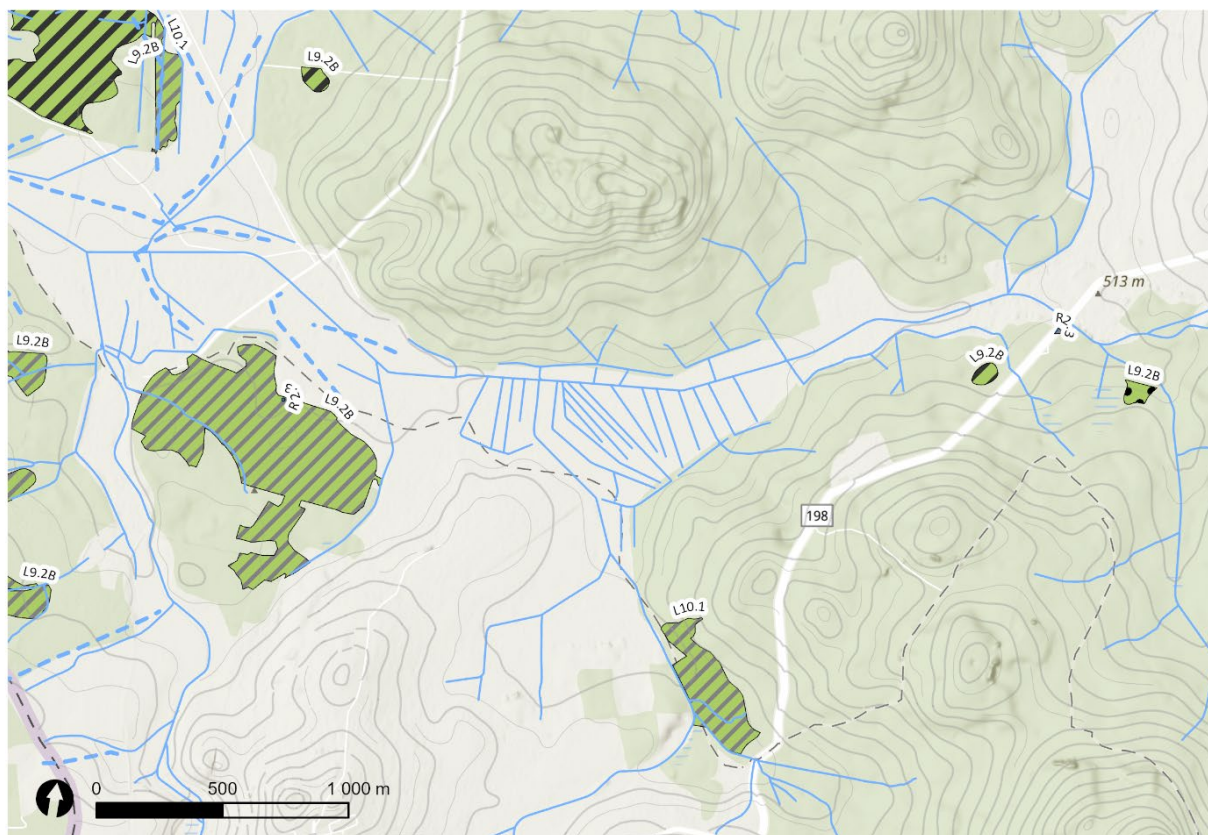
Vegetace: Pozůstatek bývalého slatiniště a přechodového rašeliniště, dnes přeměněný na mozaiku vlhkých louk s přítomností sítiny (*Juncus* spp.) a suchých pastvin. Druhové složení je chudé na specialisty mokřadních společenstev a zejména mechové patro je redukované či zcela chybí. Tento druh vegetace odráží dlouhodobé změny hydrologického režimu a eutrofizaci způsobenou historickým odvodněním a změnou využití krajiny, kdy rašelinné biotopy ustoupily konkurenčně silnějším druhům a došlo ke změně celých společenstev.

Hydrologie, povodí: Vodní režim udává říční voda toku a ploché údolí, díky kterému voda odtéká pomaleji. Do vodní bilance přispívají i srážky. Protékající Nivní potok se zdá být svou vodností dostatečný zdroj vody.

Degradace, ohrožující faktory: Původní rašeliniště by odvodněno hustou sítí odvodňovacích rýh. V minulosti také došlo k napřimování potoků s pomocí betonových bloků. Území je využíváno jako louka.

Aktuální situace a případný management: I když nejsou všechna odvodnění zahrazena, svou úlohu zde hraje návrat bobra evropského, který budováním hrází hradí vodní toky. Napomáhá tak rozlivu vody do okolí a rozvlnění napřímeného a zahloubeného toku

Železná – Nivní potok



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště - Slatiniště - Rašelinné lesy
--	---	--

3.17. Paterák – NPR Kladské rašeliny (CHKO Slavkovský les)

Lokalizace: okres Cheb, Kladská: Národní přírodní rezervaci Kladské rašeliny lež na náhorní planině mezi Lázněmi Kynžvart, Mariánskými Lázněmi a obcí Prameny cca ve výšce 830–840 m n. m.; Paterák je pomístní název pro nejsevernější segment [50.0546825°N, 12.6833906°E].

Charakteristika: Lokalita „Paterák“ je součástí souboru pěti vrchovištních rašelinišť v centrální části Slavkovského lesa, které vznikaly za přibližně stejných podmínek. Jedná se o rozsáhlá vrchoviště, přechodová rašeliniště a rašelinné lesy s typickým rašelinným porostem borovice blatky a borovice rašelinné a specifickou flórou a faunou. Mocnost rašeliny dosahuje až 590 cm (segment Tajga).

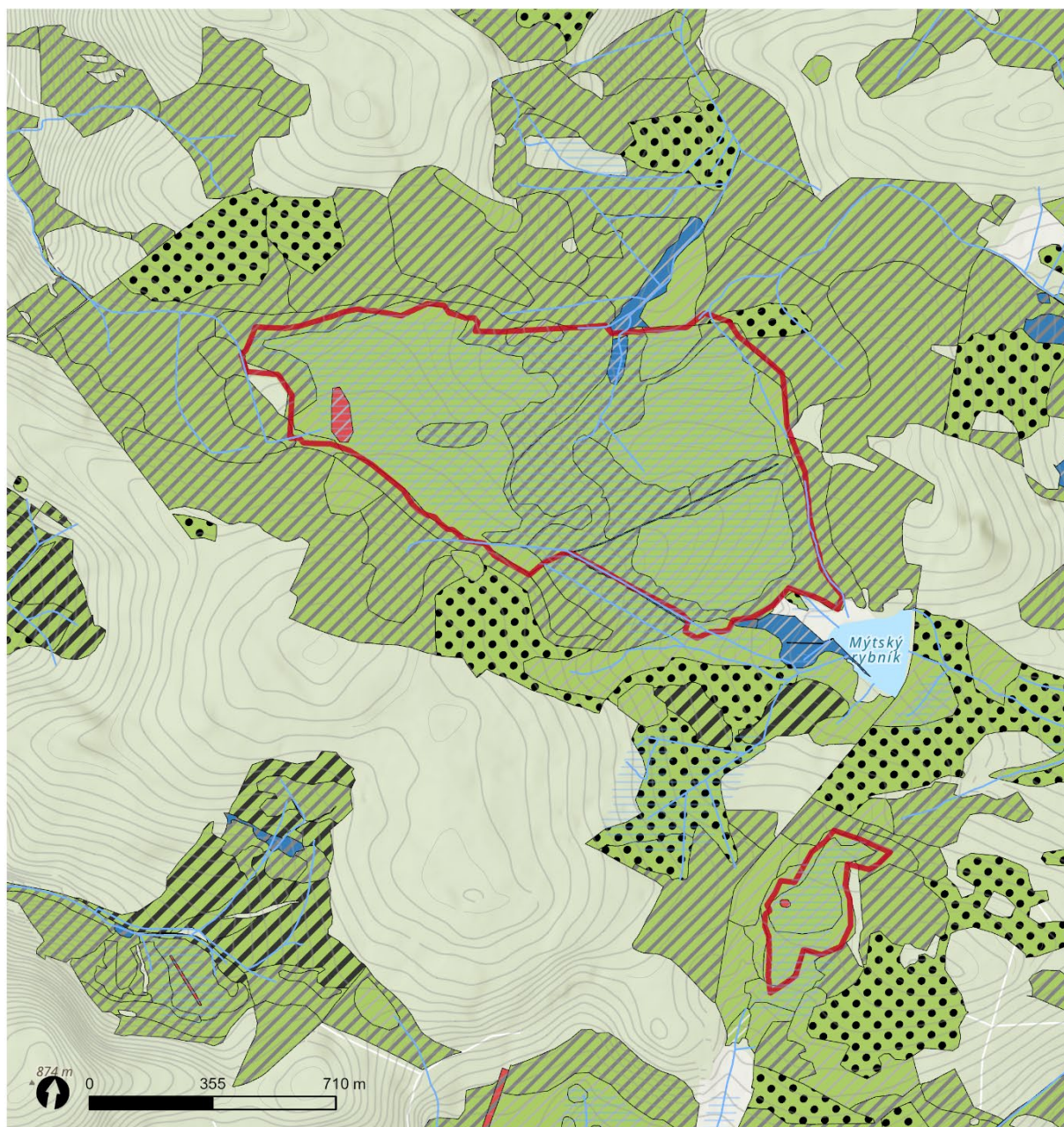
Vegetace: K charakteristickým lesním společenstvím patří blatkové bory as. *Pino rotundatae-Sphagnetum* a podmáčené smrčiny as. *Bazzanio-Piceetum* a as. *Sphagno-Piceetum*. V části Paterák se nacházejí rozsáhlé porosty rašelinných smrčín s dominancí dřevin jako borovice blatka (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*) a borovice rašelinná (*Pinus x pseudopumilio*); také se vyskytují blatkové bory pralesovitěho charakteru. V podrostu se objevují typické druhy pro blatková a rašelinná stanoviště: borůvka bažinná (*Vaccinium uliginosum*), šicha černá (*Empetrum nigrum*), kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*). Z mechorostů je významný výskyt vrchovištního specialisty *Sphagnum fuscum*. V celé CHKO se pouze zde vyskytuje další specialista vrchovišť drobná *Carex pauciflora*. Botanicky velmi zajímavé jsou rašelinné světliny a porosty s významným zastoupením olše lepkavé v západní části území. Vegetace je zde patrně ovlivňována přísunem minerálních látek z pramenišť, a tak zde kromě rákosu (*Phragmites australis*) nebo vachty trojlísté (*Menyanthes trifoliata*) roste také dvojice vzácných ostřic – ostřice plstnatoplodá (*Carex lasiocarpa*) a ostřice šlahounovitá (*C. chordorrhiza*).

