

Monitoring biotopov a hladiny podzemnej vody

v rámci projektu *Ekohydrologická obnova rašelinísk v Karpatoch*

2024

Rastislav Lasák, Pavol Polák, Ján Šeffler, Viera Šefflerová, Štefánia Bryndzová



Spoločným úsilím k zelenej, konkurencieschopnej a inkluzívnej Európe

Projekt „Ekohydrologická obnova rašelinísk v Karpatoch“, číslo projektu: ACC04/R02 sa realizuje z finančného príspevku Nórskeho finančného mechanizmu 2014–2021 a štátneho rozpočtu SR.

Úvod.....	3
Metodika monitoringu biotopov	3
Metodika monitoringu hladiny podzemnej vody	3
Lokalita 1 Spišskoteplické slatiny.....	6
Lokalita 2 Tisovnica	19
Lokalita 3 Trstinné lúky	29
Lokalita 4 Sivá brada	38
Lokalita 6 Krivý kút.....	47
Lokalita 7 Medzi bormi.....	57
Lokalita 8 Boserpalské mláky.....	67
Lokalita 9 Makoviská.....	79
Lokalita 10 Havrania dolina	97
Lokalita 11 Hanšpíle	106
Lokalita 12 Klinské rašelinisko	113

Úvod

Na každej projektovej lokalite bolo realizované mapovanie a opis vegetácie, ktoré sme využili aj pri príprave plánov obnovy. Na každej lokalite sme vybrali monitorovacie polygóny, aby sme vyhodnotili vplyv obnovy na druhové zloženie vegetácie pri opakovanom monitoringu – v každej vegetačnej mape sú vyznačené červenou farbou.

Zároveň sme vybrali 7 lokalít, na ktorých sa realizovali opatrenia na stabilizáciu hladiny podzemnej vody, kde sa podrobne sledovala dynamika podzemnej vody.

Metodika monitoringu biotopov

Mapovanie sa realizovalo s využitím metodiky uvedenej v publikácii Katalóg biotopov Slovenska. (Stanová, V., & Valachovič, M. (eds). Daphne IAE 2002.; Bratislava)

Pri mapovaní sa vyhotovujú záznamy do formulárov a vymapované polygóny sa zakresľujú do mapy biotopov v mierke min. 1:5000, resp. vrstvy Google Earth alebo GIS. V prípade záznamov s rašeliniskovými biotopmi bol robený aj zoznam machorastov.

Z každého zmapovaného polygónu sa vytvorili fotografické zábery dokumentujúce stav a typ biotopu.

Výstupom mapovania je pre každú lokalitu vyplnená databáza - štruktúrovaná tabuľka – vo formáte MS Access, mapa biotopov a fotografie v adresári pomenovanom podľa mena skúmaného územia s označením typu biotopu.

Metodika monitoringu hladiny podzemnej vody

Meranie hladiny podzemnej vody je kľúčové pre pochopenie hydrologického režimu rašelinísk. Existuje niekoľko metód a nástrojov používaných na meranie hladiny podzemnej vody, pričom každá má svoje výhody a nevýhody.

Metódy merania hladiny podzemnej vody

1. Piezometre

Piezometer je jednoduché zariadenie, ktoré sa skladá z rúrky zasunutej do pôdy, ktorá umožňuje meranie výšky vodnej hladiny. Rúrka je perforovaná v spodnej časti, aby umožňovala vstup vody.

Piezometre sú zvyčajne inštalované do rôznych hĺbok, aby sa zmerala hladina podzemnej vody v rôznych vrstvách pôdy. Hladina vody v piezometri sa môže merať manuálne pomocou hladinomera (elektrického alebo optického) alebo automaticky pomocou tlakových snímačov.

Výhody: Jednoduchosť a nízke náklady na inštaláciu a údržbu.

Nevýhody: Manuálne meranie môže byť pracné a menej presné.

2. Vodné sondy a datalogery

Tieto zariadenia obsahujú snímače, ktoré merajú hladinu vody a zaznamenávajú údaje v pravidelných intervaloch. Vodné sondy sú umiestnené v piezometroch alebo priamo v pôde. Automatické zaznamenávanie dát umožňuje nepretržité monitorovanie hladiny podzemnej vody.

Datalogery môžu ukladať dáta na dlhé obdobie a môžu byť napojené na telemetrické systémy pre diaľkový prenos dát.

Výhody: Vysoká presnosť a schopnosť zaznamenávať údaje nepretržite bez potreby manuálneho zásahu.

Nevýhody: Vysoké náklady na zariadenia a potreba pravidelnej kalibrácie a údržby.

3. Tlakové dataloggery

Tlakové snímače merajú hydrostatický tlak vody, ktorý sa potom prepočítava na hladinu vody. Tieto snímače sú umiestnené v piezometroch alebo priamo v pôde a sú pripojené k datalogerom. Údaje o tlaku sa automaticky zaznamenávajú a prepočítavajú na hladinu podzemnej vody. Tieto údaje je potrebné upraviť podľa hodnôt aktuálneho atmosférického tlaku, ktorý sa meria separátnym barometrom.

Výhody: Vysoká presnosť a možnosť dlhodobého nepretržitého monitorovania.

Nevýhody: Vyššie náklady na zariadenie a kompenzácia hodnôt podľa atmosférického tlaku.

Hydrologický monitoring sme realizovali poslednou zmienou metódou pomocou modelu Solinst Levelogger 5. Monitoring prebiehal na 12 lokalitách v rámci siedmich pilotných území. Vo vzdialenosti nie väčšej ako 30 km od lokalít sme umiestnili barometre na meranie atmosférického tlaku (Barologger 5 od firmy Solinst). Interval meraní bol v oboch prípadoch nastavený na 1 hodinu.

Meranie hladín podzemnej vody prebiehalo, vzhľadom na trvanie projektu, počas troch neúplných rokov (tab. 1).

Tab. 1. Lokality s počtami meraní počas rokov 2022-2024

Lokalita	Počet meraní
Klin 1	16 445
Klin 2	16 408
Tisovnica 1	16 738
Tisovnica 2	16 416
Medzi bormi 1	14 852
Medzi bormi 2	14 441
Hanšpíle 2	15 596
Hanšpíle 3	15 597
Spišská Teplica 1	16 726
Trstinné lúky 1	13 860
Trstinné lúky 2	13 864
Sivá brada 1	16 302

Výber a hodnotenie parametrov hladiny podzemnej vody

Meranie maximálnej, minimálnej a priemernej hladiny podzemnej vody je dôležité pre pochopenie vodného režimu rašelinísk. Tieto parametre poskytujú informácie o variabilite a dynamike vodných hladín, čo je kľúčové pre obnovu, manažment a ochranu rašelinísk.

Maximálna hladina podzemnej vody

Najvyššia nameraná hladina podzemnej vody v určitom časovom období.

- Môže indikovať obdobia s vysokými zrážkami alebo nízkym odtokom.
- Pomáha identifikovať maximálne kapacity vodných zásob v rašelinisku.

- Dôležitá pre posúdenie rizika zaplavenia a jeho vplyv na vegetáciu a ekosystémy.

Minimálna hladina podzemnej vody

Najnižšia nameraná hladina podzemnej vody v určitom časovom období.

- Môže indikovať obdobia sucha alebo vysokého odtoku.
- Pomáha určiť minimálne množstvo dostupnej vody pre vegetáciu a ekosystémy.
- Dôležitá pre posúdenie rizika vysychania rašeliniska a jeho následkov na biodiverzitu.

Priemerná hladina podzemnej vody

Priemerná hodnota hladiny podzemnej vody za určité časové obdobie, vypočítaná ako aritmetický priemer všetkých nameraných hodnôt.

- Poskytuje celkový prehľad o vodnom režime rašeliniska.
- Pomáha identifikovať dlhodobé trendy a zmeny v hydrologických podmienkach.

Spracovanie a analýza dát

Dataloggery často prichádzajú s vlastným softvérom na spracovanie a analýzu dát, ako je Solinst Levelogger Software, ktorý umožňuje stiahnuť a analyzovať dáta. Softvér automaticky vypočíta základné hodnoty a kompenzuje namerané hodnoty tlaku vodného stĺpca s hodnotami barometrického tlaku.

Hodnotenie parametrov hladiny podzemnej vody sa realizovalo pomocou tabuľkového procesoru MS Excel.

Lokalita 1 Spišskoteplické slatiny

Lokalita Spišskoteplické slatiny je fragmentom slatinných biotopov kedysi veľekoplošne rozprestretých na území Podtatranskej kotliny. Slatinné biotopy zastúpené na lokalite sú degradované vplyvom meliorácií okolitej poľnohospodárskej pôdy, odvodnenia sústavou kanálov a nelagálnymi skáladkami odpadu. Na lokalite boli vykonané obnovné opatrenia, ktorých vplyv sa eviduje monitoringom vegetácie a meraním hĺbky podzemnej vody.

Opatrenia

Obnovné hydrologické opatrenia sa uskutočnili zasypaním odvodňovacích kanálov, odstránením valov, sploštením brehov hlavného kanála a odstránením vrchného horizontu (Mapa 1). Opatrenia boli vykonané v apríli 2024.

Prehľad hydrologických opatrení a opis činností na ich dosiahnutie

lokality	opatrenie	parametre	označenie v mape
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Zasypanie odvodňovacieho kanála	Dĺžka - 130m, šírka - 5m	zásyp 1
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Zasypanie odvodňovacieho kanála	Dĺžka - 135m, šírka - 5m	zásyp 2
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Zasypanie odvodňovacieho kanála	Dĺžka - 140m, šírka - 5m	zásyp 3
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Zasypanie odvodňovacieho kanála	Dĺžka - 150m, šírka - 5m	zásyp 4
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Odstránenie valu	Dĺžka - 145m, šírka - 3 až 5m	val 1
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Odstránenie valu	Dĺžka - 155m, šírka - 3 až 5m	val 2
Spišskoteplické slatiny 1 (juh)	Sploštenie brehov hlavného kanála	Dĺžka 250m	hlavný kanál – medzi valom 1 a valom 2
Spišskoteplické slatiny 2 (sever)	Odkryv vrchného horizontu a jeho rozhrnutie do výšky okolitého terénu, odvoz nadbytočného materiálu	Plocha: 0.3 ha	odkryv

Mapa 1



Foto 1 – odstránenie valu 1 a valu 2 a sploštenie brehov hlavného kanála, záber pred, počas a po vykonaní opatrenia



Foto 2 – odstránenie valu 1 a valu 2 a sploštenie brehov hlavného kanála, záber pred, počas a po vykonaní opatrenia



Foto 3 – zasypanie kanála 1, záber pred a po realizovaní opatrenia



Foto 4 – zasypanie kanála 4, záber pred a po realizovaní opatrenia



Foto 4 – odkryv vrchného horizontu znečisteného komunálnym odpadom, záber pred a po výkone opatrenia



Vegetačný monitoring

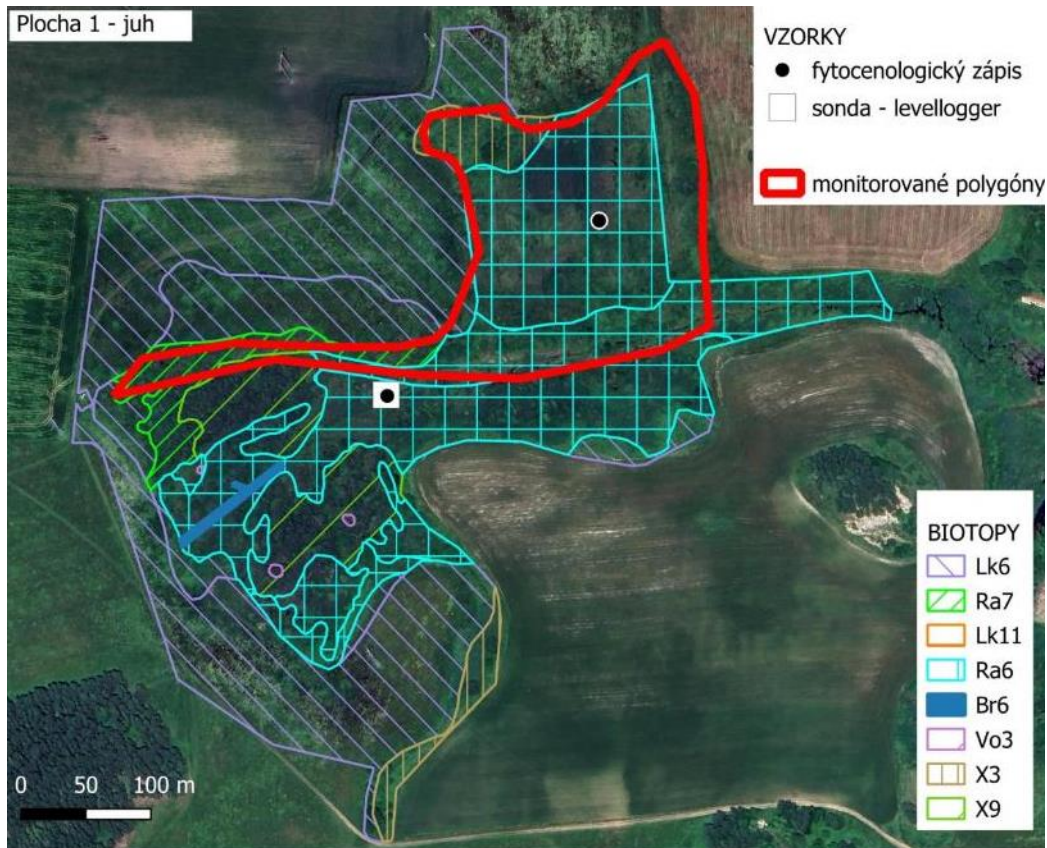
Nultá fáza monitoringu sa uskutočnila 10.8. 2022, ktorej výsledkom je mapa biotopov celej lokality a určenie monitorovaných polygónov. Monitoring biodiverzity prebieha na ploche , ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha slatiny **Ra6 -- 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz** (polygón A v mape 1). Táto plocha je tiež súčasťou siete trvalých monitorovacích plôch v rámci monitoringu typov biotopov Natura 2000 (TML_7230_156).