Hydrologie, povodí: Ombrotrofní vrchoviště sycené srážkami vzniklo v místě akumulace vody z lokálních pramenišť. Díky rovnému terénu docházelo hůře k odtoku vody, což podpořilo růst rašeliny.

Degradace, ohrožující faktory: Paterák patří mezi poměrně dobře zachované vrchovištní rašeliniště, přesto zde zaznamenáváme několik významných degradujících vlivů. Odvodňovací kanály, ovlivňují rašeliniště od 50. let 20. století. Narušily přirozené mokřadní poměry a tím zvýšily riziko degradace porostů blatky. Velmi výrazným disturbančním činitelem jsou vysoké stavy zvěře, zejména jelení a sika, které narušují vegetační kryt nadmíru a brání přirozenému zmlazení borovice blatky a výrazně narušují vegetační podrost. Sukcesní změny (pravděpodobně akcelerované změnami klimatu) – postupná transformace otevřených rašelinných ploch v lesní porosty – dále oslabují původní blatkovou a vrchovištní rašelinnou vegetaci.

Aktuální situace a případný management: Proběhla realizace technických opatření ke stabilizaci vodního režimu – výstavba přehrázek na historických odvodňovacích kanálech s cílem zvýšit hladinu spodní vody. Aktuální management území části „Paterák“ zahrnuje i minimalizované lesnické zásahy a případně prořezávky při zarůstání bezlesí. Dalším klíčovým prvkem je regulace zvěře.

Paterák (NPR Kladské rašeliny)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území
 národní přírodní rezervace (NPR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Vrchoviště
- Rašelinné lesy

3.18. NPR Dářko (Českomoravská vrchovina)

Lokalizace: okres Žďár nad Sázavou, Radostín: lesní rašeliniště 1 km jižně obce na západním břehu rybníka Dářko, 630 m n. m. [49.6403322°N, 15.8742664°E]

Charakteristika: Nejrozsáhlejší rašeliniště Českomoravské vrchoviny lemované na severním okraji rašelinnými loukami. Vzniklo překrytím starších slatinných vrstev, vytvořených zarůstáním mělkého preboreálního jezera rašelinou s příměsí dřevin, vytvářenou za chladného a vlhkého klimatu Atlantiku. Hloubka rašelinných vrstev dosahuje až 8,6 m.

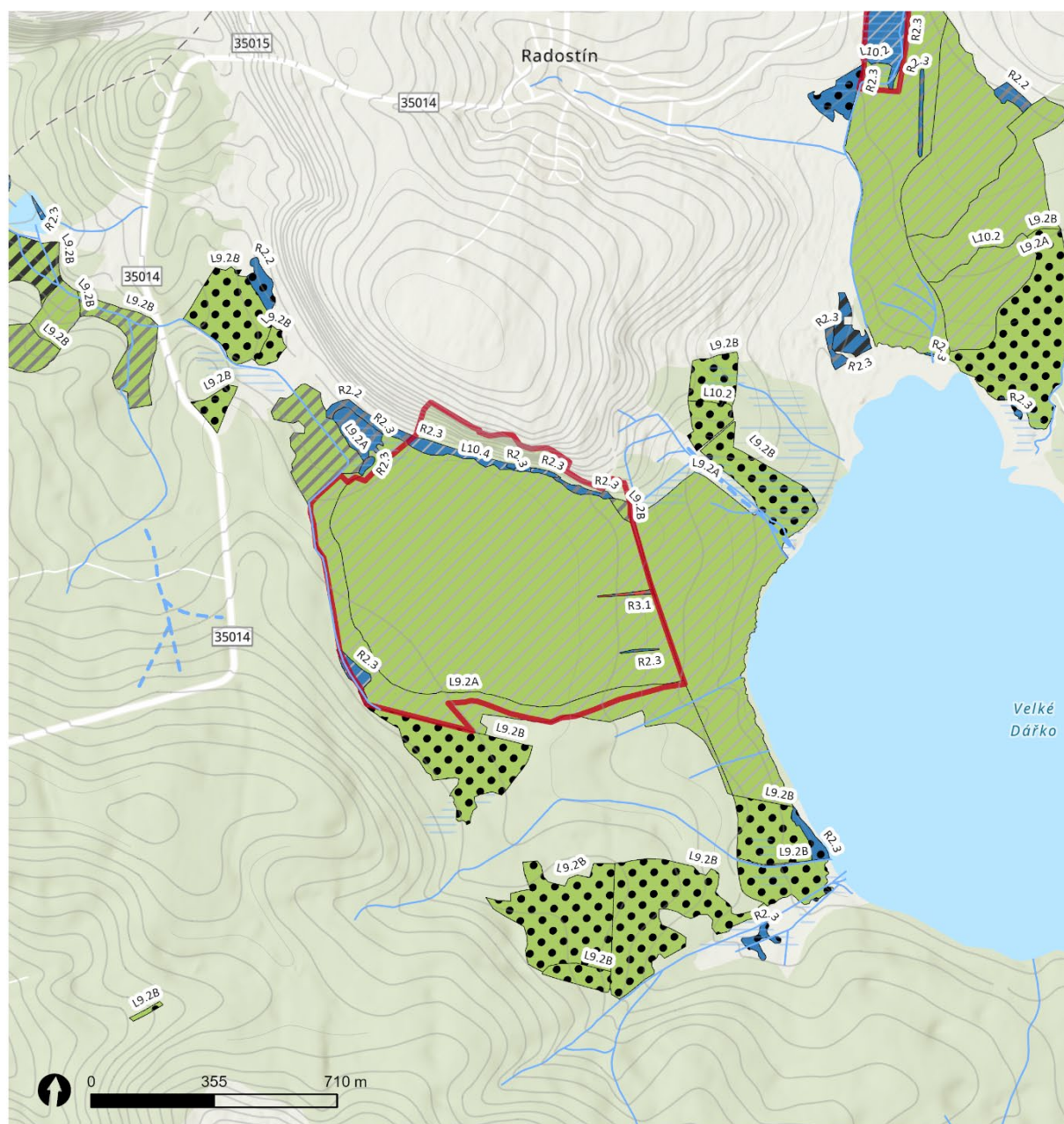
Vegetace: Předmětem ochrany jsou různé biotopy od vrchovišť, přechodových rašelinišť a kyselých slatin, přes blatkové bory a rašelinné smrčiny, po navazující ekosystémy minerotrofních ostricových a bezkolencových luk s fragmenty smilkových trávníků přecházejících do opukových strání se společenstvy širokolistých suchých trávníků s bohatým výskytem vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Rostlinná společenstva rašeliniště náleží ke svazu *Sphagnion magellanici* a jedná se o jedinou lokalitu této vegetace na celé Českomoravské vrchovině. Blatkový bor je typický na hlubokých rašelinách s borovicí blatkou (*Pinus uncinata* subsp. *uliginosa*), borovicí lesní (*P. sylvestris*), smrkem ztepilým (*Picea abies*) a břízou pýřitou (*Betula pubescens*). V podrostu dominují keřičky brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*), brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), atd. Mechové patro tvoří rašeliníky (*Sphagnum russowii*, *S. fallax*, *S. magellanicum* atd.), ploník obecný (*Polytrichum commune*). Rašelinné lesy jsou dominované smrkem ztepilým, borovicí lesní, břízou pýřitou a krušinou olšovou (*Frangula alnus*). Přechodová rašeliniště svazu *Sphagno-Caricion canescentis* na okrajích luk jsou porostlá bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*), vysokými ostricem, suchopýry a rašeliníky. V omezeném množství se vyskytují i kyselá slatiniště (svazu *Caricion canescenti-nigrae*) se vzácnými druhy, např. prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) a tolije bahenní (*Parnassia palustris*).

Hydrologie, povodí: Vrchovištní typ údolního rašeliniště sycené převážně srážkami, nicméně vliv nasycených sedimentů pod rašeliništěm přispívá k jeho stabilitě.

Degradace, ohrožující faktory: Rezervace zde byla vyhlášena již v roce 1933. V lokalitě je možné najít nefunkční historické kanály z počátku 19. století a jednak funkční novodobější z osmdesátých let 20. století. Historicky se zde těžila rašelina pouze borkováním a maloplošně při SZ okraji území. V severní části území a přilehlé části ochranného pásma proběhlo v nedávné minulosti zalesnění několika pozemků, převážně smrkem. Okolí rezervace bylo taktéž v dávné minulosti ovlivněno založením rybníka Velké Dářko (okolo roku 1480). Vyšší fluktuace hladiny vody v rybníku by mohla rašeliniště ovlivnit. V nelesních částech ponechaných ladem docházelo k sukcesnímu vegetačnímu posunu, louky zarůstají expanzními travinami. Lokalita je poměrně značně turisticky zatížena.

Aktuální situace a případný management: Probíhá rozsáhlá revitalizace. Cílem je obnovení přirozeného vodního režimu, zastavení rychlého odtoku a obnova rašelinných procesů. Eliminace vlivů odvodňovacích prvků zahrnuje sanaci (zahrnutí) melioračních struh, tvorbu tůní a drobných vodních plošek, a budování přehrážek na vodních tocích. Další aktivní ochranná péče spočívá v kosení vybraných částí rašeliniště a rašelinných luk na s okraji území. Převážná část opukové stráně je v poslední době spásána ovci.

NPR Dářko



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

 národní přírodní rezervace (NPR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Vrchoviště
- Rašelinné lesy

3.19. PR Chvojnov (Českomoravská vrchovina)

Lokalizace: Milíčov: Přírodní rezervace Chvojnov, 1 km záp. od obce Dušejov, pramenná oblast Jedlovského potoka, 610 m n. m. [49.4061642°N, 15.4178331°E].

Charakteristika: Cenný reliktní komplex minerotrofních slatinišť a rašelinných luk v mělkém údolí horního toku Jedlovského potoka, v oblasti bohaté na bázemi nasycené vývěry podzemních vod. Jedná se o údolní typ rašeliniště s přilehlými svahovými prameništi, s dlouhodobou kontinuitou bezlesí a se zachovalými fragmenty ostřicovo-rašeliníkových společenstev. Lokalita patří k nejvýznamnějším rašelinným biotopům Českomoravské vrchoviny. Stáří rašeliniště bylo datováno na 12 tis let před současností.

Vegetace: Rašelinná vegetace je druhově bohatá, s rostlinami typickými pro společenstva sv. *Caricion canescenti-nigrae* a *Sphagno warnstorffii–Tomentypnion nitentis*. Zachovalé partie hostí pestrrou škálu minerotrofních slatinišť s výrazně vyvinutým mechovým patrem, tvořeným „hnědými mechy“ i kalcitolerantními rašeliníky (*Sphagnum warnstorffii*). K nejvýznamnějším cévnatým druhům patří např. *Rhynchospora alba*, *Eleocharis quinqueflora*, *Trichophorum alpinum*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Utricularia minor* a kriticky ohrožený všivec bahenní (*Pedicularis palustris*). Lokalita je velmi důležitá pro mechorosty vápnitých slatin – klíčový je výskyt reliktního druhu *Messia triquetra*, považovaného dříve na lokalitě za vymřelý a dalších vzácných slatiništních druhů jako *Hamatocaulis vernicosus* či *Calliergon giganteum*. Na degradovaných částech se vyskytovaly rákosiny (*Phragmites australis*), třtina (*Calamagrostis epigejos*), chrastice (*Phalaris arundinacea*) a probíhala sukcese dřevin (bříza, smrk, vrby) – ty však byly revitalizací významně potlačeny. Výše zmiňované rašeliništní druhy doplňuje skupina druhů krátkostébelných podhorských trávníků, lesní druhy se na lokalitě vyskytují při okraji rašeliniště a v potoční olšině.

Hydrologie, povodí: Rašeliniště je syceno bohatými bazickými prameny vyvěrající ve svazích údolí a samotným tokem v říční nivě. Hydrologický režim byl v minulosti výrazně narušen soustavou odvodňovacích kanálů.

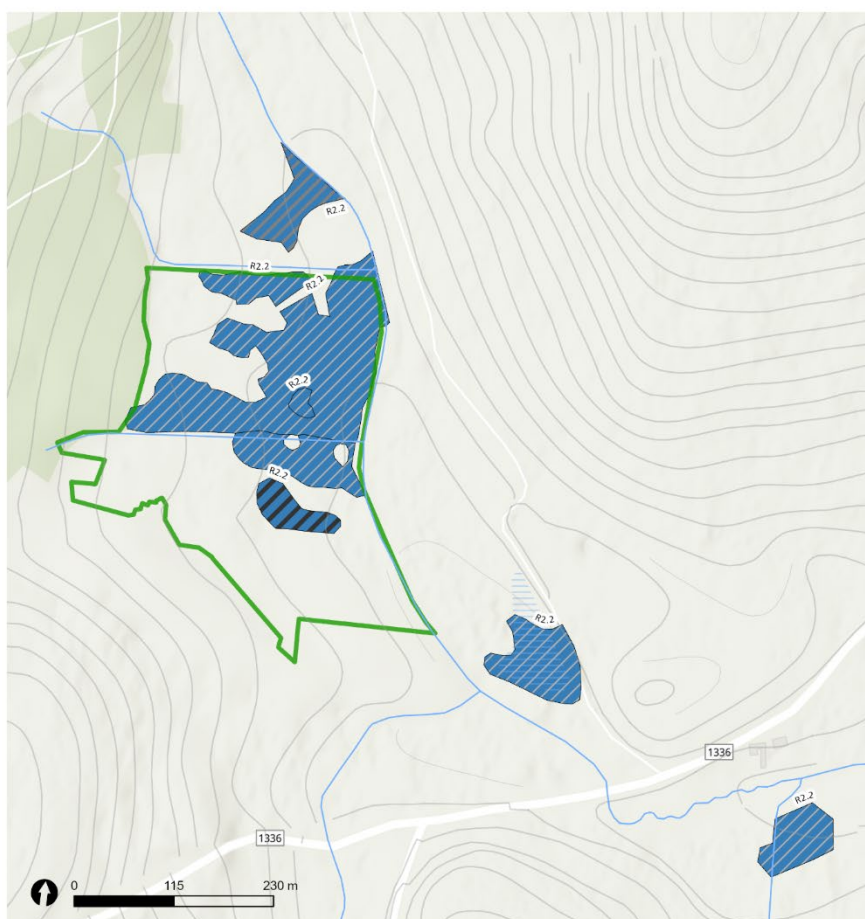
Půdy: Půdní pokryv představují převážně slatinné a rašelinné organozemě, místy glejové půdy s vysokým obsahem organické hmoty. V okrajích se vyskytují nivní hlinitopísčité sedimenty a deluviální hlinito-kamenité půdy vázané na okolní svahy.

Degradace, ohrožující faktory: v 50. letech 20. stol. byly rašelinné louky pravidelně koseny, prováděla se zde i ruční těžba rašeliny. Od 60. let a zejména pak v 80. letech došlo k drastickému odvodnění a pokusu o hospodářské využívání celé luční enklávy, což vedlo k výrazné ztrátě rašelinných a ostřicových společenstev. Po odvodnění byla část lokality zorána a část ponechána ladem, zemědělské využívání se však ukázalo ekonomicky neudržitelné a plocha dále zarůstala. Změna vodního režimu postihla i nejcennější střední část rašeliniště, kde se urychlila sukcese a způsobila ústup řady klíčových druhů. Původní vegetace byla na většině ploch nahrazena pcháčovými lukami (sv. *Calthion palustris*), rákosinami, náletem dřevin a ruderálními porosty. Na odvodnění navazovala fragmentace mikrostanišť ohrožující zvláště mechorosty. Slatiniště bylo blízko úplného zániku, z rašeliniště zůstala pouze 1,5 hektarová centrální část.

Aktuální situace a případný management: v 90. letech 20. stol. došlo k obnovení kosení, které zachránilo zbytky rašeliništní vegetace před vymizením. Lokalita byla velmi rozsáhle revitalizována

v letech 2013–2015 pod vedením týmu zkušených botaniků. Hlavní opatření zahrnovala: odstranění rozsáhlých náletů dřevin, čímž se obnovil přirozený bezlesý charakter; zasypaní či zahrazení odvodňovacích kanálů zeminou; stržení drnu a mineralizovaného horizontu na těžce degradovaných plochách; zaplavení; vytvoření soustavy tůní v místech pramenišť a prosakujícího, opakovaná seč expanzních rákosin; cílené zásahy pro podporu vzácných mechů, včetně tvorby mikroreliéfu a aplikace mulče ze zachovalých částí území. Výsledky byly velmi úspěšné, došlo k rychlé obnově mokřadních luk, návratu minerotrofních druhů vč. rozrůstání kriticky ohroženého druhu *Pedicularis palustris* a byl opětovně nalezen druh *Meesia triquetra*. Lokalita je dnes udržována pravidelným managementem zahrnujícím mozaikovitě kosení, opakované seče rákosu, průběžnou eliminaci náletových dřevin, periodickou obnovu tůní a další zásahy na podporu mechorostů. Celkově se jedná o příklad velmi úspěšné revitalizace slatiniště. Vzhledem k úbytku sněhové pokrývky v této oblasti a nárůstu teplot může v budoucnu dojít k snížení vydatnosti pramenů, a to díky malé infiltrační oblasti.

PR Chvojnov



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Zvláště chráněná území přírodní rezervace (PR)	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště Slatiniště
--	---	---	--

3.20. Bažantka (Českomoravská vrchovina)

Lokalizace: okres Jihlava, Doupě: mokřad v přírodní rezervaci Doupský a Bažantka, 6 km SZ od obce Telč podél Třeštského potoka, na jz okraji Doupského rybníka, 600 m n. m. [49.2338078°N, 15.4262483°E]

Charakteristika: Rašeliniště Bažantka u Doupského rybníka je komplex přechodového a údolního slatiniště sousedící s litorálem rybníka. Historicky jde o sekundární stanoviště původních podmáčených olšin a smrčin; jádro lokality historicky zabíralo řádově několik hektarů s širší rašelinnou mozaikou na svazích.

Vegetace: Na lokalitě převládají otevřená rašelinná a přechodová společenstva, pásy rákosin a pobřežních makrofyt u rybníka, na okrajích jsou olšiny a vrbiny. Mezi zajímavé druhy rostlin patří *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Stellaria palustris*, *Tephrosia crispa*, z ostřic zejména *Carex rostrata*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa* — některé z nich jsou lokálně vzácné nebo na ústupu. Mechové patro tvoří především rašeliníky a běžnější vlhkomilné druhy. Nicméně jsou zde i indikátory minerotrofních slatin (např. *Tomentypnum nitens*). Mechové patro je na některých plochách relativně dobře vyvinuto, v odvodněných částech je redukováno.

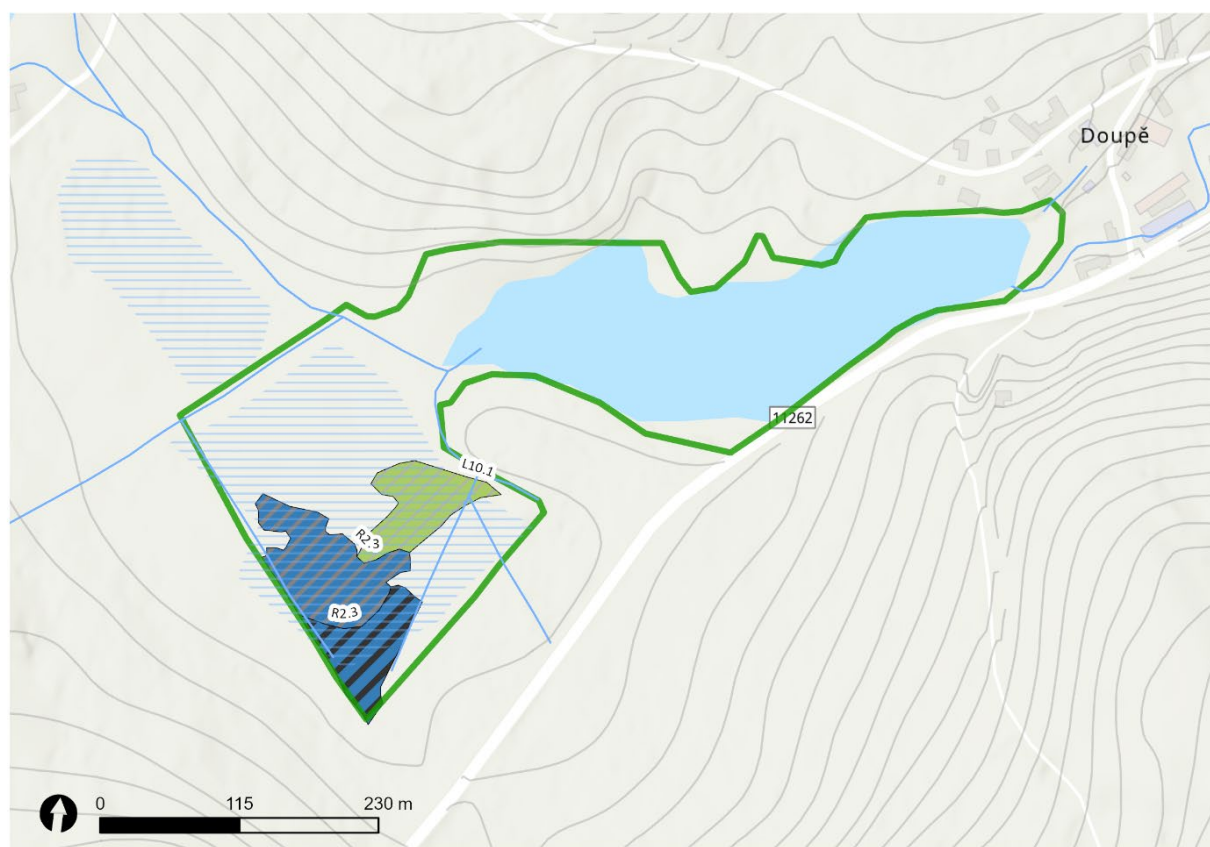
Hydrologie, povodí: Lokalita leží v nivě přítoků Třeštského potoka. Doupský rybník a přilehlá prameniště udržují vysokou hladinu podzemní vody nezbytnou pro zachování rašelinných společenstev.