Na ploche sa vykonal opakovaný monitoring dňa 10.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022.

Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite. Zaznamenali sme prítomnosť dvoch nových druhov, ktoré indikujú prítomnosť vzácných slatinných jazierok - *Centaurium littorale subsp. compressum* (ohrozený druh) a rod *Chara*, čo sú vodné rastliny. Zaznamenali sme tiež zníženie pokryvnosti náletových drevín.

V budúcnosti očakávame zmeny hlavne v prirodzenom znížení pokryvnosti drevín.

Mapa 2



Zoznam druhov polygónu A z dvoch fáz monitoringu

10.8.2022			10.7.2024		
taxon	etáž	abund	taxon	etáž	abund
Agrostis stolonifera	E1	1	Agrostis stolonifera	E1	2
Achillea millefolium	E1	1			
Antennaria dioica	E1	1			
Betonica officinalis	E1	1			
Betula pubescens	E1	1			
Blysmus compressus	E1	1	Blysmus compressus	E1	1
Briza media	E1	2	Briza media	E1	2
Bryum pseudotriquetrum	E1	2	Bryum pseudotriquetrum	E1	2
Calliergonella cuspidata	E1	2	Calliergonella cuspidata	E1	2
Campyllum chrysophyllum	E1	2	Campyllum chrysophyllum	E1	2
Campyllum stellatum	E1	2	Campyllum stellatum	E1	2
Cardamine pratensis	E1	1			
Carex davalliana	E1	2	Carex davalliana	E1	2
Carex distans	E1	2	Carex distans	E1	1
Carex flacca	E1	1	Carex flacca	E1	1
Carex flava	E1	2	Carex flava	E1	2
Carex nigra	E1	2	Carex nigra	E1	2
Carex panicea	E1	2	Carex panicea	E1	2
Carex paniculata	E1	2	Carex paniculata	E1	2
Carex rostrata	E1	2	Carex rostrata	E1	2
			Centaureum littorale subsp. compressum	E1	1
Cirsium canum	E1	2	Cirsium canum	E1	2
Cirsium palustre	E1	2	Cirsium palustre	E1	1
Cratoneuron filicinum	E1	2	Cratoneuron filicinum	E1	2
Crepis paludosa	E1	1			
Dactylorhiza incarnata	E1	1	Cruciata glabra	E1	1
Deschampsia cespitosa	E1	2	Dactylorhiza incarnata	E1	1
Drepanocladus cossonii	E1	2	Deschampsia cespitosa	E1	2
Epilobium sp.	E1	1	Drepanocladus cossonii	E1	2
Epipactis palustris	E1	1	Epilobium sp.	E1	1
Equisetum fluviatile	E1	1	Epipactis palustris	E1	1
Equisetum palustre	E1	2	Equisetum fluviatile	E1	1
			Equisetum palustre	E1	2
Eriophorum angustifolium	E1	2	Equisetum variegatum	E1	1
Festuca rubra	E1	1	Eriophorum angustifolium	E1	2
Filipendula ulmaria	E1	2	Festuca rubra	E1	1
Galium aparine	E1	1	Filipendula ulmaria	E1	1
Galium mollugo	E1	2	Galium aparine	E1	1
Galium uliginosum	E1	1	Galium mollugo	E1	1
Galium verum	E1	2	Galium uliginosum	E1	1
Gymnadenia densiflora	E1	1	Galium verum	E1	1
			Gymnadenia densiflora	E1	1
Jacea phrygia	E1	1	Chara sp.	E1	1
Juncus articulatus	E1	2	Jacea phrygia	E1	2
Juncus effusus	E1	1	Juncus articulatus	E1	2
Juncus inflexus	E1	2	Juncus effusus	E1	1
Leontodon hispidus	E1	2	Juncus inflexus	E1	2
Leucanthemum vulgare	E1	2	Leontodon hispidus	E1	1
Linum catharticum	E1	2	Leucanthemum vulgare	E1	1
Lotus corniculatus	E1	2	Linum catharticum	E1	1
Mentha longifolia	E1	1	Lotus corniculatus	E1	2
Menyanthes trifoliata	E1	1	Mentha longifolia	E1	1
Molinia caerulea	E1	3	Menyanthes trifoliata	E1	1
Ononis arvensis	E1	1	Molinia caerulea	E1	3
			Ononis arvensis	E1	1

10.8.2022		
taxon	etáž	abund
Palustriella commutata	E1	1
Parnassia palustris	E1	1
Pedicularis palustris	E1	1
Philonotis calcarea	E1	2
Phragmites australis	E1	2
Pinguicula vulgaris	E1	2
Pinus sylvestris	E1	2
Plantago lanceolata	E1	1
Potentilla anserina	E1	2
Potentilla erecta	E1	2
Primula farinosa	E1	2
Prunella vulgaris	E1	2
Ranunculus acris	E1	2
Rhinanthus serotinus	E1	1
Salix aurita	E1	1
Salix cinerea	E1	2
Salix fragilis	E1	1
Salix pentandra	E1	2
Salix rosmarinifolia	E1	2
Sanguisorba officinalis	E1	1
Schoenus ferrugineus	E1	1
Succisa pratensis	E1	2
Thymus pulegioides	E1	1
Tofieldia calyculata	E1	1
Triglochin palustre	E1	1
Valeriana officinalis	E1	1
Valeriana simplicifolia	E1	2
Vicia cracca	E1	1

10.7.2024		
taxon	etáž	abund
Palustriella commutata	E1	1
Parnassia palustris	E1	1
Pedicularis palustris	E1	1
Philonotis calcarea	E1	2
Phragmites australis	E1	2
Pinguicula vulgaris	E1	2
Pinus sylvestris	E1	1
Plantago lanceolata	E1	1
Potentilla anserina	E1	2
Potentilla erecta	E1	2
Primula farinosa	E1	2
Prunella vulgaris	E1	2
Ranunculus acris	E1	1
Rhinanthus serotinus	E1	1
Salix aurita	E1	1
Salix cinerea	E1	1
Salix fragilis	E1	1
Salix pentandra	E1	1
Salix rosmarinifolia	E1	2
Sanguisorba officinalis	E1	1
Schoenus ferrugineus	E1	1
Succisa pratensis	E1	2
Tofieldia calyculata	E1	1
Triglochin palustre	E1	1
Valeriana officinalis	E1	1
Valeriana simplicifolia	E1	2

Hydrologický monitoring

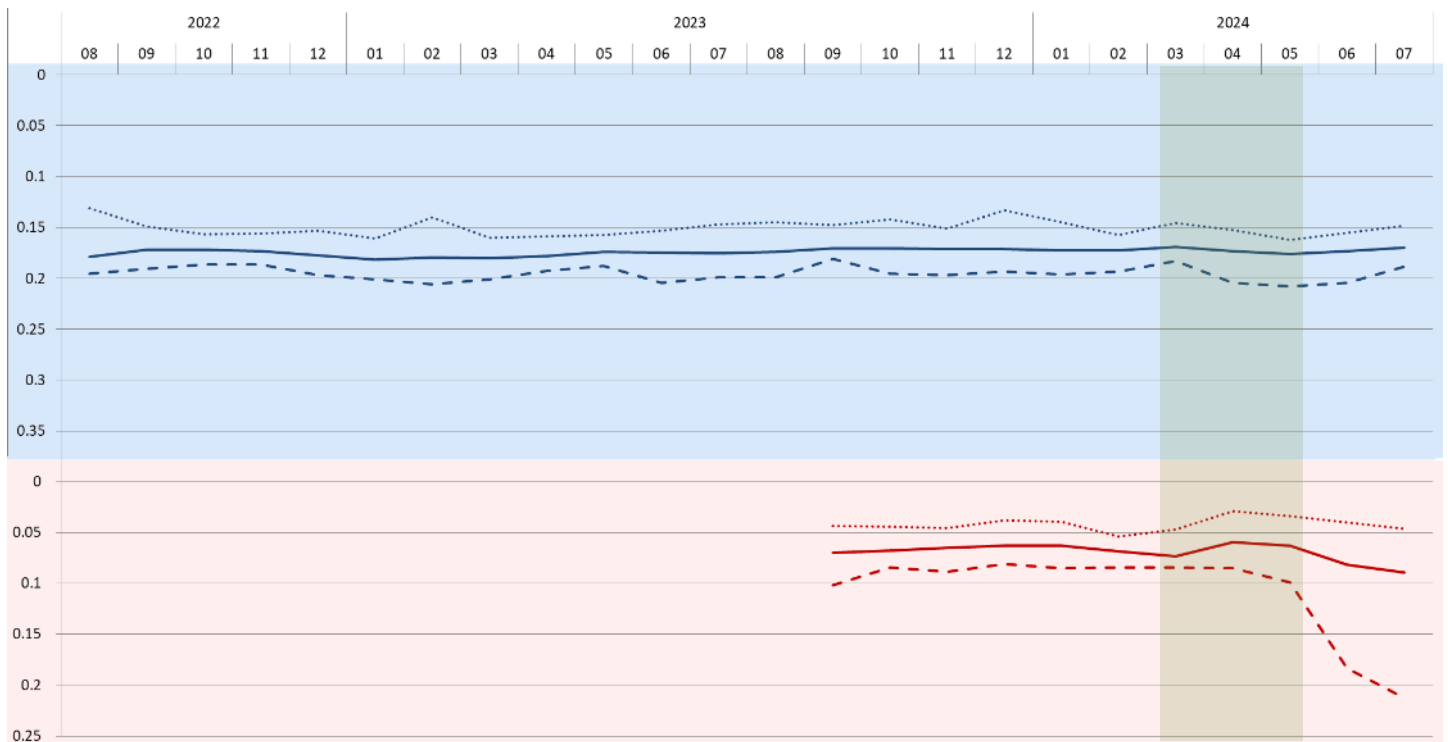
Pre overenie účinnosti obnovných opatrení bol nastavený hydrologický monitoring výšok hladín podzemnej vody na dvoch sondách. Ich umiestnenie je znázornené v mape 1. Hladiny podzemnej vody sú merané zariadením Solinst Levellogger5 s nastavenou hodinovou frekvenciou zberu údajov. Namerané hodnoty sú kompenzované údajmi tlaku vzduchu zo zariadenia Solinst Barologger5, ktorý je umiestnený v meste Svit.

Sonda 1 zaznamenáva údaje od augusta 2022 a sonda 2 od septembra 2023.

Základné štatistiky nameraných hodnôt jednotlivých sond

	počet meraní	minimum	maximum
Sonda 1	16731	13 cm	21 cm
Sonda 2	7173	3 cm	21 cm

Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialeností hladín podzemnej vody od povrchu zeme. Zelenou je vyznačené obdobie výkonu obnovných opatrení



Graf znázorňuje hodinové hladiny podzemnej vody v obidvoch sondách. Zelenou je vyznačené obdobie výkonu obnovných opatrení



Lokalita 2 Tisovnica

Lokalita Tisovnica predstavuje územie výskytu lesných a nelesných rašeliniskových a mokraďových biotopov degradovaných vplyvom odvodnenia sústavou kanálov. Na lokalite boli vykonané obnovné opatrenia, ktorých vplyv sa eviduje monitoringom vegetácie a hĺbky podzemnej vody.