Půdy: Na jádrových plochách převládají organické zrašeliněné půdy a organozemě v přechodových pásmech.

Degradace, ohrožující faktory: Hlavním problémem v minulosti bylo plošné odvodnění (70.–80. léta 20. století) — otevřené drenážní příkopy rozčlenily okolní rašelinné louky a snížily hladinu podzemní vody a lokalita začala výrazně zarůstat. Další škody způsobilo nevhodné zemědělské využívání, hnojení v přilehlém zemědělství a umělé výsadby vrb. Tyto zásahy vedly k výraznému ústupu rašelinných druhů. Současná ohrožení způsobuje i eutrofizace litorálu Doupského rybníka (vliv rybí obsádky a sedimentace), do rašeliniště expanduje rákos a na okrajích ruderalní druhy. Výrazná manipulace s vodním stavem v rybníku může negativně rašeliniště ovlivnit.

Aktuální situace a případný management: Současné úsilí při revitalizacích primárně směřuje k obnovení retenční kapacity a zamezení odtoku vody z ramen a kanálů. V posledních dekádách proběhl řetězec zásahů vedoucích k částečné obnově vodního režimu: zasypávání drenáží, místní zahrazování struh, obnovení kosených mokřadů a sanace rákosinových porostů. Tyto zásahy obnovily mozaiku stanovišť a vedly k oživení populací cílových druhů (*Menyanthes trifoliata* a jiné). Současný management kombinuje pravidelné kosení s odvozem biomasy vybraných částí mokřadů pro udržení bezlesého charakteru a drobné technické úpravy k udržení vysoké hladiny vody.

Bažantka (PR Doupský a Bažantka)



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Zvláště chráněná území

— přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

3.21. Padrťské rybníky (CHKO Brdy)

Lokalizace: Strašice: Podmáčené lesy a rašeliniště v litorálu Padrťských rybníků (Hořejší a Dolejší Padrťský rybník) vybudované v údolí říčky Klabavy, 640 m n. m. [49.6383253°N, 13.7721322°E]

Charakteristika: Padrťské rybníky vznikly v 16. století v přirozené terénní depresi Padrťské kotliny, kde se původně rozkládalo rozsáhlé rašeliniště. Ve 20. století byly začleněny do vojenského újezdu Brdy a zůstaly nepřístupné až do roku 2007, v roce 2016 bylo území vyhlášeno chráněnou krajinnou oblastí. Bezlesí pod hrází Dolejšího Padrťského rybníku je stále trvale nepřístupné (opatření Ministerstva obrany). Dnes Padrťské rybníky představují jednu z největších vodních ploch v Brdech a jejich okolí tvoří mozaika podmáčených smrčín a slatinišť, zejména na jihovýchodním až východním okraji Horního Padrťského rybníka. Mocnost rašelinných vrstev dosahuje až 2 m. Rašeliniště v litorálu obou rybníků patří k nejrozsáhlejším a nejcenějším v celých Brdech, přestože jejich plocha byla historicky zmenšena výstavbou rybníků a jejich stav ovlivnilo povrchové odvodnění i eutrofizace způsobená chovem kapra a amura.

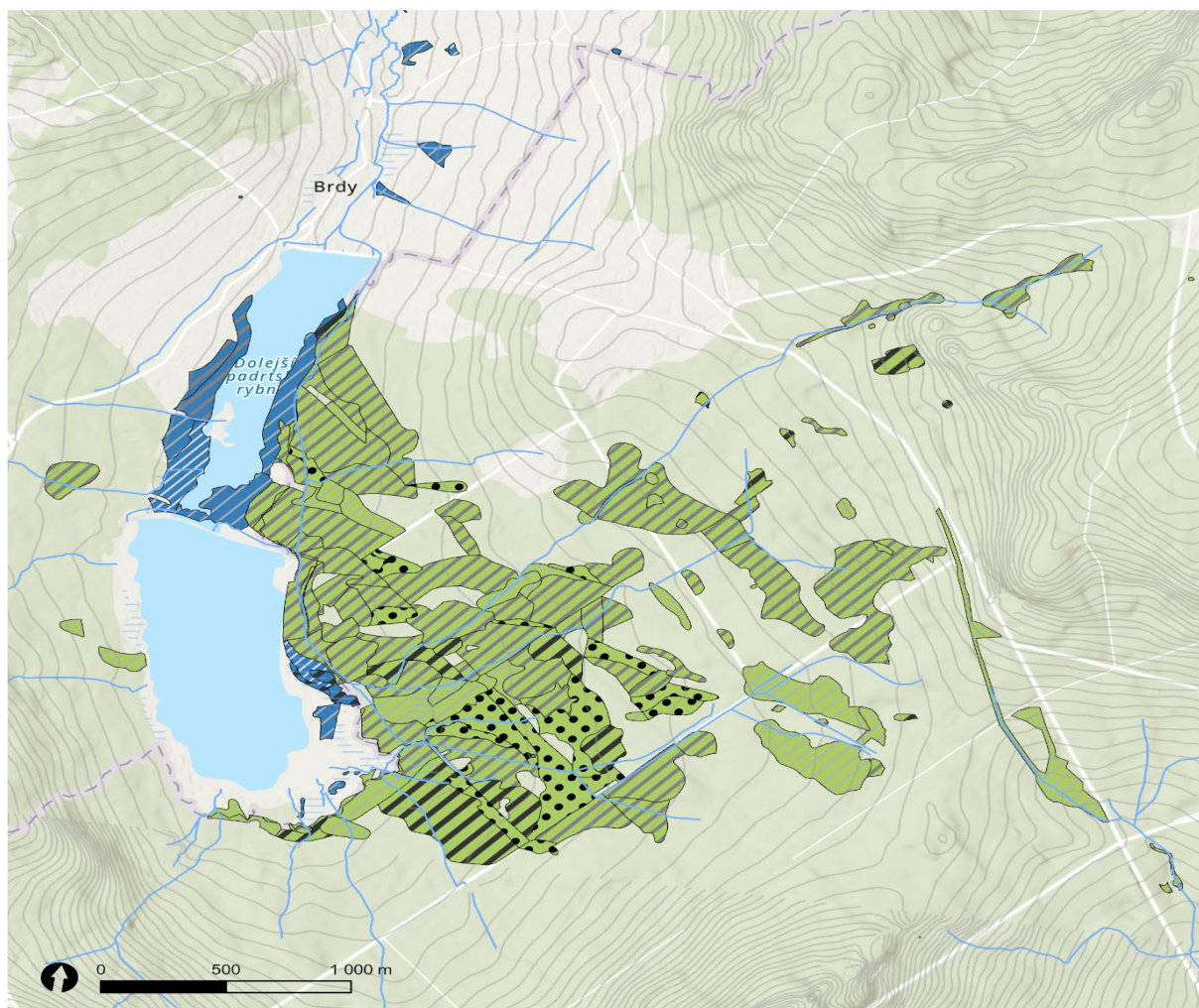
Vegetace: Otevřené plochy v litorálu rybníků porůstají mokřadní společenstva nevápnitých slatin a přechodových rašelinišť. Kromě zde běžných druhů (*Carex nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum palustre*, *S. fallax*) bylinné patro zahrnuje i velmi vzácné druhy, např: *Pedicularis palustris* nebo *Triglochin palustre*. Z mechorostů jsou zde významné výskyty druhů *Calliargon giganteum*, *Drepanocladus polygamus* nebo *Sphagnum subnitens*. Rašeliniště na okrajích rybníků přechází do příbřežní vegetace rákosin a vysokých ostřic. Lesy v okolí jsou převážně druhotná hospodářská smrčina s příměsí dalších dřevin zvláště na podmáčených půdách (zde jsou lužní a mokřadní porosty) doprovázené přirozenými společenstvy podmáčených smrčín. Podmáčené smrčiny jsou významné z hlediska zachovalosti bylinného patra, vyskytují se zde např. *Daphne mezereum* a *Moneses uniflora*.

Hydrologie, povodí: Slatiniště jsou sycena povrchovou a spodní vodou stékající z okolních svahů a zadržena rybníční soustavou a také plochým terénem v údolí. V posledních letech se část kanálů spontánně zanesla díky aktivitě bobra evropského, který hradí funkční odvodňovací systémy.

Degradace, ohrožující faktory: Přechodová rašeliniště a rašelinné lesy v okolí rybníků jsou ohrožena především v důsledku dřívějších odvodňovacích zásahů, expanze dřevin, absence vhodného managementu a zalesňováním. Negativní vliv mělo i rybníkářství, neboť rybníky začaly být využívány jako chovné (což byl jeden z důvodů pro bývalé správce území rašeliniště nad rybníky odvodnit). Do slatinišť expanduje rákos a vysoké ostřice jako důsledek eutrofizace a absence managementu.

Aktuální situace a případný management: V současné době se neprovádí žádný aktivní management. V poslední dekádě byla provedena hydrologická studie pro zlepšení retenční schopnosti území navrhuje systém opatření na vodních tocích (Stehlík et al., 2017), vodních nádržích, hydromelioracích, cestní síti a způsobech lesního hospodaření v okolí Padrťských rybníků. K realizaci této studie zatím nedošlo. Revitalizace narovnaného výtoku pod Dolejším rybníkem vznikla díky aktivitě bobra evropského, díky kterému se zde vytvořily nové mokřady.

Padrťské rybníky



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

Úroveň degradace

- 0
- 1
- 2
- 3
- W

Druh rašeliniště

- Slatiniště
- Rašelinné lesy

3.22. PR Skalské rašeliniště (Hanušovická vrchovina)

Lokalizace: okres Bruntál, Skály u Rýmařova, Horní Město: Přírodní rezervace Skalské rašeliniště – pramenná oblast Bahnitého potoka na jihovýchodním svahu Dobřečovského kopce, asi 4,5 km jihozápadně od města Rýmařov, 662–747 m n. m. [49.9191464°N, 17.2089108°E]

Charakteristika: Dříve rozsáhlé přechodové rašeliniště minerotrofního prameništěního charakteru s prvky vrchovištními i horskými, aktuálně z větší části zarostlé náletovými dřevinami se zbytky otevřených enkláv. Lokalita leží v mírně svažité depresi vyplněné deluviálně-eluviálními hlinitými sedimenty se suťovými úlomky; v centru deprese se nachází mocná (až 1,8 m) vrstva humolitů.

Vegetace: v nejvlhčích částech rašeliniště (ve východní části horní rašelinné louky a v severozápadní části dolní rašelinné louky) je minerotrofní slatiniště s kalcitolerantními rašeliníky a velmi vzácnými mechy *Hamatocaulis vernicosus* (chráněn evropskou legislativou v rámci Natura 2000) a *Paludella squarrosa*. Roste zde i chráněná masožravá rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*). Na zbývající bezlesé ploše se vyskytuje mozaika sukcesních stádií a společenstev svazů *Caricion fuscae*, *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* a *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*, s převahou ostřic (např. *Carex rostrata*, *C. panicea*, *C. echinata*, *C. nigra*, *C. lasiocarpa*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), psineček psí (*Agrostis canina*) aj. Ve vlhčích loučkách se dále vyskytují prstnatce, klikva bahenní (*Vaccinium oxycoccos*), ověřeny byly v r. 2018 vzácné druhy tolije bahenní (*Parnassia palustris*) a vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*). Dnes část rašeliniště zarůstá dřevinami: zejména olší (*Alnus glutinosa*), vrbami (např. *Salix cinerea*) a břízou bělokorou (*Betula pendula*), ve východní části dožívají až 130 let staré sekundární smrčiny. Na dolní rašelinné loučce se od počátku 80. let rozšířil expanzní rákos obecný (*Phragmites australis*). Na hranicích PR se rozkládají mezofilní louky, které přecházejí do pastvin.

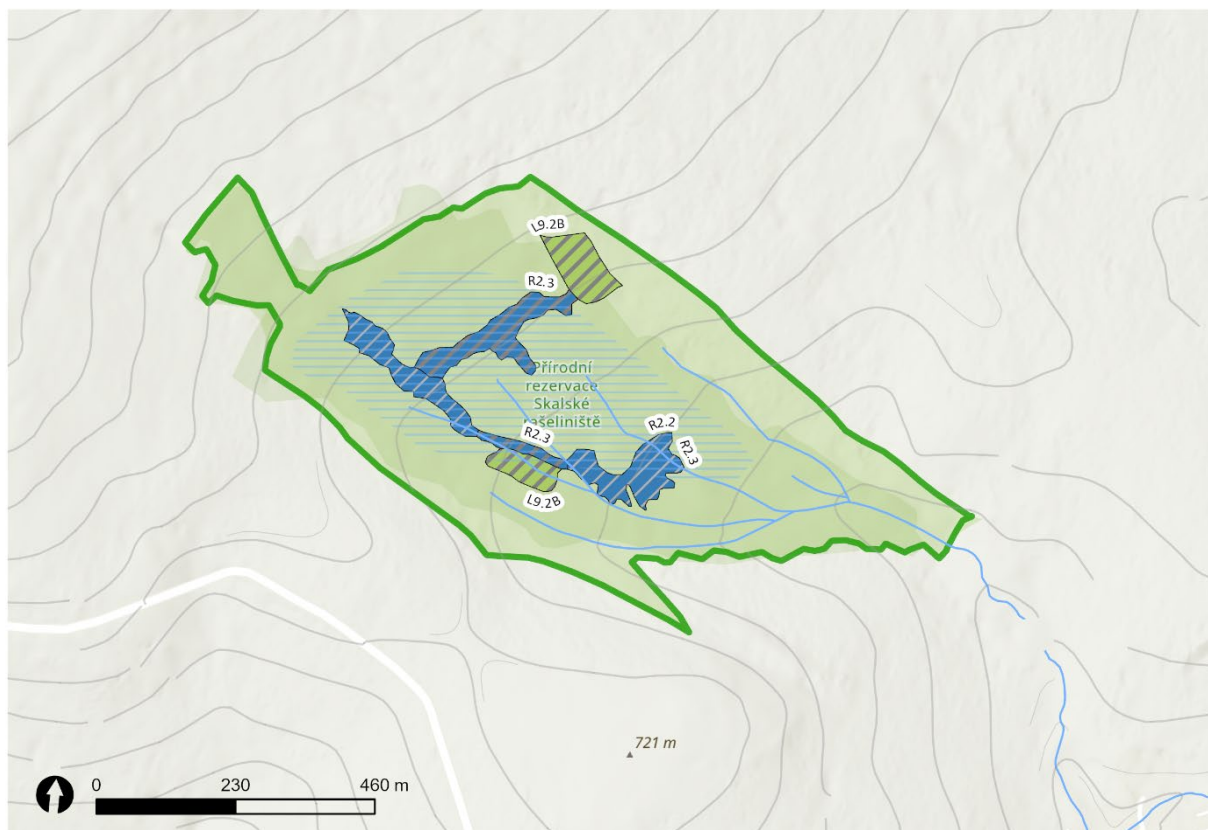
Hydrologie, povodí: Rašeliniště je slatiništěního typu sycené podzemní vodou a srážkami, bylo zaznamenáno několik vodných pramenů, což dává lokalitě charakter odtokového pramenního rašeliniště a stabilitu vodního režimu.

Degradace, ohrožující faktory: Hlavní degradační faktory jsou změna péče o lokalitu, neboť se jedná o historicky vzniklé bezlesí na podmačených stanovištích. Lokalita byla již na počátku 20. stol. vyhlášena za chráněné území. Nicméně po 2. světové válce došlo k ústupu hospodářského využití (kosení, pastva), což umožnilo sukcesi a zarůstání bezlesého rašeliništěního prostoru dřevinami. Na to navázaly devastující zásahy v 60. letech 20. století související s pokusy o těžbu rašeliny buldozerem a nešetrným hospodářským využíváním celé lokality. Od těžby se díky zjištěné nízké mocnosti rašeliny ustoupilo, nicméně i tak bylo zasaženo přes 50 % lokality. Území bylo poté opět vyhlášeno chráněným územím, nicméně bez odpovídající péče o nelesní biotopy což způsobilo další degradaci a zarůstání náletovými dřevinami. Dnes je značná část bezlesé rašelinné plochy zarostlá olšemi, vrbami, břízami a rákosem. Vodní režim pramenů by mohl být ovlivněn nevhodným zemědělským využíváním v infiltrační oblasti (svah nad prameništěm). Jakákoliv odvodnění nebo utužení půdy může mít na vydatnost pramenů vliv.

Aktuální situace a případný management: Vhodný management započal po roce 1990, kdy byla zahájena série biotechnických zásahů ke zvýšení podílu bezlesí a potlačení expanzivních druhů. Cílem je postupným odlesňováním (odstraňováním náletových dřevin) trvale udržet nebo vrátit bezlesé podmínky, které umožní rozšíření rašelinné vegetace. Rákos je likvidován chemicky – individuální natírání rostlin. Péče o nelesní plochy je zaměřena na populace vzácných mechorostů (viz vegetační část), včetně podpůrných

opatření k umožnění rozrůstání populací. Lokalita je pravidelně sečena a biomasa je z lokality odvážena, v nejcitlivějších částech lokality je aplikováno ruční sečení (rotační seč nešetrně vytrhávala ohrožené druhy). Zbývající lesní vegetace je ponechána samovolnému vývoji. Na okrajových částech probíhá extenzivní pastva.

PR Skalské rašeliniště



Legenda

- Meliorační kanál - Vodní tok - Bažina, močál	Zvláště chráněná území přírodní rezervace (PR)	Úroveň degradace 0 1 2 3 - W	Druh rašeliniště - Slatiniště - Rašelinné lesy
--	---	---	--

3.23. NPP Polabská černava (Polabí, EVL Kokořínsko)

Lokalizace: okres Mělník, Velký Borek: 5 km východně od Náměstí Míru města Mělník, jižně a jihozápadně u vesnice Mělnická Vrutice, 185 m n. m. [50.3420653°N, 14.5421064°E]

Charakteristika: Mozaika minerotrofních slatinišť a mokřadů na vápnitém podloží spolu s podmáčenými loukami a olšinami v Polabské nížině.

Vegetace: Polabská černava je významnou botanickou a bryologickou lokalitou s bohatou mozaikou biotopů: nacházejí se zde vápnitá slatiniště, mokřadní a luční společenstva, suché trávníky na křídovém podloží, rašelinné louky i údolní jasanovo-olšové luhy. Ze slatiništních společenstev jsou nejvýznamnější vápnitá slatiny s mařicí pilovitou (asociace *Cladietum marisci*) a slatiny se šášinami (*Juncus subnodulosi-Schoenetum nigricantis*), které se v ČR vyskytují velmi vzácně a pouze v Polabí. Dále se zde vyskytují jiná vápnitá slatiniště svazu *Caricion davallianae*, střídavě vlhké bezkolencové a pcháčkové louky a porosty vysokých ostřic. Lokalita hostí řadu kriticky či silně ohrožených cévnatých rostlin — mezi nimi hořeček nahořklý jazykovitý (*Gentianella amarella* subsp. *lingulata*), pětiprstka hustokvětá (*Gymnadenia densiflora*), mařice pilovitá (*Cladium mariscus*), sítina slatinná (*Juncus subnodulosus*), šášina rezavá a šášina načernalá (*Schoenus ferrugineus*, *S. nigricans*), třtina pestrá (*Calamagrostis varia*), tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*) a vstavač vojenský (*Orchis militaris*). Z bryoflóry je významný výskyt *Campyliadelphus elodes* a stabilní populace *Scorpidium scorpioides*, který má v Polabí pouze dvě známé lokality a je vzácný i v kontextu celé ČR. Paradoxní je, že nejcennější plochy leží ve vlhké depresi, kde byla v minulosti těžba slatiny — právě zde dnes přežívají nejhodnotnější fragmenty slatiništní vegetace. Tato skutečnost ukazuje, že i po zásazích může, při vhodných podmínkách, přežít (či kolonizovat) řada specialistů i po poměrně destruktivních zásazích.

Hydrologie, povodí: Minerotrofní slatiniště sycené podzemní vodou z pramenů a toku. NPP protíná strouha, která bere vodu z místního pramene, do které ústí odvodňovací stružky. Území spadá do povodí Pšovky, jejíž tok má při hranici NPP více méně přirozený charakter.