Opatrenia

Obnovné hydrologické opatrenia boli vykonávané budovaním nových a opravou starých prehrádzok na štyroch vybratých kanáloch (Mapa 1). Výkon opatrení sa uskutočnil od apríla do júla 2024.

Prehľad hydrologických opatrení a opis činností na ich dosiahnutie

Hydrologické opatrenie	Opis činnosti	Parametre	Označenie v mape
Prehradenie kanála dĺžky 170 m osadením 14 nových prehrádzok typu A a 3 nových prehrádzok typu B	Jednotlivé prehrádzky typu A aj typu B je potrebné vytvoriť podľa nastavených parametrov postupom uvedeným v časti 1 Budovanie prehrádzok prílohy 1b Parametre postupu. Presné miesta osádzania prehrádzok budú zadané pracovníkmi ŠOP alebo dotovanou osobou priamo v teréne.	Šírka: 2,5-3,5 m; šírka vrchného brvna 3-6m; výška: 70-130cm	kanál 1
Prehradenie kanála dĺžky 180 m osadením 12 nových prehrádzok typu B		Šírka: 2,5-4 m; šírka vrchného brvna 4-6m; výška: 70-140cm	kanál 2
Prehradenie kanála dĺžky 170 m osadením 8 nových prehrádzok typu B a repasovaním 12 existujúcich prehrádzok		Šírka: 3-4 m; šírka vrchného brvna 4-6m; výška: 80-150cm	kanál 3
Prehradenie kanála dĺžky 250 m osadením 4 nových prehrádzok typu A a repasovaním 12 existujúcich prehrádzok		Šírka: 3,5-4,5 m; šírka vrchného brvna 4-7m; výška: 80-120cm	kanál 4

Mapa 3



Foto 3 – nové prehrádzky na kanáli 1, záber pred a po vykonaných opatreniach, šípky ukazujú jednotlivé prehrádzky



Foto 4 – nové prehrádzky na kanáli 1, záber pred a po vykonaných opatreniach, šípky ukazujú jednotlivé prehrádzky



Foto 5 – nové prehrádzky na kanáli 2, záber pred a po vykonaných opatreniach



Foto 6 – nové prehrádzky na kanáli 2, záber pred a po vykonaných opatreniach, šípky ukazujú jednotlivé prehrádzky



Foto 5– nová prehrádzka na kanáli 4, záber pred a po vykonaní opatrenia



Foto 6 – stará a obnovená prehrádzka na kanáli 3

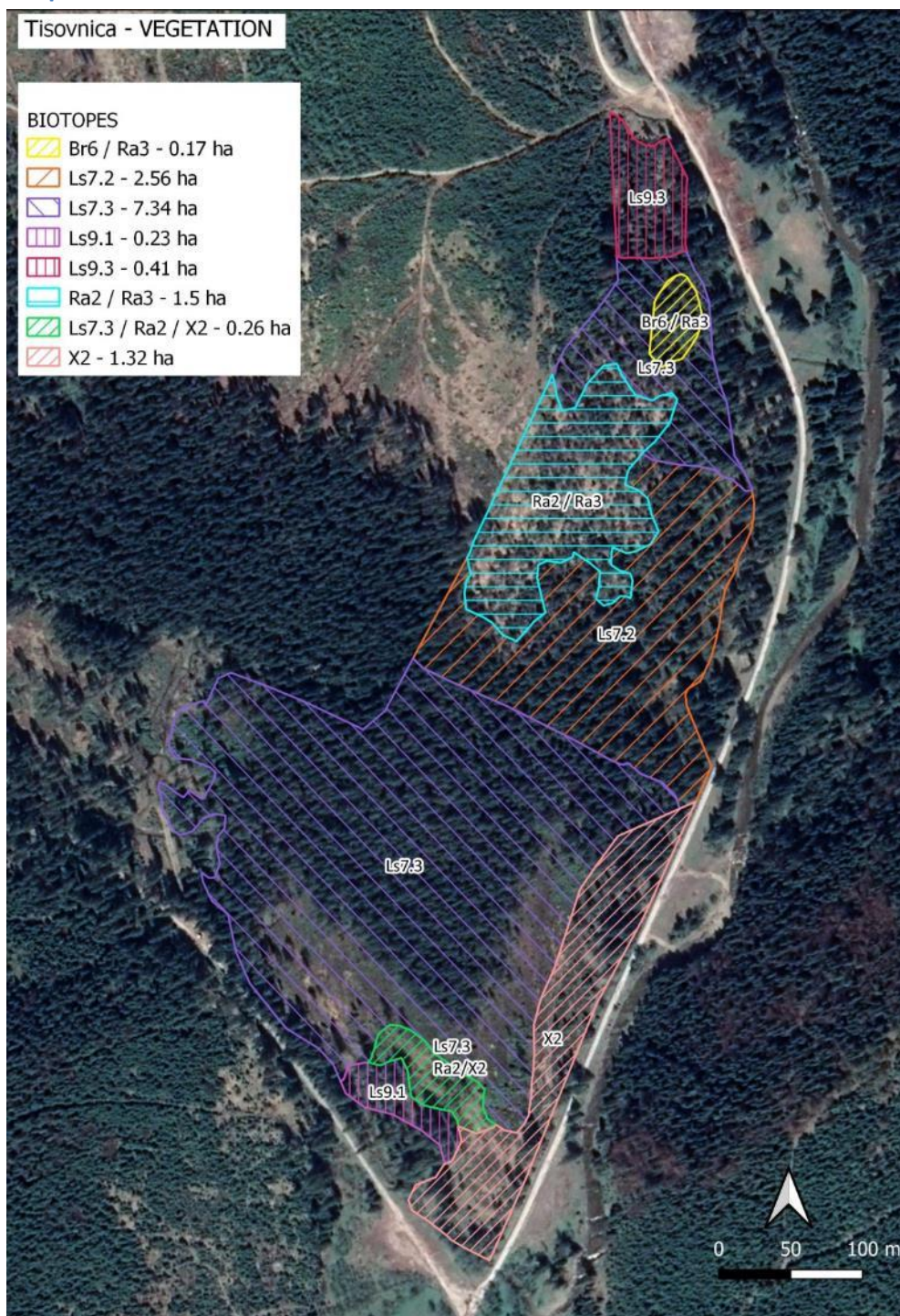


Monitoring biotopov

Nultá fáza vegetačného monitoring sa uskutočnila 17.08.2022. Výsledkom je **mapa biotopov** celej lokality (Mapa 2) a **vymedzenie polygónov** určených na monitoring vplyvov hydrologických opatrení (Polygóny A a B v mape 1).

Druhá fáza monitoringu bola vykonaná 6.7.2024 a prebiehala rovnakým spôsobom ako v nultej fáze, ale len na ploche polygónov A a B.

Mapa 4



Polygón A predstavuje komplex biotopov **Ra2** – Degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy a **Ra3** – Prechodné rašeliniská a trasoviská. Plocha je negatívne ovplyvnená odvodnením existujúcim systémom odvodňovacích kanálov.

Zoznam druhov polygónu A z dvoch fáz monitoringu

17/08/2022			06/07/2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
Agrostis stolonifera	E1	1	Agrostis stolonifera	E1	1
Andromeda polifolia	E1	1			
Betula pendula	E3	1	Betula pendula	E3	1
Carex echinata	E1	2	Carex echinata	E1	2
			Carex flava agg.	E1	1
Carex nigra	E1	2	Carex nigra	E1	2
Carex rostrata	E1	1	Carex rostrata	E1	1
Drosera rotundifolia	E1	1	Drosera rotundifolia	E1	1
			Epilobium palustre	E1	1
Equisetum fluviatile	E1	1			
Equisetum sylvaticum	E1	1	Equisetum sylvaticum	E1	1
Eriophorum angustifolium	E1	1	Eriophorum angustifolium	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	2	Eriophorum vaginatum	E1	2
			Frangula alnus	E1	2
Frangula alnus	E2	1	Frangula alnus	E2	1
			Galium palustre	E1	1
Chamaenerion angustifolium	E1	1	Chamaenerion angustifolium	E1	1
Juncus effusus	E1	1	Juncus effusus	E1	1
Maianthemum bifolium	E1	1			
Menyanthes trifoliata	E1	1	Menyanthes trifoliata	E1	1
Molinia caerulea	E1	3	Molinia caerulea	E1	3
Nardus stricta	E1	1			
Oxycoccus palustris	E1	2	Oxycoccus palustris	E1	2
Parnassia palustris	E1	1			
Picea abies	E2	1	Picea abies	E2	1
Picea abies	E3	1	Picea abies	E3	1
			Pinus sylvestris	E1	1
Pinus sylvestris	E3	2	Pinus sylvestris	E3	1
Polytrichum sp.	E0	2	Polytrichum sp.	E0	2
Potentilla erecta	E1	2	Potentilla erecta	E1	2
Sorbus aucuparia	E1	1	Sorbus aucuparia	E1	1
Sphagnum sp.	E0	3	Sphagnum sp.	E0	3
Trientalis europaea	E1	1	Trientalis europaea	E1	1
Vaccinium myrtillus	E1	2	Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium uliginosum	E1	1	Vaccinium uliginosum	E1	1

Polygón B pokrýva biotop **Ls7.3** – Rašeliniskové smrekové lesy. Rovnako ako polygón A aj táto plocha je negatívne ovplyvnená odvodnením existujúcim systémom odvodňovacích kanálov.

Zoznam druhov polygónu B z dvoch fáz monitoringu

17/08/2022		
taxon	etage	abnd
Abies alba	E1	1
Avenella flexuosa	E1	1
Betula pendula	E1	1
Calamagrostis epigejos	E1	1
Calluna vulgaris	E1	1
Caltha palustris	E1	1
Carex brizoides	E1	1
Carex canescens	E1	2
Carex echinata	E1	1
Carex pauciflora	E1	1
Cirsium palustre	E1	1
Dryopteris dilatata	E1	1
Dryopteris filix-mas	E1	1
Epilobium sp.	E1	1
Equisetum fluviatile	E1	1
Equisetum sylvaticum	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	2
Fagus sylvatica	E3	1
Frangula alnus	E1	1
Hieracium murorum	E1	1
Chamaenerion angustifolium	E1	1
Juncus filiformis	E1	1
Leucobryum glaucum	E0	1
Luzula sylvatica	E1	1
Maianthemum bifolium	E1	1
Molinia caerulea	E1	1
Oxalis acetosella	E1	1
Picea abies	E1	2
Picea abies	E3	3
Polytrichum sp.	E0	2
Potentilla erecta	E1	1
Rubus idaeus	E1	2
Salix caprea	E1	1
Sorbus aucuparia	E2	1
Sorbus aucuparia	E1	1
Sphagnum sp.	E0	3
Trientalis europaea	E1	1
Urtica dioica	E1	1
Vaccinium myrtillus	E1	3
Vaccinium vitis-idaea	E1	2
Veronica officinalis	E1	1

06/07/2024		
taxon	etage	abnd
Abies alba	E1	1
Avenella flexuosa	E1	1
Betula pendula	E1	1
Calamagrostis epigejos	E1	1
Calluna vulgaris	E1	1
Caltha palustris	E1	1
Carex canescens	E1	1
Carex echinata	E1	1
Carex pauciflora	E1	2
Cirsium palustre	E1	1
Dryopteris dilatata	E1	1
Epilobium sp.	E1	1
Equisetum sylvaticum	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	2
Fagus sylvatica	E3	1
Frangula alnus	E1	2
Hieracium murorum	E1	1
Chamaenerion angustifolium	E1	1
Leucobryum glaucum	E0	1
Molinia caerulea	E1	1
Picea abies	E1	2
Picea abies	E3	3
Polytrichum sp.	E0	2
Potentilla erecta	E1	1
Rubus idaeus	E1	2
Salix caprea	E1	1
Silene rubra	E1	1
Sorbus aucuparia	E2	1
Sorbus aucuparia	E1	1
Sphagnum sp.	E0	3
Trientalis europaea	E1	1
Urtica dioica	E1	1
Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2

Jednotlivé druhové záznamy monitoringu zatiaľ nie je možné použiť na stanovanie vplyvu obnovných opatrení, nakoľko tie boli vykonávané ešte počas samotného priebehu druhej fázy monitoringu.