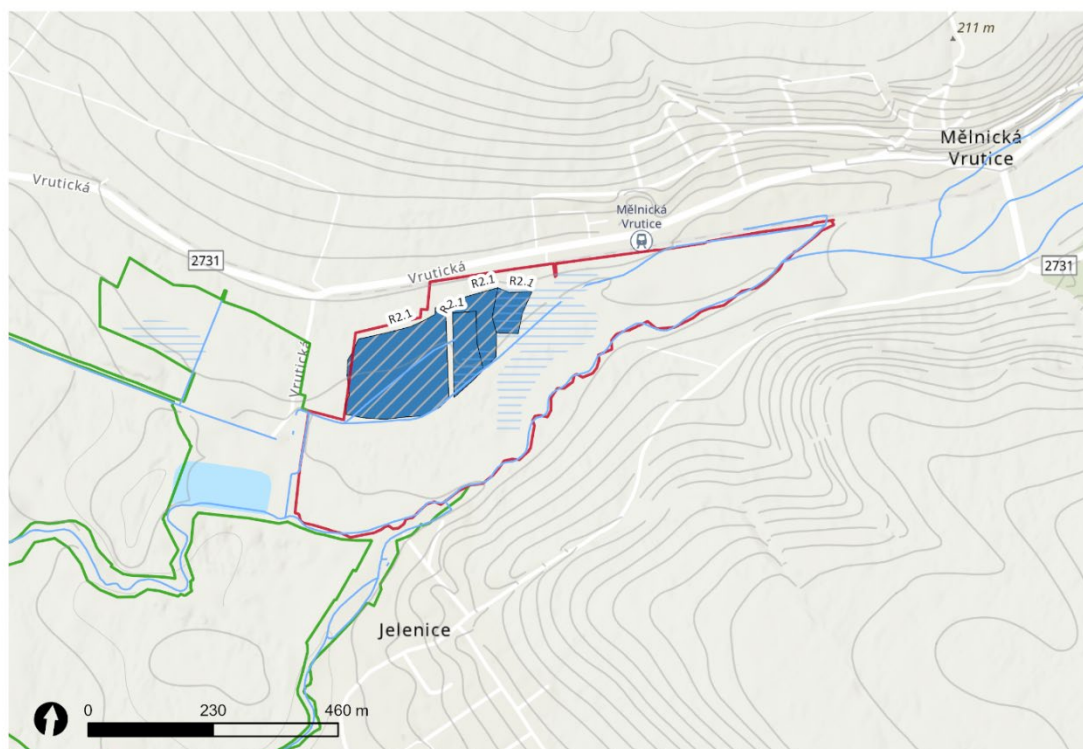
Pedologie: Převažujícím půdním typem v jižní části NPP (mezi Pšovkou a jejím pravostranným přítokem) je převážně černice fluvická, v menší míře (východně od cesty z Mělnické Vrutice) také organozem saprická. Překvapující je zjištění, že půdním typem severní části NPP (tedy v místech výskytu nejcennějších slatinných společenstev) je antropozem překrytá, a to ve vrstvě 25 až 30 cm, teprve pod touto vrstvou je původní pohřbený zrašelinělý horizont.

Degradace, ohrožující faktory: Střední část lokality byla 20. letech 20. století ručně těžena. Lokalita byla k tomuto účelu částečně odvodněna hlavní strouhou a soustavou drobných stružek. Aktuální stav plochy po těžbě je velmi rozmanitý. Rozsáhlá část je kvůli absenci péče (seč, pastva) zarostlá rákosem a křovinami (vrbiny) – v rezervaci byl v dobré víře zaveden od šedesátých let bezzásahový režim, což je pro nížinné slatiny nevhodné a vedoucí k zániku biotopu. Ve zvodnělé depresi po těžbě ve středu lokality se vyvinula slatina, kde nacházejí poslední útočiště vzácné mokřadní druhy (zřejmě díky snížení oproti okolnímu terénu a tím pádem lepšímu zvodnění. Východní část území, odkud jsou z minulosti také udávány cenné luční porosty, je v současnosti zcela zarostlá olšovými porosty z náletu mokřadních olšin (stáří cca 30 až 50 let) s ruderalizovaným bylinným a keřovým patrem. Lokalita byla od r. 1946 rezervací což zabránilo kompletní destrukci biotopů (těžba křídy, plošné odvodnění, rozorání apod.) což byl osud většiny slatinišť v Polabí. V 70. letech začala výstavba vodovodu, který významně odčerpával vodu z pramenů v okolí NPP, kdy hladina podzemní vody klesla o 3–6 m (!), ke zlepšení stavu došlo až po roce 2013, kdy došlo ke zvýšení

hladiny vody. V minulosti bylo území NPP několikrát zasaženo požárem (poslední zřejmě 1972), pravděpodobně vzniklým od železnice, známky poškození ohněm nejsou v současnosti patrné. Problémem je také vysychání místních vydatných pramenů s vydatností až 200 l/s. V současnosti prameny vysychají a místní tok (také se sníženou vodností) nedokáže dostatečně mokřad doplňovat. Vzhledem letním suchům a nárůstu evapotranspirace nejen porostu v okolí budou tyto nížinná rašeliniště v hydrologickém stresu.

Aktuální situace a případný management: Převážná většina lučních porostů je od devadesátých let 20. stol pravidelně kosena (v současnosti hlavně ručně zvláště u pramenů v nevhodnějších částech) s odvozem veškeré biomasy případně přepásána ovci. Velká péče je věnována i vlhké otevřené depresi, která je nevhodnější plochou. V posledních letech se zde podařilo odstranit část náletových dřevin a vyhloubit v prostoru po těžbě několik dalších drobných tůňek obdobného charakteru. Dochází k postupné revitalizaci slatinných společenstev a objevuje se řada zvláště chráněných druhů. Některé z odvodňovacích struh byly přehrazeny. V pramenné části středové strouhy východně od cesty z Mělnické Vrutice byl zaznamenána invazivní křídlatka (*Reynoutria* sp.), k likvidaci byl použit kontaktní herbicid.

NPP Polabská černava



Legenda

- Meliorační kanál
- Vodní tok
- Bažina, močál

- Zvláště chráněná území**
- národní přírodní památka (NPP)
 - přírodní památka (PP)

- Úroveň degradace**
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - W

- Druh rašeliniště**
- Slatiniště

3.24. PR Hutě (CHKO Bílé Karpaty)

Lokalizace: okres Uherské Hradiště, obec Žitková, PR Hutě: 2 km severovýchodně od centra obce, 460 m n. m. [48.9897794°N, 17.9056612°E]

Charakteristika: Na Hutích (název je odvozen od dřívější sklářské hutě; Hájek et al. 2017) se kromě převažujících širokolistých suchých a mezofilních trávníků zachovala i řada menších mokřadních luk, pramenišť a vápnitých slatin vyžadujících pravidelné kosení. To zde dlouhodobě bylo součástí prací místních obyvatel, kopaničářů. Největším mokřadem je plocha zvaná "Velký mokřad" při jihozápadním okraji rezervace, pravidelně ručně kosená od roku 1992. Dále se zde vyskytuje několik menších (např. Kruhová, Kruštící, Malý mokřad), rozmístěné ve všech částech rezervace, které začaly být koseny později a jsou obvykle stále zarostlé řídkým rákosem. Pestrou mozaiku pastvin, luk, mokřadů doplňují také lesíky, křoviny a staré sady.

Vegetace: Z mokřadních typů vegetace se zde vyskytují slatinná vápnitá prameniště (asociace *Carici flavae-Cratoneuretum filicini*), což je vegetace v ČR až na výjimky vázaná na Moravské Karpaty. V rozlivech v místě pramenů se vytváří rozvolněné ostřicovo-mechové porosty, v jejichž biomase převládají mechorosty nad cévnatými rostlinami. Bylinné patro je tvořeno ostřicemi a suchopýry (*Carex flacca*, *C. panicea*, *Eriophorum latifolium*), sítinami (*Juncus articulatus*, *J. inflexus*) a přesličkami (*Equisetum palustre*, *E. telmateia*). Významné jsou výskyty orchidejí (*Epipactis palustris*, *Dactylorhiza majalis*), skřípinka smáčknuté (*Blysmus compressus*) nebo tolije bahenní (*Parnassia palustris*; v roce 2025 byl nalezen pouze 1 kvetoucí jedinec). Tolije bahenní nejen zde, ale i jinde v Moravských Karpatech na slatinách téměř vymizela. Mechové patro bývá dobře vyvinuté a prostoupené srážejícím se pěnovcem, mezi druhy jsou zde významné slatinné bazifyty *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata* a *Philonotis calcarea*. Kromě mokřadní vegetace jsou pro lokalitu nejvíce charakteristické tzv. druhově bohaté bělokarpatské orchidejové louky (asociace *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*). Rašeliništní flóra a vegetace na této lokalitě včetně studia sukcese a různých způsobů managementu patří k nejlépe prozkoumaným v rámci ČR.

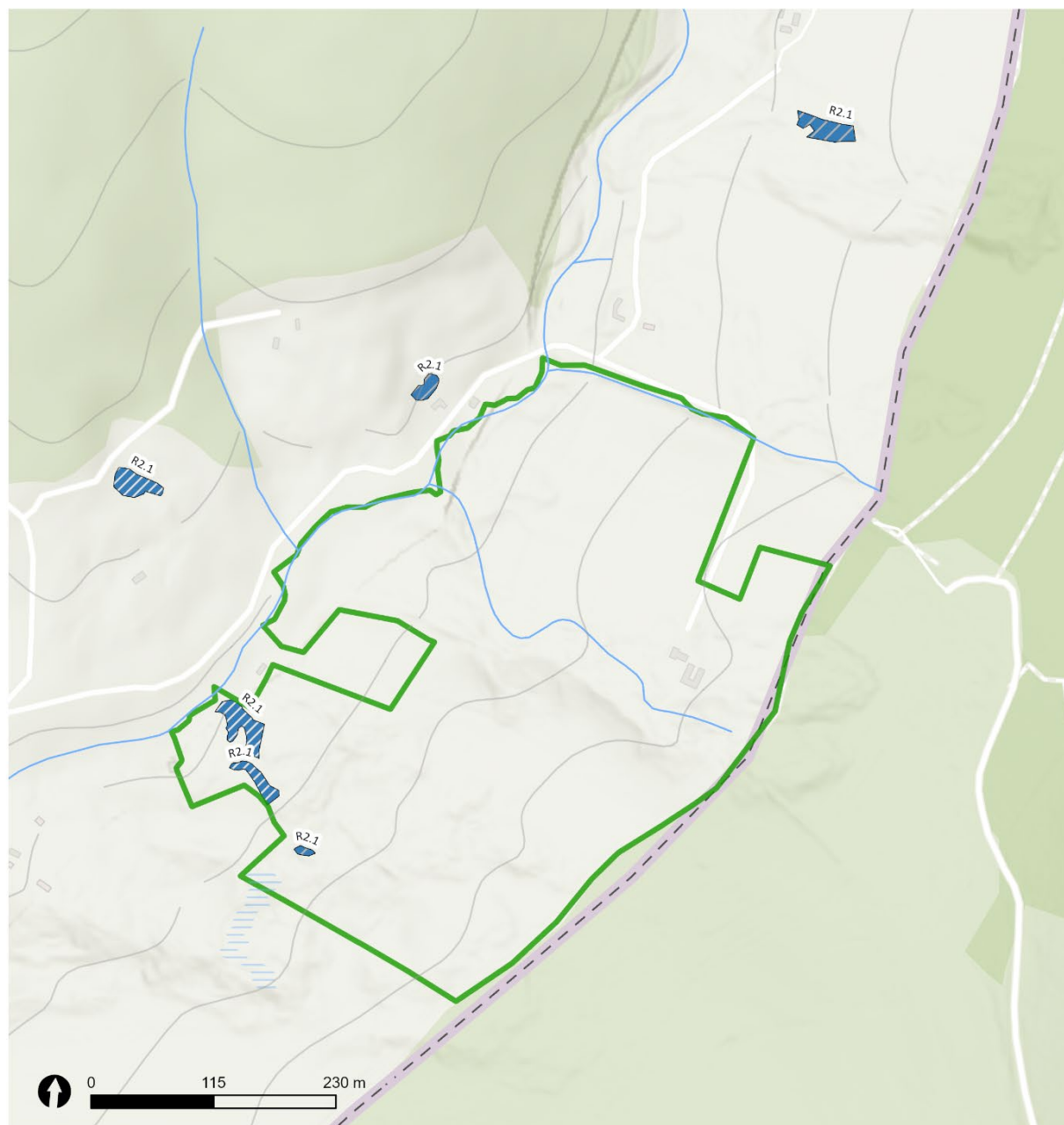
Hydrologie, povodí: Hydrologické poměry jsou zde dané strukturou podloží. Na svazích jsou zde usazené kyselé pískovce střídající se s vápenatým podložím bělokarpatské jednotky magurského flyše. Střídání různých svahovin z hlediska pH i zrnitosti umožňuje četné vývěry pramenů a jejich rozlévání po povrchu do slatinných mokřadů a mokřadních luk. Někdy voda zůstává skrytá na jílovitém podloží v pohybu těsně pod půdním povrchem. Vzhledem k pokračujícím sesuvům na svazích je terén velmi členitý a nestabilní. Pramenná místa se mohou na svazích stěhovat a s nimi i prameništní a slatinná vegetace.