V budúcnosti očakávame zmeny minimálne v znížení pokrývnosti drevín a druhu *Molinia coerulea* v polygóne A a nahradenie rastlín lesných spoločenstiev rastlinami rašeliniskovými v polygóne B.

Monitoring hladiny podzemnej vody

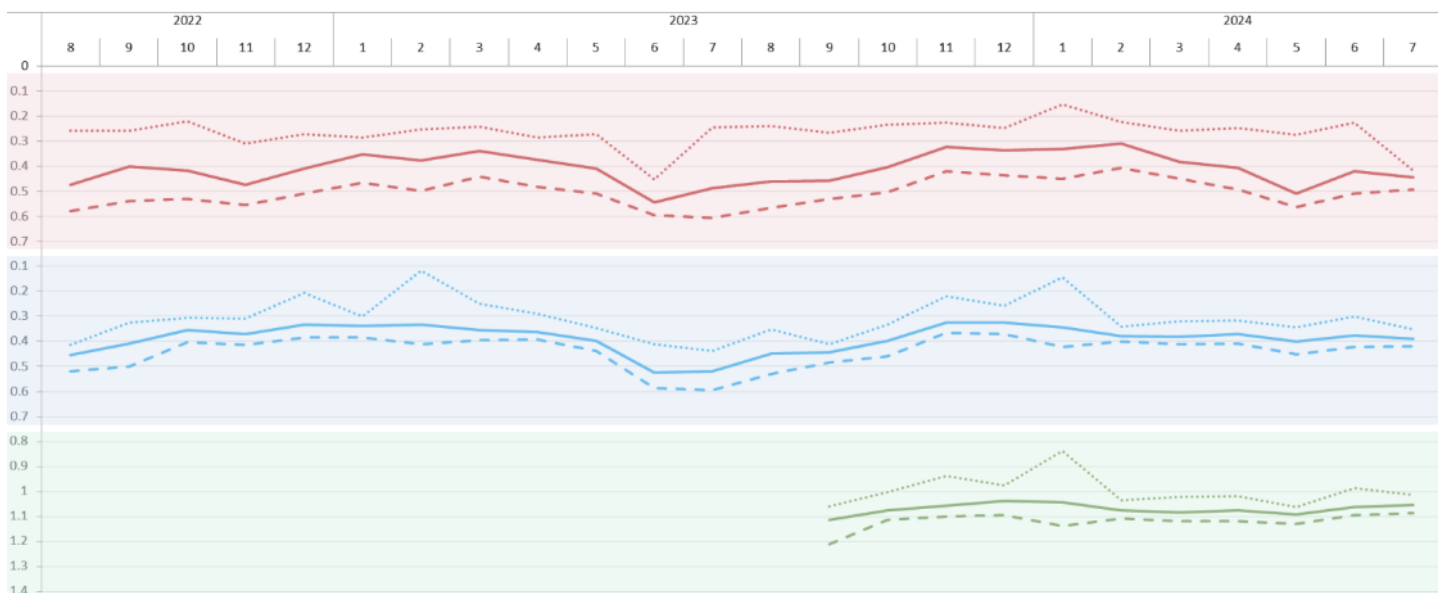
Pre overenie účinnosti obnovných opatrení bol nastavený hydrologický monitoring výšok hladín podzemnej vody na troch sondách. Ich umiestnenie je znázornené v mape 1. Hladiny podzemnej vody sú merané zariadením Solinst Levellogger5 s nastavenou hodinovou frekvenciou zberu údajov. Namerané hodnoty sú kompenzované údajmi tlaku vzduchu zo zariadenia Solinst Barologger5, ktorý je umiestnený na správe CHKO Horná Orava v Námestove.

Sonda 1 a 2 zaznamenávajú údaje od augusta 2022 a sonda 3 od septembra 2023.

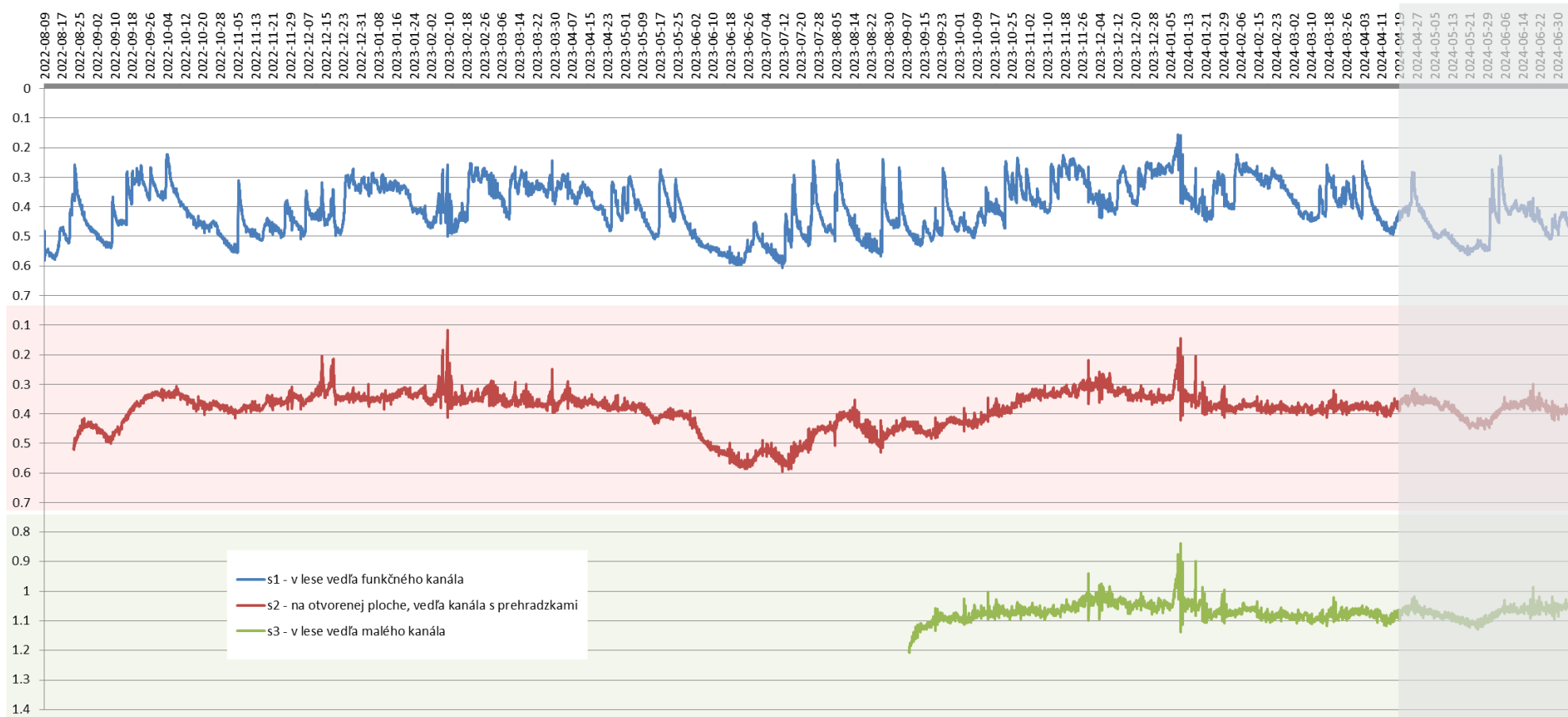
Základné štatistiky nameraných hodnôt jednotlivých sond

	počet meraní	minimum	maximum
Sonda 1	16738	15	59
Sonda 2	16415	61	84
Sonda 3	7254	12	121

Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialenosti hladín podzemnej vody od povrchu zeme.



Graf znázorňuje hodinové hladiny podzemnej vody vo všetkých troch sondách. Šedá oblasť je časové obdobie výkonu obnovných opatrení



Z grafov je viditeľné, že hladina podzemnej vody v sonde 1 kolíše najviac. Sonda 1 je umiestnená v blízkosti funkčného kanála, takže akékoľvek zdvihnutie hladiny vplyvom zrážok je následne znížené drenovaním vody.

Sonda 2 je umiestnená pri kanáli s existujúcimi, čiastočne funkčnými, prehrádzkami, čo sa odráža na stabilnejšej hladine podzemnej vody.

Podobne sa hladina podzemnej vody správa aj v sonde 3, ale jej hĺbky sú oveľa väčšie.

Keďže obnovné opatrenia na kanáloch boli ukončené len v čase posledného odberu meraní zatiaľ nie je možné uspokojivo vyhodnotiť vplyv týchto opatrení na hladinu podzemnej vody.

Do budúca očakávame zastabilizovanie výkyvov hladín podzemnej vody v sonde 1 a celkové zvýšenie hladín vo všetkých troch sondách.

Lokalita 3 Trstinné lúky

Opatrenia

Ako vidieť z vyššie uvedenej mapky v predmetnom území sa realizovali 2 hydrologické opatrenia, ktoré boli zamerané na zlepšenie vodného režimu najzachovalejších častí Trstinných lúk.

Tab. 8. Špecifikácia realizovaných opatrení

lokality	typ	opatrenie	parametre	Fotodokumentácia
Trstinné lúky	hydrológia	Prehradenie kanála (5 zdvojených prehrádzok) – na mape č.1 označený modrou farbou	Dĺžka: 380 m, 5 zdvojených prehrádzok	4 a 5
Trstinné lúky	hydrológia	Zahradenie odvodňovacieho kanála (na mape č.1 označený zelenou farbou) zasypaním vhodných úsekov ručne s použitím miestneho materiálu priamo z lokality	Dĺžka kanála: 380m, zasypanie 3 úsekov o dĺžke cca 5 m materiálom z okolia	2 a 3

Kľúčovým opatrením bola inštalácia **5 zdvojených prehrádzok** na hlbšie zahĺbenom odvodňovacom kanáli. Vytvorili sa prehrádzky vzdialené 3 až 5 m od seba. Priestor medzi týmito dvomi prehrádzkami sa vyplnil materiálom z okolia. Pri inštalovaní sa použila iná metóda ako v minulosti. Prehrádzky sa tvorili priečnymi brvnami a pri inštalovaní prehrádzok sa použila aj geotextília. Prehrádzky sa inštalovali v dvoch etapách. V máji 2023 bola vytvorená jedna zdvojená prehrádzka. V auguste 2023 sa vybudovali ďalšie 4 zdvojené prehrádzky.

Na kanáli, ktorý je najbližšie k slatine sa skontrolovali prehrádzky vybudované v roku 2012. Tieto prehrádzky nebolo nevyhnutné opravovať a tak sa na mieste rozhodlo o alternatívnom riešení, pri ktorom sa zasypali určité úseky kanála materiálom z okolia. Vzhľadom k tomu že v okolí nie je dostatok vhodného materiálu na zasypanie. Vybrali sa najkritickejšie úseky. Po zasypaní týchto úsekov sa voda z tohto kanála rozlieva do širšieho okolia a aj do slatiny.

Obrázok č.2 Zdvojené prehrádzky na kanáli v Trstinných lúkach so stavom pred a po inštalácii



Obrázok 3: Rozlievanie vody z kanála pri slatine po zasypaní vybraných úsekov.



Obrázok č.4 Budovanie zdvojenej prehrádzky na kanáli v Trstinných lúkach





Obrázok č.5 Vplyv bobra vodného na vodný režim lokality Trstinných lúk

Monitoring biotopov

Monitoring biodiverzity prebieha na ploche TL152, ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha na ktorej sa vyskytuje komplex biotopov slatín a to biotop **Ra6 - 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz** (RAS08 Vápnité slatiny, podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023) a biotop **Ra7 – Sukcesne zmenené slatiny** (nie je zaradený v Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023).

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 9.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (25.10.2022), s tým že v roku 2024 neboli odobrané machorasty na bližšie určenie. V rámci opakovaného monitoringu bolo na ploche zaznamenaných viacero druhov, ktoré neboli zaznamenané počas mapovania v roku 2022. Tento rozdiel je spôsobený predovšetkým dvoma hlavnými faktormi. Mapovanie v roku 2022 bolo realizované v neskorej jeseni pred realizáciou manažmentových opatrení. To znamená že viaceré letné a jarné druhy nemuseli byť na ploche zaznamenané. Po mapovaní v roku 2022 sa na ploche TL152 vykonali manažmentové opatrenia (v rámci iného projektu Správy TANAP) a to odstraňovanie krovín a kosenie. Tieto opatrenia sa prejavili v zázname z monitoringu z 9.7.2024 takým spôsobom, že absentujú druhy stromov a krovín v etáži E3 a väčšinou aj v etáži E2. Výraznejšie zmeny v etáži E1 sme nezaznamenali. V roku 2023 sa neďaleko plochy realizovali aj hydrologické opatrenia, ktoré by mali zlepšiť vodný režim na lokalite. Očakávame, že zmeny v druhovom zložení sa prejavia neskôr v rokoch 2025 a neskôr.

Hydrologické opatrenia a prirodzené zmeny v hydrológii (predovšetkým činnosťou bobra vodného), ktoré sa na ploche slatiny a územia Trstinných lúk vykonali v rokoch 2022 až 2024, zatiaľ nemali vplyv na vegetáciu sledovanej plochy, s výnimkou eliminácie druhov krovín a stromov z krovínnej a stromovej etáže. Ich cieľom bolo zlepšiť podmienky pre obnovu biotopov slatín s vysokým obsahom báz. V tak krátkom období po uskutočnených prácach sa nedá očakávať výraznejšia zmena biodiverzity. Zmeny v biodiverzite slatiny sa prejavujú s niekoľkoročným oneskorením.

Monitorovaná plocha TL152 je tvorená komplexom biotopov **Ra6 - 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz**, ktoré patria k najhodnotnejším biotopom územia. V území sa zachovali len malé enklávy týchto slatín v juhovýchodnej časti na monitorovanej ploche. Slatiny s vysokým obsahom báz sa vyskytujú v komplexe s početnejšie zastúpeným typom biotopu Ra7 – sukcesne zmenené slatiny.

Biotop Ra6 na Trstinných lúkach charakterizuje výskyt niekoľkých charakteristických druhov tohto biotopu ako ostrice – *Carex davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *Primula farinosa*.

Problémom je zarastanie trstinou a náletovými drevinami, najmä brezou previsnutou (*Betula pendula*) a čiastočne aj krušinou jelšovou (*Frangula alnus*). Územie bolo v minulosti odkanalizované a viaceré kanále sú stále funkčné a sťahujú vodu z územia. Kanále ktoré ovplyvňujú hydrologiu zbytkov slatinných biotopov boli predmetom hydrologických opatrení.

Na monitorovanej ploche TL152 na biotop Ra6 – Slatiny s vysokým obsahom báz nadväzuje početnejšie zastúpený biotop **Ra7 - Sukcesne zmenené slatiny**. Ďalšia časť týchto biotopov sa nachádza aj v západnej časti lokality (plocha č.148A). V juhovýchodnej časti sa presadzujú kroviny vrúb bezkoleneca (*Molinia caerulea*), ktorý indikuje presychanie v okrajoch slatín s vysokým obsahom báz. V severnej časti monitorovanej plochy sa presadzujú aj druhy z okolitých podmáčaných lúk (Lk6), ale aj viaceré vlhkomilné ruderalne druhy.

Tabuľka č.1 Záznamy z mapovania plochy TL152 s komplexom biotopov Ra6 – Slatiny s vysokým obsahom báz a Ra7 – sukcesne zmenené slatiny.

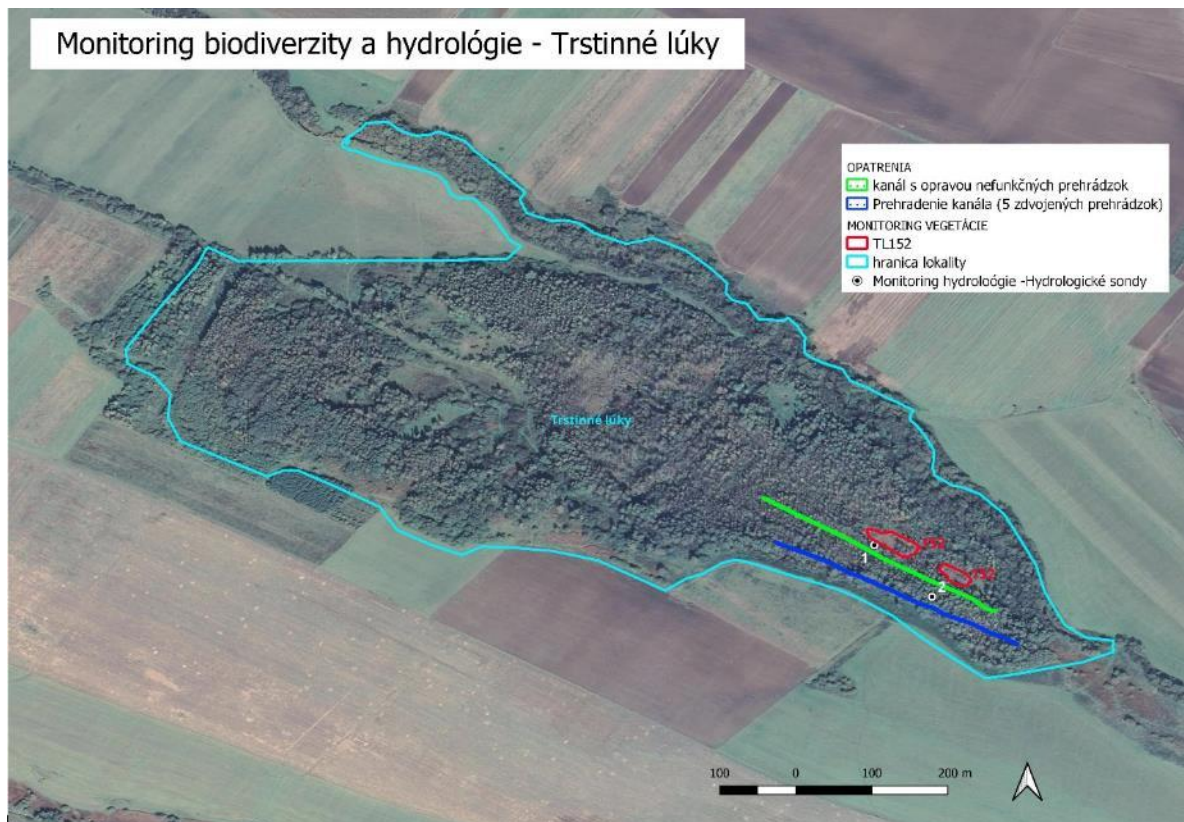
25.10.2022			9.7.2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
<i>Achillea millefolium</i>	E1	1	<i>Achillea millefolium</i>	E1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	E1	2	<i>Angelica sylvestris</i>	E1	1
<i>Betula pubescens</i>	E2	2	<i>Betula pubescens</i>	E2	1
<i>Betula pubescens</i>	E3	2	<i>Betula pubescens</i>	E3	-
<i>Briza media</i>	E1	2	<i>Briza media</i>	E1	2
<i>Calamagrostis epigejos</i>	E1	1	<i>Calamagrostis epigejos</i>	E1	-
<i>Carex davalliana</i>	E1	2	<i>Carex davalliana</i>	E1	2
<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	2	<i>Carex lepidocarpa</i>	E1	2
<i>Carex nigra</i>	E1	1	<i>Carex nigra</i>	E1	2
<i>Carex panicea</i>	E1	1	<i>Carex panicea</i>	E1	1
<i>Carex rostrata</i>	E1	1	<i>Carex rostrata</i>	E1	1
<i>Cirsium palustre</i>	E1	2	<i>Cirsium palustre</i>	E1	2
<i>Cirsium rivulare</i>	E1	2	<i>Cirsium rivulare</i>	E1	1
<i>Crepis paludosa</i>	E1	1	<i>Crepis paludosa</i>	E1	1
<i>Cruciata glabra</i>	E1	1	<i>Cruciata glabra</i>	E1	-
<i>Dactylorhiza majalis</i>	E1	1	<i>Dactylorhiza majalis</i>	E1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	2	<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	2
<i>Eleocharis palustris</i>	E1	1	<i>Eleocharis palustris</i>	E1	-
<i>Epilobium montanum</i>	E1	1	<i>Epilobium montanum</i>	E1	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	1	<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	E1	2	<i>Equisetum fluviatile</i>	E1	1
<i>Equisetum palustre</i>	E1	2	<i>Equisetum palustre</i>	E1	2
<i>Festuca rubra</i>	E1	2	<i>Festuca rubra</i>	E1	2
<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	2	<i>Filipendula ulmaria</i>	E1	2
<i>Frangula alnus</i>	E2	2	<i>Frangula alnus</i>	E2	2

Galium palustre	E1	-	Galium palustre	E1	1
Galium verum	E1	1	Galium verum	E1	1
Geum rivale	E1	1	Geum rivale	E1	1
Hypericum perforatum	E1	2	Hypericum perforatum	E1	2
Jacea pratensis	E1	1	Jacea pratensis	E1	1
Juncus articulatus	E1	1	Juncus articulatus	E1	1
Juncus inflexus	E1	-	Juncus inflexus	E1	1
Lathyrus pratensis	E1	1	Lathyrus pratensis	E1	1
Lycopus europaeus	E1	-	Lycopus europaeus	E1	1
Mentha longifolia	E1	2	Mentha longifolia	E1	2
Molinia caerulea	E1	3	Molinia caerulea	E1	2
Myosotis scorpioides	E1	1	Myosotis scorpioides	E1	2
Parnassia palustris	E1	1	Parnassia palustris	E1	1
Petasites albus	E1	1	Petasites albus	E1	1
Phragmites australis	E1	2	Phragmites australis	E1	2
Picea abies	E1	-	Picea abies	E1	1
Picea abies	E2	1	Picea abies	E2	-
Pinguicula vulgaris	E1	-	Pinguicula vulgaris	E1	1
Pinus sylvestris	E1	1	Pinus sylvestris	E1	2
Pinus sylvestris	E2	2	Pinus sylvestris	E2	-
Pinus sylvestris	E3	1	Pinus sylvestris	E3	-
Polygala amara	E1	1	Polygala amara	E1	-
Populus tremula	E3	1	Populus tremula	E3	-
Potentilla erecta	E1	1	Potentilla erecta	E1	2
Primula farinosa	E1	1	Primula farinosa	E1	2
Prunella vulgaris	E1	-	Prunella vulgaris	E1	1
Ranunculus acris	E1	1	Ranunculus acris	E1	2
Salix cinerea	E2	1	Salix cinerea	E2	-
Salix pentandra	E2	2	Salix pentandra	E2	1
Scirpus sylvaticus	E1	-	Scirpus sylvaticus	E1	1
Succisa pratensis	E1	1	Succisa pratensis	E1	1
Trifolium hybridum	E1	-	Trifolium hybridum	E1	2
Typha latifolia	E1	1	Typha latifolia	E1	-
Valeriana officinalis	E1	1	Valeriana officinalis	E1	1
Valeriana simplicifolia	E1	1	Valeriana simplicifolia	E1	1
Viburnum opulus	E2	1	Viburnum opulus	E2	-
Vicia cracca	E1	1	Vicia cracca	E1	1

Obrázok č.1 Porasty slatín s vysokým obsahom báz na monitorovanej ploche TL152 počas monitoringu vegetácie dňa 10.7.2024



Mapa č.1 Monitoring vegetácie a hydrológie a realizované opatrenia na Trstinných lúkach



Monitoring hladiny podzemnej vody

Na ploche TL152 a pri kanáli, kde sa vybuodovali prehrádzky boli ešte pred realizáciou hydrologických opatrení v decembri 2022 inštalované dve hydrologické sondy pomocou ktorých sme monitorovali hydrologický režim na lokalite. Hydrologická sonda 1 bola inštalovaná v biotope Ra6 slatiny s vysokým obsahom báz na ploche TL152 a sonda 2 bola inštalovaná približne 30 m od kanála na ktorom sa realizovali hydrologické opatrenia v roku 2023.