Degradace, ohrožující faktory: Do druhé poloviny 20. století byly mokřady ručně koseny. K opouštění zdejšího tradičního hospodaření začalo výrazněji docházet v 70. a 80. letech 20. století, od kdy louky i mokřady postupně zarůstaly produktivními druhy (*Phragmites australis*, *Equisetum telmateia*, *Salix caprea*, *Calamagrostis epigejos*). V současné době jsou nepřímé degradace spojené se změnami klimatu, důsledky eutrofizace dané obdobím zarůstání a akumulace biomasy, snad i hnojením dřívějších obhospodařovaných polí a atmosférickou depozicí dusíku. Přímo pozorované současné degradace souvisí zejména s výskytem přemnožené spárkaté zvěře (zjištěná cílená likvidace hlíz orchidejí divokými prasaty).

Nebezpečné pro cenná prameniště a slatiny jsou nejen zde i příp. záměry spojené s budováním tůňek pro obojživelníky.

Aktuální situace a případný management: Lokalita je od roku 1989 sečená dobrovolníky, organizovanými prvně pod o ČSOP a brzy poté již o ČSOP Brontosaurus, které o místní louky včetně mokřadů pečuje do současnosti. Přírodní rezervací byla lokalita vyhlášena v roce 1991. Velký mokřad je pravidelně sečený od roku 1992. Sušší a málo členité svahy jsou sečeny ručně vedenou sekačkou, členitější místa, okraje lesů a křovin a mokřady jsou sečeny křovinořezy a ručními kosami. Biomasa je sečena na seno a toto odváženo místními hospodáři pro zimní krmení. Díky pravidelnému sečení lokality zde byla postupně obnovena se zde opět obnovila dřívější druhová rozmanitost mokřadů i sušších lučních biotopů (tyto dnes patří mezi rekordní z pohledu alfa diverzity, tj. počtu druhů na fytocenologický snímek). Na mokřadech jsou zde dlouhodobě instalovány a monitorovány trvalé vegetační plochy lišící se režimem sečení (Hájková et al. 2022). V roce 2025 byly navíc vyřezány vrby zarůstající mokřad východně od Velkého mokřadu, ve svahu nad lesem. Jiné v současné době luční mokřady byly obnoveny vykloučením vrb nebo vysečením rákosu podobným způsobem v dřívějších letech. Místa vznikají přirozeně zatopené mělké plochy po vývratech starých stromů nebo rozlivy v plošších částech svahu, které jsou důsledkem snížení transpirace po odstranění vrbového porostu.

PR Hutě na Žitkové



Legenda

- - - Meliorační kanál
 — Vodní tok
 — Bažina, močál

Zvláště chráněná území

— přírodní rezervace (PR)

Úroveň degradace

0
 1
 2
 3
 W

Druh rašeliniště

— Slatiniště

ZÁVĚR

- Vegetace rašelinišť je téměř vždy **mozaikou biotopů** s různým typem vodní dotace (srážková, povrchová, podzemní, půdní); hodnocení stavu musí zahrnovat všechny tyto vlivy současně.
- Degradace má často **kumulativní charakter** – jednotlivé zásahy a stresory se sčítají a jejich dopad se projevuje až v delším časovém horizontu.
- Významný je **překryvný efekt degradací**: viditelný projev (např. změna vegetace) nemusí odpovídat hlavní příčině, která může být skrytá (změny v podloží, širší hydrologické vazby).
- Skutečný stav a rozsah ovlivnění rašeliniště lze posoudit až na základě **detailního hydrologického, půdního a vegetačního mapování**.
- Každé rašeliniště vyžaduje **individuální přístup a lokální plán péče**, univerzální řešení neexistuje.
- Klíčovým faktorem degradace je v naprosté většině **vodní režim**; zásahy do hydrologie mají většinou zásadní dopad na fungování rašeliniště.
- Přítomnost odvodňovacích kanálů sama o sobě neznamená zánik celého rašeliniště – rozhodující je **míra (např. funkčnost) a dosah jejich vlivu**.
- Rašeliniště mají výraznou ekologickou stopu v krajině jako prostor pro specifické druhy. **Hydrologické schopnosti** jako ochlazování krajiny nebo retenční schopnost se ale liší s ohledem k řadě faktorů (typ rašeliniště, půda, podloží, pozice ve svahu, dotace vodou atd.)
- **Hladiny podzemní vody** povrchové vrstvy rašelinišť nemusí odrážet jeho stav z pohledu stability hydrologických procesů („vodního režimu“). Pro hodnocení hydrologických procesů je nutná znalost půdního prostředí a podloží.
- Hladina podzemní vody v rašeliništích může být velkou měrou ovlivněna širším okolím (okolní svahy, vodní tok)
- **Přirozená sukcese** je legitimní proces, avšak z hlediska ochrany přírody může vést ke ztrátě otevřených, druhově specifických stanovišť; je nutné vědomě rozhodnout mezi aktivním managementem a ponecháním přirozenému vývoji.
- V praxi nelze vždy jednoznačně odlišit antropogenní degradaci, přirozený vývoj a projevy klimatické změny – jejich efekt často prolínají.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Austin, K. G., Elsen, P. R., Coronado, E. N. H., DeGemmis, A., Gallego-Sala, A. V., Harris, L., ... & Zarín, D. (2025). Mismatch between global importance of peatlands and the extent of their protection. *Conservation Letters*, 18(1), e13080.
- Baird, A. J., & Low, R. G. (2022). The water table: Its conceptual basis, its measurement and its usefulness as a hydrological variable. *Hydrological Processes*, 36(6), e14622. <https://doi.org/10.1002/hyp.14622>
- Barta, J., Santruckova, H., Novak, M., Cejkova, B., Jackova, I., Buzek, F., ... & Prechova, E. (2025). Microbial community dynamics in two Central European peatlands affected by different nitrogen depositions. *FEMS Microbiology Ecology*, 101(7), fiaf056.
- Beaulne, J., Garneau, M., Magnan, G., & Boucher, É. (2021). Peat deposits store more carbon than trees in forested peatlands of the boreal biome. *Scientific Reports*, 11(1), 2657.
- Belyea, L. R., & Clymo, R. S. (2001). Feedback control of the rate of peat formation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 268(1473), 1315–1321. <https://doi.org/10.1098/rspb.2001.1665>
- Blumstock, M., Tetzlaff, D., Dick, J. J., Nuetzmann, G., & Soulsby, C. (2016). Spatial organization of groundwater dynamics and streamflow response from different hydrogeological units in a montane catchment. *Hydrological Processes*, 30, 3735–3753. <https://doi.org/10.1002/hyp.10848>
- Bobbink, R., & Hettelingh, J. P. (Eds.). (2011). *Review and revision of empirical critical loads and dose-response relationships: Proceedings of an expert workshop, Noordwijkerhout, 23–25 June 2010*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu RIVM.
- Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, J., & Stoneman, R. (Eds.). (2016). *Peatland Restoration and Ecosystem Services*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bouma, J., & Hoogmoed, W. B. (1980). A simulation model for predicting infiltration into cracked clay soil. *Soil Science Society of America Journal*, 44, 458–461.
- Bourgault, M.-A., Larocque, M., Garneau, M., & Roux, M. (2018). Quantifying peat hydrodynamic properties and their influence on water table depths in peatlands of southern Quebec (Canada). *Ecohydrology*, 11, e1976. <https://doi.org/10.1002/eco.1976>
- Chytrý, M., Hájek, M., Kočí, M., Pešout, P., Roleček, J., Sádlo, J., ... & Chobot, K. (2020). Červený seznam biotopů České republiky [Red list of habitats of the Czech Republic]. *Příroda*, 41, 1–172.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V., & Lustyk, P. (Eds.). (2010). *Katalog biotopů České republiky* (2. vyd.). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Chytrý, M., Šumberová, K., Hájková, P., Hájek, M., Hroudová, Z., Navrátilová, J., ... & Kočí, M. (2011). *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Academia, Praha.
- Chytrý, M., Tichý, L., Hennekens, S. M., Knollová, I., Janssen, J. A., Rodwell, J. S., ... & Schaminée, J. H. (2020). EUNIS Habitat Classification: Expert system, characteristic species combinations and distribution maps of European habitats. *Applied Vegetation Science*, 23(4), 648–675.
- Dettmann, U., & Bechtold, M. (2016a). One-dimensional expression to calculate specific yield for shallow groundwater systems with microrelief. *Hydrological Processes*, 30(2), 334–340.
- Doležal, T., Vlček, L., Kocum, J., & Janský, B. (2017). Evaluation of the influence of mountain peat bogs restoration measures on the groundwater level: Case study Rokytka peat bog, the Šumava Mts., Czech Republic. *Acta Universitatis Carolinae Geographica*, 52(2), 141–150. <https://doi.org/10.14712/23361980.2017.11>
- Elenius, M., Pers, C., Schützer, S., Lindström, G., & Arheimer, B. (2025). Where can rewetting of forested peatland reduce extreme flows? Model experiment on the hydrology of Sweden. *Hydrology and Earth System Sciences*, 29(17), 4307–4325.
- Ferda, J., Hladný, J., Bubeníčková, L., & Pešek, J. (1971). Odtokový režim a chemismus vod v povodí Horní Otavy se zaměřením na výskyt rašelinišť. *Sborník prací HMÚ*, 17, 22–126.