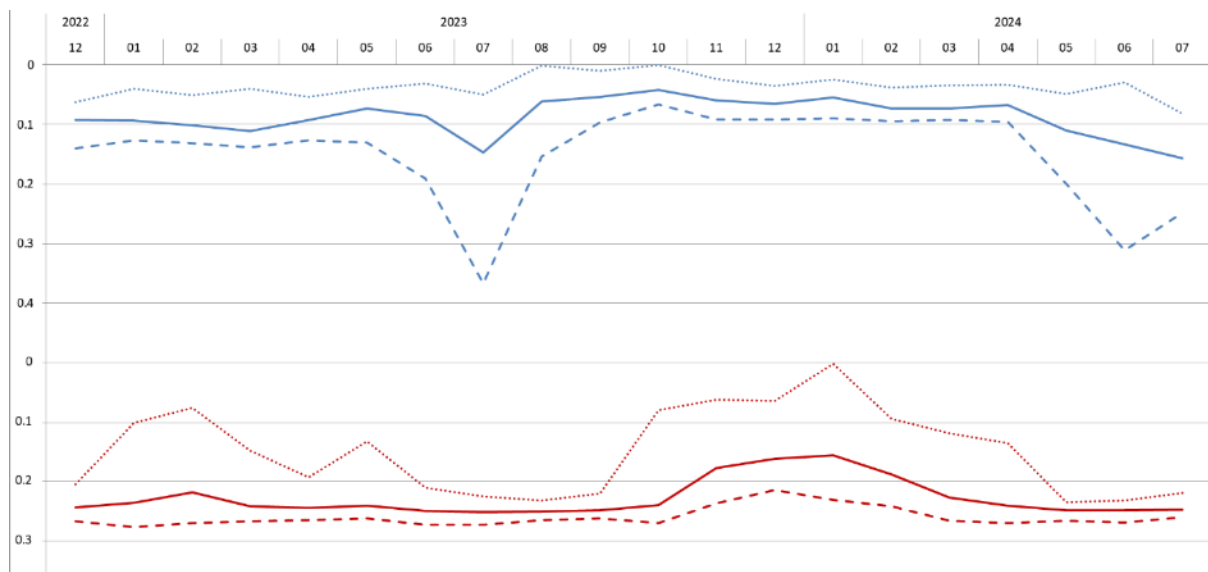
V rámci monitoringu sme zaznamenali výrazné zmeny v priebehu vodnej hladiny medzi sondami 1 a 2. Sonda 1 vykazuje približne rovnaký priebeh kolísania vodnej hladiny v rámci roka, keď aj v roku 2023 a aj v roku 2024 bol najväčší výkyv v mesiacoch jún a júl. V roku 2024 s menším výkyvom. Tento výkyv sa dá vysvetliť zvýšenou evapotranspiráciou počas letných mesiacov. Nižší výkyv v roku 2024 už môže byť dôsledok realizovaných opatrení v roku 2023, ale môže to byť spôsobené aj inými faktormi. Je potrebné ďalej sledovať priebeh vodnej hladiny v ďalších rokoch.

Na sonde 2 je opačný druh výkyvu v zimných mesiacoch. V tomto prípade máme úplné záznamy len z roku 2023 a preto sa nedá z tohto grafu veľa usudzovať. Prehrádzky boli inštalované na príľahlom kanáli v dvoch etapách v máji 2023 a v auguste 2023, čo zatiaľ nemalo vplyv na hladinu vody v podzemí. S výnimkou zimných mesiacov sa drží na úrovni 25 cm pod povrchom. Je dosť možné, že sonda nebola inštalovaná na vhodnom mieste, nakoľko najprv bola inštalovaná sonda a neskôr boli inštalované hrádzky na kanáli, ale tie boli podľa konfigurácie terénu inštalované v iných miestach ako bol plán a z toho dôvodu je sonda mimo dosah vplyvu inštalovaných prehrádzok.

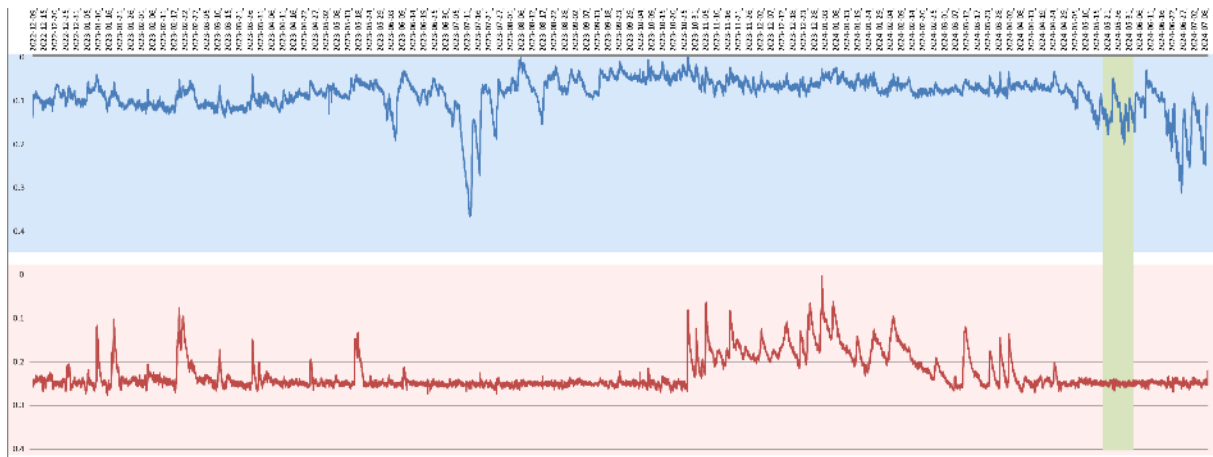
Tabuľka č.2: Zaznamenaný počet meraní vodnej hladiny pomocou hydrologických sond na Trstinných lúkach

	Sonda 1	Sonda 2
Roky	Počty meraní	
2022	536	536
2023	8 760	8 760
2024	4 565	4 565
Celkom	13 861	13 861

Graf č.1 Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialenosti hladín podzemnej vody od povrchu zeme. Z obdobia december 2022 až júl 2024 na sondách 1 a 2 na Trstinných lúkach.



Graf č.2 Zaznamenané hodnoty vodnej hladiny v hodinovom intervale v období od decembra 2022 do júla 2024 na sondách 1 a 2 na Trstinných lúkach.



Lokalita 4 Sivá brada

Opatrenia

Vybudovanie larsenovej steny

Ochrana vzácnjej slaniskovej lokality pred splachom živín z okolitých polí bola zabezpečená vybudovaním larsenovej steny.

Obr. 1. Budovanie larsenovej steny



Obr. 2. Dokončená larsenová stena



Obnova slaniskového biotopu na parkovisku

Obnova slaniskového biotopu bola realizovaná na ploche 150 m². Odstránili sme asfalt z parkoviska a na jeho miesto sa naviezla travertínová drť z materiálu z neďalekého lomu.

Obr. 3 Odstraňovanie asfaltu.



Obr. 4. Stav po revitalizácii.



Kosenie trstiny

Kosenie trstiny bolo realizované na jar 2024 - ľahkou mechanizáciou na ploche 1 ha. Biomasa bola z plochy odstránená mimo lokality.

Obr. 5. Kosenie lokality a odvoz biomasy.



Obr. 6. Lokalita po odstránení biomasy



Monitoring biotopov

Monitoring prebiehal na ploche SB3 – SI2, a SB4 – LK11, ktoré boli v roku 2022 identifikované ako plochy SI2 - 1340* Karpatské travertínové slaniská (RAS10 podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023) a Lk11 – Trstinové spoločenstvá mokradí (*Phragmition*) (VOD10 Trstinové porasti mokradí podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023). Plocha SB3 je tiež súčasťou siete trvalých monitorovacích plôch v rámci monitoringu typov biotopov Natura 2000 (TML_1340_044).

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 8.8.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (16.9.2022). Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite. Opatrenia, ktoré sa v širšom okolí halofytných spoločenstiev realizovali nie je možné v tak krátkej dobe zhodnotiť. Opatrenia, ktoré boli realizované sa prejavajú až v dlhodobom časovom horizonte, resp. predpokladáme zníženie zastúpenia expanzívnej *Phragmites australis*, zvýšenie biodiverzity na kosených častiach a obnova halofytných spoločenstiev na časti parkoviska. Realizované opatrenia v rámci projektu (kosenie trstiny, larsenova stena a odstránenie asfaltu) majú za cieľ zlepšiť :

- hydrologický režim lokality zlepšením parametrov chemizmu a znížením eutrofizácie vôd pritekajúcich do územia
- priamu obnovu halofytných spoločenstiev na bývalej časti parkovisku
- kosením potlačiť a znížiť dominanciu a expanziu *Phragmites australis*

V rámci celej strednej Európy ide o mimoriadne unikátny, vzácny a kriticky ohrozený biotop Karpatských travertínových slanísk . Sledovaný polygón SB3 predstavuje najzachovalejší výskyt tohto biotopu v rámci celého Slovenska. Ide o zachovanú vegetáciu iniciálnych štádií s výskytom fakultatívnych a obligátnych halofytov. Biotop charakterizujú druhy ako : *Glaux maritima*, *Centaurium litorale* subsp. *uliginosum*, *Plantago maritima*, *Trichophorum pumilum*, *Triglochin maritima*, *Schoenoplectus tabernaemontani* . Na viacerých miestach sú otvorené vodné plochy s výskytom *Chara* sp. V súčasnosti sa jedná o poslednú lokalitu výskytu druhu *Scorzonera parviflora*, ktorá tu v posledných rokoch dosahuje niekoľko desiatok až stoviek jedincov. Druh *Glaux maritima* sa na tejto lokalite vyskytuje v stovkových populáciách.

Záznamy z mapovania plochy SB3 s biotopom SI2 Karpatské travertínové slaniská a SB4 s biotopom Lk11 Trstinové spoločenstvá mokradí:

SB3 - SI2

16/09/2022			8/8/2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	2	<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	2
<i>Blysmus compressus</i>	E1	1	<i>Blysmus compressus</i>	E1	1
<i>Briza media</i>	E1	1	<i>Briza media</i>	E1	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	E1	1	<i>Calamagrostis epigejos</i>	E1	1
<i>Cardamine pratensis</i>	E1	1	<i>Cardamine pratensis</i>	E1	1
<i>Carex distans</i>	E1	2	<i>Carex distans</i>	E1	2
<i>Carex disticha</i>	E1	1	-		
<i>Carex hirta</i>	E1	1	<i>Carex hirta</i>	E1	1
<i>Carex vulpina</i>	E1	1	<i>Carex vulpina</i>	E1	1

<i>Centaurium littorale</i> subsp. <i>uliginosum</i>	E1	1	<i>Centaurium littorale</i> subsp. <i>uliginosum</i>	E1	1
<i>Cirsium canum</i>	E1	1	<i>Cirsium canum</i>	E1	1
<i>Dactylorhiza majalis</i>	E1	1	<i>Dactylorhiza majalis</i>	E1	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	1	<i>Deschampsia cespitosa</i>	E1	1
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	E1	2	<i>Eleocharis quinqueflora</i>	E1	2
<i>Eleocharis uniglumis</i>	E1	1	<i>Eleocharis uniglumis</i>	E1	1
<i>Equisetum arvense</i>	E1	1	<i>Equisetum arvense</i>	E1	1
<i>Festuca arundinacea</i>	E1	2	<i>Festuca arundinacea</i>	E1	2
<i>Festuca pseudovina</i>	E1	1	<i>Festuca pseudovina</i>	E1	1
<i>Galium mollugo</i>	E1	1	<i>Galium mollugo</i>	E1	1
<i>Geranium pratense</i>	E1	1	<i>Geranium pratense</i>	E1	1
<i>Glaux maritima</i>	E1	2	<i>Glaux maritima</i>	E1	2
<i>Juncus articulatus</i>	E1	1	<i>Juncus articulatus</i>	E1	1
<i>Juncus gerardii</i>	E1	1	<i>Juncus gerardii</i>	E1	1
<i>Juncus tenuis</i>	E1	1	<i>Juncus tenuis</i>	E1	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	E1	1	<i>Lathyrus pratensis</i>	E1	1
<i>Lotus tenuis</i>	E1	1	<i>Lotus tenuis</i>	E1	1
<i>Melilotus albus</i>	E1	1	-		
<i>Molinia caerulea</i>	E1	2	<i>Molinia caerulea</i>	E1	2
<i>Odontites vulgaris</i>	E1	1	<i>Odontites vulgaris</i>	E1	1
<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	E1	1	<i>Pedicularis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	E1	1
<i>Phragmites australis</i>	E1	2	<i>Phragmites australis</i>	E1	2
<i>Plantago maritima</i>	E1	2	<i>Plantago maritima</i>	E1	2
<i>Potentilla anserina</i>	E1	1	<i>Potentilla anserina</i>	E1	1
<i>Primula farinosa</i>	E1	1	-		
<i>Ranunculus acris</i>	E1	1	<i>Ranunculus acris</i>	E1	1
<i>Rhinanthus minor</i>	E1	1	<i>Rhinanthus minor</i>	E1	1
<i>Scorzonera parviflora</i>	E1	1	<i>Scorzonera parviflora</i>	E1	1
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	E1	2	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	E1	2
<i>Triglochin maritima</i>	E1	2	<i>Triglochin maritima</i>	E1	2
<i>Triglochin palustre</i>	E1	1	<i>Triglochin palustre</i>	E1	1
<i>Trichophorum pumilum</i>	E1	3	<i>Trichophorum pumilum</i>	E1	3

SB4 - Lk11

16/09/2022			8/8/2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	1	<i>Agrostis stolonifera</i>	E1	1
<i>Cirsium arvense</i>	E1	1	<i>Cirsium arvense</i>	E1	1
<i>Lycopus europaeus</i>	E1	1	<i>Lycopus europaeus</i>	E1	1
<i>Phragmites australis</i>	E1	3	<i>Phragmites australis</i>	E1	3
<i>Salix fragilis</i>	E2	1	<i>Salix fragilis</i>	E1	1
<i>Salix purpurea</i>	E1	1	<i>Salix purpurea</i>	E1	1

Sonchus sp.	E1	1	Sonchus sp.	E1	1
Urtica dioica	E1	1	Urtica dioica	E1	1
			Epilobium hirsutum	E1	1
			Cirsium cannum	E1	1

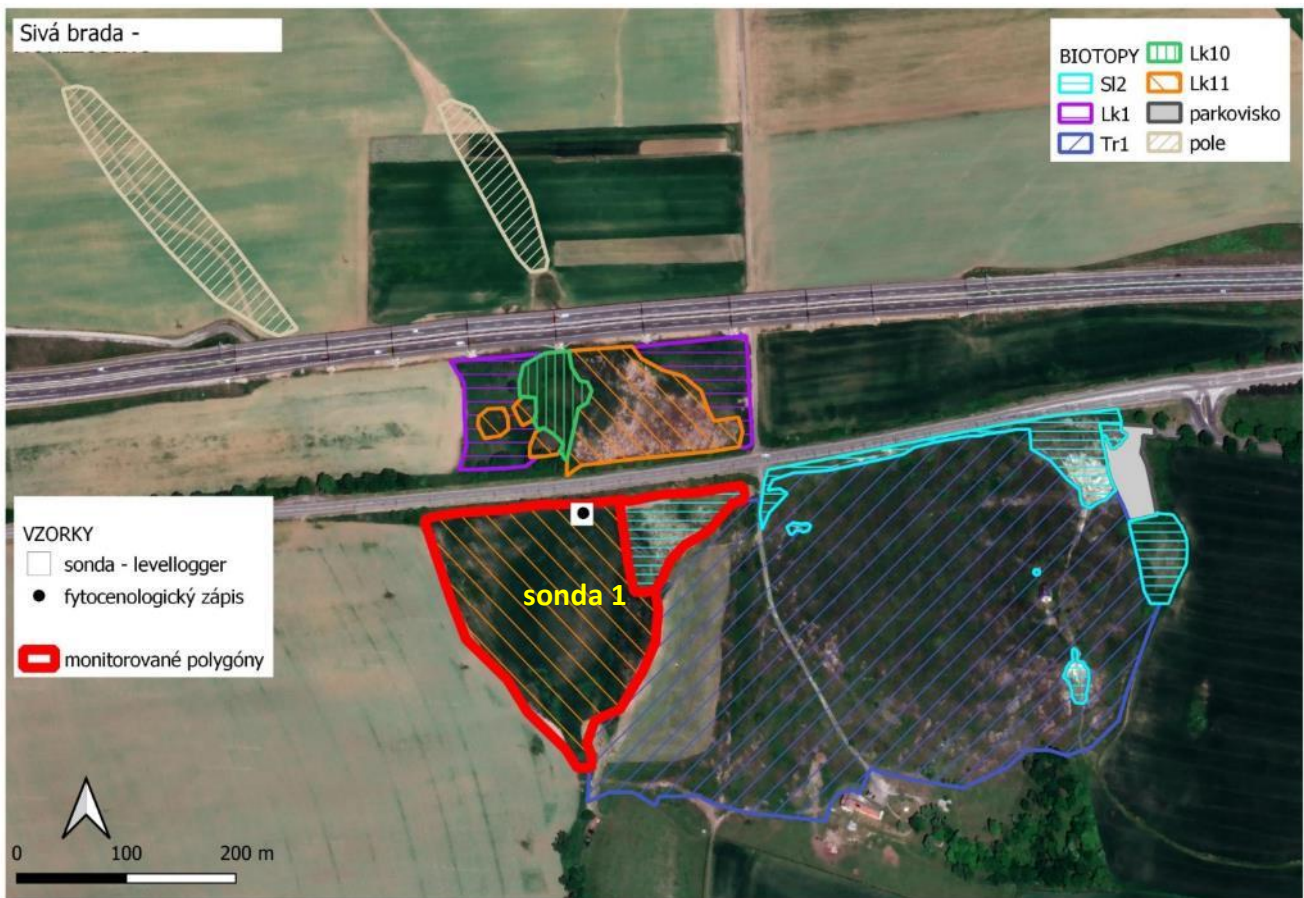


Foto1 Pohľad na monitorovaný biotop SI2



Foto 2 Pohľad na monitorovaný biotop Lk11

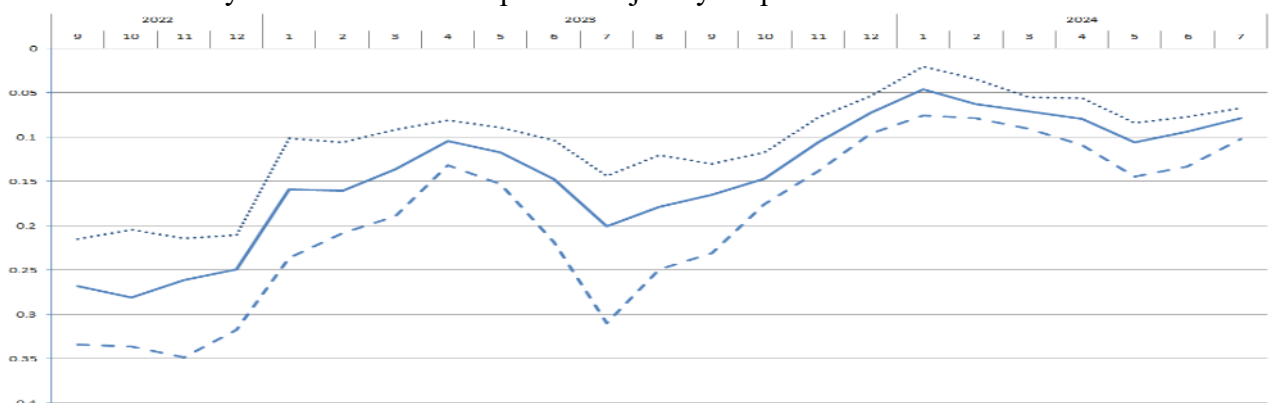
Mapa s lokalizáciou sondy



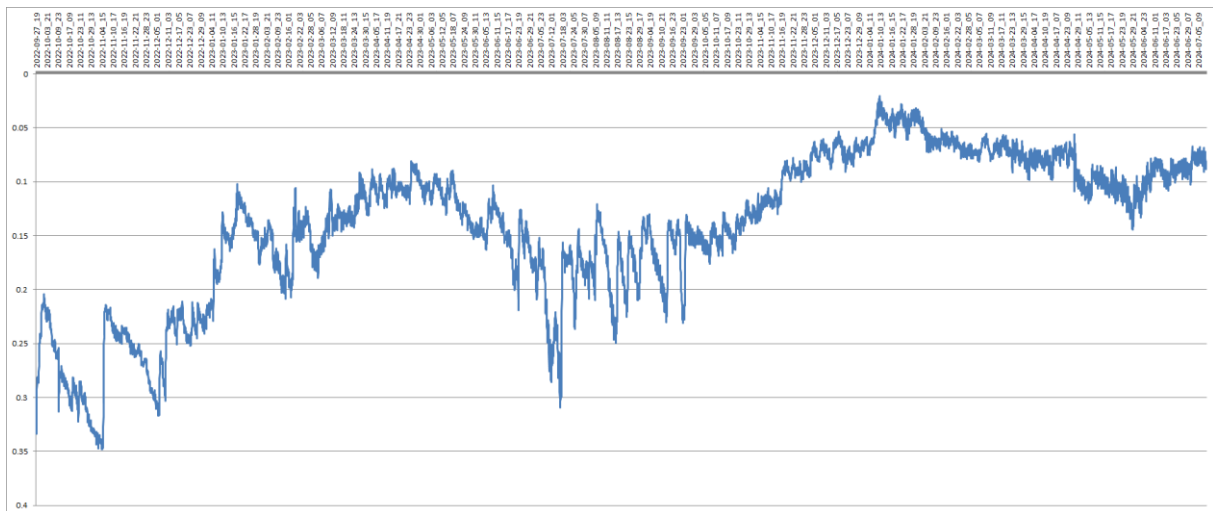
Monitoring hladiny podzemnej vody

Roky	Počty meraní
2022	2 968
2023	8 760
2024	4 574
Celkom	16 302

Graf 1. Znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialenosti hladín podzemnej vody od povrchu zeme.



Graf 2. Znáročňuje hodinové hladiny podzemnej vody



Hladina podzemnej vody na lokalite po počiatočnom poklese v roku 2022, vykazovala dobré hodnoty v nasledujúcich sezónach s poklesmi tesne okolo 30 cm. Ako hlavný problém sa ukazuje kvalita vody, ktorú sme riešili vybudovaním larsenovej steny ako zábranou pred splachom eutrofizovanej vody z okolitých poľí.

Lokalita 6 Krivý kút

Opatrenia

Ako vidieť z vyššie uvedenej mapky v predmetnom území sa realizovali 3 druhy opatrení, ktoré boli zamerané na obmedzenie krovinej vegetácie a trstiny na slatinných biotopoch, na odkrytie vrchného horizontu pôdy na časti slatinných biotopov a zasypanie časti kanála materiálom z okolia.

Tab. 8. Špecifikácia realizovaných opatrení

lokalita	typ	opatrenie	parametre	Fotodokumentácia
Krivý kút	manažment	Odkryv vrchného horizontu	Plocha: 0,03 ha	4 a 5
Krivý kút	manažment	Výrub náletových drevín a kosenie trstiny s odstránením biomasy dva krát	Plocha: 0,85 ha	2 a 3
Krivý kút	hydrológia	Zasypanie odvodňovacieho kanála materiálom z odkryvu pôdy	Dĺžka - 40m, šírka - 2m	6

Výrub náletových drevín a kosenie trstiny s odstránením biomasy z plochy sa realizoval počas trvania projektu dvakrát na ploche približne 0,85 ha. Prvý zásah sa realizoval ešte v roku 2022 a následne sa opakoval v roku 2023. V oboch rokoch bola odstránená biomasa odvezená z plochy na kompostovanie. Plocha na ktorej sa odstránila biomasa predstavuje plochu biotopu Ra6 – Slatiny s vysokým obsahom báz, respektíve ju čiastočne presahuje. V súčasnosti je činnosťou bobra vodného plocha dostatočne saturovaná vodou.

Odstránenie vrchného horizontu pôdy sa realizoval na dvoch štvorcových plochách. Veľkosť plôch je približne 150 m² (12 x 12m). Vzhľadom k terénnym a vlhkostným podmienkam sa realizoval tento zásah na dvoch väčších plochách vo februári v roku 2024. Z tohto hľadiska ešte nie je možné zhodnotiť výsledok tohto experimentu. Plochy je potrebné sledovať z hľadiska vegetácie v ďalších rokoch.

Zasypanie kanála sa realizovalo v roku 2024 počas realizácie odkryvu vrchnej časti horizontu na dvoch plochách. Tento materiál sa použil na zasypanie časti kanála, čím sa čiastočne zdvihla vodná hladina v tomto kanáli a v jeho okolí. Celkovému zdvihnutiu vodnej hladiny v celom území Krivého kúta značne napomáha aj činnosť bobra vodného. Na ďalších úsekoch kanála sa nerealizovalo pôvodne zamýšľané zasypanie pre nedostatok vhodného materiálu na zasypanie a sťažené podmienky pre manipuláciu s materiálom, nakoľko územie je značne zarastené hustým porastom drevín a krovín a aj vzhľadom k tomu, že revitalizácia týchto kanálov prebieha prirodzenými procesmi, ktoré podnietila činnosť bobra vodného.