- Gatis, N., Benaud, P., Anderson, K., Ashe, J., Grand-Clement, E., Luscombe, D. J., ... & Brazier, R. E. (2023). Peatland restoration increases water storage and attenuates downstream stormflow but does not guarantee an immediate reversal of long-term ecohydrological degradation. *Scientific Reports*, 13(1), 15865.
- Hájek, M., & Hájková, P. (2007). Hlavní typy rašeliníšť ve střední Evropě z botanického hlediska. *Zprávy České botanické společnosti*, 42 (Mater. 22), 19–28.
- Hájek, M., Tichý, L., Schamp, B. S., Zelený, D., Roleček, J., Hájková, P., ... & Dítě, D. (2007). Testing the Species pool hypothesis for mire vegetation: exploring the influence of pH specialists and habitat history. *Oikos*, 116, 1311–1322.
- Hájek, M., Jiroušek, M., Navrátilová, J., Horodyská, E., Peterka, T., Plesková, Z., Navrátil, J., Hájková, P. & Hájek, T. (2015). Changes in the moss layer of Czech fens indicate early succession triggered by nutrient enrichment. *Preslia*, 87: 279–301.
- Hájková, P., Horsáková, V., Peterka, T., Janeček, Š., Galvánek, D., Dítě, D., ... & Hájek, M. (2022). Conservation and restoration of Central European fens by mowing: A consensus from 20 years of experimental work. *Science of the Total Environment*, 846, 157293.
- Holden, J. (2005). Peatland hydrology and carbon release: why small-scale process matters. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 363(1837), 2891–2913. <https://doi.org/10.1098/rsta.2005.1671>
- Ingram, H. A. P. (1978). Soil layers in mires: function and terminology. *Journal of Soil Science*, 29(2), 224–227.
- IUCN. (2021). *Peatlands and Climate Change* (Issues Brief). International Union for Conservation of Nature, Switzerland.
- Janssen, J. A., Rodwell, J. S., García Criado, M., Gubbay, S., Haynes, T., Nieto, A., ... & Rašomavičius, V. (2016). *European red list of habitats part 2. Terrestrial and freshwater habitats*. European Union.
- Jiroušek, M., Hájek, M., & Bragazza, L. (2011). Nutrient stoichiometry in Sphagnum along a nitrogen deposition gradient in highly polluted region of Central-East Europe. *Environmental Pollution*, 159(2), 585–590.
- Jiroušek, M., Šanda, M., Mikulášková, E., & Jiroušková, J. (2011). *Dynamika rašeliníštní vegetace na narušených rašeliníštích Jizery a Jizerky: Změny vyvolané přirozenou hydrologickou fluktuací před obnovou vodního režimu a výchozí stav obnoveného experimentu*. Ms. (Závěrečná zpráva z řešeného projektu, depon. in: Správa CHKO Jizerské hory, Liberec).
- Joosten, H., Tanneberger, F., & Moen, A. (2017). *Mires and Peatlands of Europe: Status, Distribution and Conservation*. Schweizerbart Science Publishers. Stuttgart.
- Ketcheson, S. J., Price, J. S., Sutton, O., Sutherland, G., Kessel, E., & Petrone, R. M. (2017). The hydrological functioning of a constructed fen wetland watershed. *Science of the Total Environment*, 603–604, 593–605. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.101>
- Kløve, B., Ala-aho, P., Bertrand, G., Boukalová, Z., Ertürk, A., Goldscheider, N., ... & Widerlund, A. (2011). Groundwater dependent ecosystems. Part I: Hydroecological status and trends. *Environmental Science & Policy*, 14(7), 770–781. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2011.04.002>
- Kučerová, A. (2011). *Vodní režim blatkových borů na Třeboňsku a vodní provoz jejich dominant* [Disertační práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky].
- Kuneš, P., Abraham, V., Kovářík, O., Kopecký, M., & PALYCZ contributors. (2009). Czech Quaternary Palynological Database (PALYCZ): review and basic statistics of the data. *Preslia*, 81, 209–238.
- Langhammer, J., Lendziach, T., & Vlček, L. (2024). Montane peatland response to drought: Evidence from multispectral and thermal UAS monitoring. *Ecological Indicators*, 167, 112587. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112587>
- Lencová, K. (2023). *Kolísání hladiny podzemní vody v horském vrchovišti Rokytka* [Diplomová práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta].
- Levy, Z. F., Siegel, D. I., Dasgupta, S. S., Glaser, P. H., & Welker, J. M. (2014). Stable isotopes of water show deep seasonal recharge in northern bogs and fens. *Hydrological Processes*, 28(18), 4938–4952. <https://doi.org/10.1002/hyp.9983>

- Lindsay, R., Birnie, R., & Clough, J. (2014). *Impacts of artificial drainage on peatlands* (Briefing Note N°3). IUCN UK Committee Peatland Programme.
- Lindsay, R., R. Birnie & J. Clough, 20Yu, Z., Beilman, D. W., Frolking, S., MacDonald, G. M., Roulet, N. T., Camill, P., & Charman, D. J. (2011). Peatlands and their role in the global carbon cycle. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 92(12), 97–98. <https://doi.org/10.1029/2011EO120001>
- Montanarella, L., Jones, R. J. A., & Hiederer, R. (2006). The distribution of peatland in Europe. *Mires and Peat*, 1(01).
- Moore, P. A., Lukenbach, M. C., Kettridge, N., Petrone, R. M., DeVito, K. J., & Waddington, J. M. (2017). Peatland water repellency: Importance of soil water content, moss species, and burn severity. *Journal of Hydrology*, 554, 656–665.
- Němeček, J., Smolíková, L., Macků, J., Vokoun, J., Vavříček, D., & Novák, P. (2011). *Český taxonomický systém půd*. Česká zemědělská univerzita, Praha.
- Neuhäuslová, Z., & Moravec, J. (Eds.). (1997). *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1 : 500 000*. Botanický ústav Akademie věd České republiky, Praha. ISBN 80-200-0687-7
- Pschenyckyj, C., Donahue, T., Kelly-Quinn, M., O'Driscoll, C., & Renou-Wilson, F. (2023). An examination of the influence of drained peatlands on regional stream water chemistry. *Hydrobiologia*, 850(15), 3313–3339.
- Pyšek, P., Chytrý, M., Pergl, J., Sádlo, J. & Wild, J. (2012). Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia*, 84: 575–629.
- Roulet, N. T., Lafleur, P. M., Richard, P. J. H., Moore, T. R., Humphreys, E. R., & Bubier, J. (2007). Contemporary carbon balance and late Holocene carbon accumulation in a northern peatland. *Global Change Biology*, 13(2), 397–411. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01292.x>
- Roulet, N. T., Moore, T. R., Bubier, J., & Lafleur, P. (1992). Northern fens: Methane flux and climatic change. *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 44(2), 100–105. <https://doi.org/10.3402/tellusb.v44i2.15429>
- Scheliga, B., Tetzlaff, D., Nuetzmann, G., & Soulsby, C. (2019). Assessing runoff generation in riparian wetlands: monitoring groundwater–surface water dynamics at the micro-catchment scale. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(2), 116. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7237-2>
- Schouten, M. G. C. E. (2002). *Conservation and restoration of raised bogs: geological, hydrological and ecological studies*. Department of the Environmental and Local Government, Staatsbosbeheer.
- Schumann, M., & Joosten, H. (2008). *Global peatland restoration: Manual*. Institute of Botany and Landscape Ecology, Greifswald University.
- Sedlmaierová, P. (2017). *Vyhodnocení vodního režimu rašeliny na lokalitě NPR Rašeliníště Jizery* [Diplomová práce, České vysoké učení technické v Praze].
- Speranskaya, L., Campbell, D. I., Lafleur, P. M., & Humphreys, E. R. (2024). Peatland evaporation across hemispheres: contrasting controls and sensitivity to climate warming driven by plant functional types. *Biogeosciences*, 21, 1173–1190. <https://doi.org/10.5194/bg-21-1173-2024>
- Stehlík, M., Lubas, M., & Guziur, J. (2017). Studie zvýšení retenční schopnosti pramenné oblasti CHKO Brdy v povodí Klabavy. *Krajinné inženýrství*, 109–124.
- Swindles, G. T., Morris, P. J., Baird, A. J., Blaauw, M., & Plunkett, G. (2012). Ecohydrological feedbacks confound peat-based climate reconstructions. *Geophysical Research Letters*, 39, L11401. <https://doi.org/10.1029/2012GL051500>
- Šanda, M., Vitvar, T., Kulasová, A., Jankovec, J., & Císlerová, M. (2014). Run-off formation in a humid, temperate headwater catchment using a combined hydrological, hydrochemical and isotopic approach (Jizera Mountains, Czech Republic). *Hydrological Processes*, 28(8), 3217–3229. <https://doi.org/10.1002/hyp.9847>
- Tanneberger, F., Tegetmeyer, C., Busse, S., Barthelmes, A., Shumka, S., Mariné, A. M., ... & Joosten, H. (2017). The peatland map of Europe. *Mires and Peat*, 19, 1–17. <https://doi.org/10.19189/MaP.2016.OMB.264>

- Taufik, M., Veldhuizen, A. A., Wösten, J. H. M., & van Lanen, H. A. J. (2019). Exploration of the importance of physical properties of Indonesian peatlands to assess critical groundwater table depths, associated drought and fire hazard. *Geoderma*, 347, 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2019.04.001>
- UNEP. (2022). Global Peatlands Assessment: The State of the World's Peatlands – Evidence for action toward the conservation, restoration, and sustainable management of peatlands. United Nations Environment Programme
- Vlček, L., Šípek, V., Kofroňová, J., Kocum, J., Doležal, T., & Janský, B. (2021). Runoff formation in a catchment with peat bog and podzol hillslopes. *Journal of Hydrology*, 593, 125633. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125633>
- Wallage, Z. E., Holden, J., & McDonald, A. T. (2006). Drain blocking: an effective treatment for reducing dissolved organic carbon loss and water discolouration in a drained peatland. *Science of the Total Environment*, 367(2–3), 811–821. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2006.02.010>
- Wu, J., et al. (2010). Evapotranspiration dynamics in a boreal peatland and its impact on the water and energy balance. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 115. <https://doi.org/10.1029/2009JG001075>
- Wu, Y., Xi, Y., Feng, M., & Peng, S. (2021). Wetlands Cool Land Surface Temperature in Tropical Regions but Warm in Boreal Regions. *Remote Sensing*, 13(8), 1439. <https://doi.org/10.3390/rs13081439>