Obrázok č.3 Odstraňovanie krovinej vegetácie a trstiny na Krivom kúte – stav pred zásahom tesne po zásahu v roku 2022 a po zásahu v roku 2023



Obrázok 4: Zavodnená plocha odkryvu vrchnej časti horizontu po čiastočnom zasypaní prívodného kanála



Obrázok č.5 Okraj plochy odkryvu vrchnej časti horizontu po približne 4 mesiacoch



Obrázok č.6 čiastočné zasypania kanála materiálom s odkryvu vrchného horizontu a materiálom z okolia. Na obrázku vidieť prehrádzku z roku 2012, ktorá je stále funkčná, bola doplnená o pevný materiál v strede medzi kolami



Monitoring biotopov

Monitoring biodiverzity prebieha na ploche KK12, ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha slatiny **Ra6 - 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz** (RAS08 Vápnité slatiny, podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023). Táto plocha je tiež súčasťou siete trvalých monitorovacích plôch v rámci monitoringu typov biotopov Natura 2000 (TML_7230_198).

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 9.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (30.10.2022), s tým že v roku 2024 neboli odobrané machorasty. V rámci opakovaného monitoringu bolo na ploche zaznamenaných viacero druhov ako počas mapovania v roku 2022. Tento rozdiel je spôsobený predovšetkým dvoma hlavnými faktormi. Mapovanie v roku 2022 bolo realizované v neskorej jeseni pred realizáciou manažmentových opatrení. To znamená že viaceré letné a jarné druhy nemuseli byť na ploche zaznamenané a zároveň pre hustý zrást trstiny a krovinej vegetácie mohli byť niektoré druhy prehliadnuté. Po mapovaní v roku 2022 sa na ploche KK12 vykonali manažmentové opatrenia a to odstraňovanie krovín a kosenie trstiny (2 zásahy 2022 a 2023) a na troch plochách aj odkryv hornej vrstvy rašeliny (2024). Tieto opatrenia sa prejavili v zázname z monitoringu z 9.7.2024 takým spôsobom, že absentujú druhy stromov a krovín v etáži E3 a väčšinou aj v etáži E2. Výraznejšie zmeny v etáži E1 sme nezaznamenali. Očakávame, že zmeny v druhovom zložení sa prejavia neskôr v rokoch 2025 a neskôr. Predovšetkým plochy odkryvu vrchnej vrstvy pôdy, ktoré sa vykonali v roku 2024 je potrebné monitorovať v ďalších rokoch. Dňa 9.7.2024 tieto plochy boli len čiastočne obsadené 3 bežnými druhmi.

Manažmentové opatrenia a zmeny v hydrológii (predovšetkým činnosťou bobra vodného), ktoré sa na ploche slatiny a územia Krivého kúta vykonali v rokoch 2022 až 2024, zatiaľ nemali vplyv na biodiverzitu slatiny, s výnimkou eliminácie druhov krovín a stromov z krovinej a stromovej etáže. Ich cieľom bolo zlepšiť podmienky pre obnovu biotopov vápnitých slatín. V tak krátkom období po uskutočnených prácach sa nedá očakávať výraznejšia zmena biodiverzity. Zmeny v biodiverzite slatiny sa prejavujú s niekoľkoročným oneskorením, respektíve je možné že tieto zmeny sa prejavujú až po opakovanom manažmente plôch v ďalších rokoch.

Monitorovaná plocha KK12 predstavuje najtypickejší biotop územia Ra6 – 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz. Po skončení ťažby rašeliny rozšírený na viacerých miestach, odvtedy však ustupuje. Dnes už len v dvoch fragmentoch (manažmentovými opatreniami sa vytvorila jedna ucelená plocha), najlepšie zachovaná časť otvorených slatiných porastov sa kryje s TML_7230_198. Po r. 2000 plocha veľmi zarástla sukcesnými porastami drevín a hlavne trstinou. V tomto biotope sú najlepšie zachované malé plochy iniciálnych štádií slatinnej vegetácie s dominujúcou prasličkou *Hippochaete variegata*.

Napriek zjavnému trendu degradácie biotopu sú porasty druhovo veľmi bohaté, charakteristicky sa uplatňujú ostrice (*Carex davalliana*, *C. lepidocarpa*, *C. nigra*, *C. panicea*), ďalej *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *Salix rosmarinifolia*, *Gymnadenia densiflora*. Aj po zásahoch stále dominuje trstina *Phragmites communis*.

Zlepšenie stavu biotopu je možné dosiahnuť pravidelným kosením a odstránením biomasy mimo plochu, najlepšie dvakrát ročne.

Tabuľka č.1 Záznamy z mapovania plochy KK12 s biotopom Ra6 – Slatiny s vysokým obsahom báz

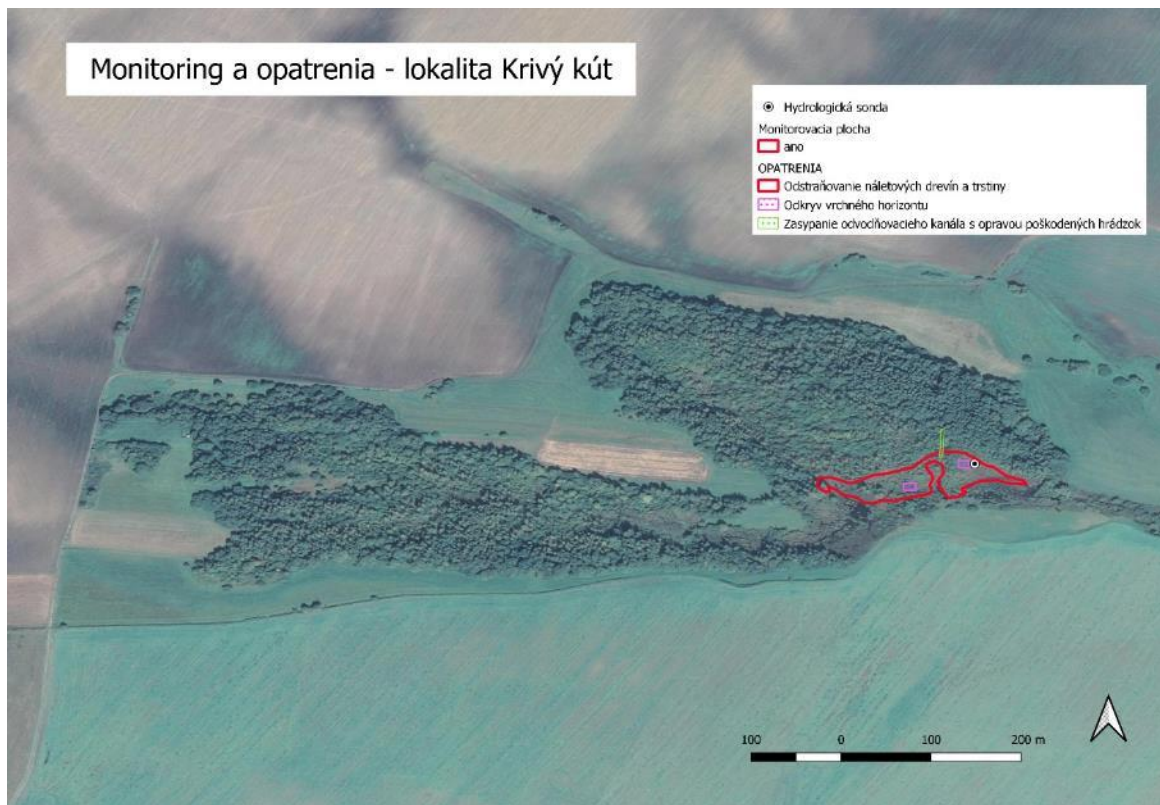
30.10.2022			9.7.2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
Achillea millefolium	E1	1	Achillea millefolium	E1	1
Angelica sylvestris	E1	2	Angelica sylvestris	E1	1
Betula pubescens	E2	2	Betula pubescens	E2	1
Betula pubescens	E3	1	Betula pubescens	E3	x
Brachythecium rivulare	E0	2	Brachythecium rivulare	E0	-
Briza media	E1	1	Briza media	E1	1
Bryum pseudotriquetrum	E0	2	Bryum pseudotriquetrum	E0	-
Calamagrostis epigejos	E1	1	Calamagrostis epigejos	E1	1
Calliergonella cuspidata	E0	2	Calliergonella cuspidata	E0	-
Campylium stellatum	E0	2	Campylium stellatum	E0	-
Carex acuta	E1	2	Carex acuta	E1	1
Carex davalliana	E1	2	Carex davalliana	E1	1
Carex flava	E1	1	Carex flava	E1	1
Carex hostiana	E1	1	Carex hostiana	E1	x
Carex lepidocarpa	E1	2	Carex lepidocarpa	E1	1
Carex nigra	E1	2	Carex nigra	E1	1
Carex panicea	E1	2	Carex panicea	E1	1
Carex rostrata	E1	2	Carex rostrata	E1	1
Cirsium palustre	E1	2	Cirsium palustre	E1	1
Cirsium rivulare	E1	1	Cirsium rivulare	E1	1
Climacium dendroides	E0	2	Climacium dendroides	E0	-
Crepis paludosa	E1	1	Crepis paludosa	E1	1
Dactylorhiza incarnata	E1	1	Dactylorhiza incarnata	E1	1
Dactylorhiza majalis	E1	1	Dactylorhiza majalis	E1	1
Eleocharis palustris	E1	1	Eleocharis palustris	E1	x
Epilobium montanum	E1	1	Epilobium montanum	E1	1
Epipactis palustris	E1	1	Epipactis palustris	E1	2
Equisetum fluviatile	E1	2	Equisetum fluviatile	E1	1
Equisetum palustre	E1	2	Equisetum palustre	E1	2
Eriophorum latifolium	E1	1	Eriophorum latifolium	E1	1
Festuca rubra	E1	2	Festuca rubra	E1	1
Filipendula ulmaria	E1	1	Filipendula ulmaria	E1	1
Galium palustre	E1	1	Galium palustre	E1	1
Galium uliginosum	E1	1	Galium uliginosum	E1	1
Galium verum	E1	2	Galium verum	E1	1
Geum rivale	E1	1	Geum rivale	E1	1
Gymnadenia densiflora	E1	1	Gymnadenia densiflora	E1	1
Helodidium blandowii	E0	1	Helodidium blandowii	E0	-
Hippochaete variegata	E1	1	Hippochaete variegata	E1	1
Juncus articulatus	E1	2	Juncus articulatus	E1	1
Juncus inflexus	E1	1	Juncus inflexus	E1	1
Lathyrus pratensis	E1	1	Lathyrus pratensis	E1	1
Lophocolea heterophylla	E0	2	Lophocolea heterophylla	E0	-

Lycopus europaeus	E1	1	Lycopus europaeus	E1	1
Molinia caerulea	E1	2	Molinia caerulea	E1	1
Myosotis scorpioides	E1	1	Myosotis scorpioides	E1	1
Palustriella commutata	E0	2	Palustriella commutata	E0	-
Parnassia palustris	E1	1	Parnassia palustris	E1	1
Pedicularis palustris	E1	1	Pedicularis palustris	E1	1
Petasites albus	E1	1	Petasites albus	E1	1
Phragmites australis	E1	3	Phragmites australis	E1	3
Picea abies	E2	1	Picea abies	E1	1
Pinguicula vulgaris	E1	1	Pinguicula vulgaris	E1	x
Pinus sylvestris	E2	2	Pinus sylvestris	E2	x
Pinus sylvestris	E3	1	Pinus sylvestris	E3	x
Plagiomnium elatum	E0	2	Plagiomnium elatum	E0	-
Pleurozium schreberi	E0	2	Pleurozium schreberi	E0	1
Polygala amara	E1	1	Polygala amara	E1	x
Populus tremula	E3	1	Populus tremula	E3	1
Potentilla anserina	E1	1	Potentilla anserina	E1	1
Potentilla erecta	E1	2	Potentilla erecta	E1	2
Primula farinosa	E1	1	Primula farinosa	E1	1
Prunella vulgaris	E1	1	Prunella vulgaris	E1	x
Ranunculus acris	E1	1	Ranunculus acris	E1	1
Salix cinerea	E2	2	Salix cinerea	E2	x
Salix pentandra	E2	1	Salix pentandra	E2	x
Salix purpurea	E2	1	Salix purpurea	E2	x
Salix rosmarinifolia	E1	2	Salix rosmarinifolia	E1	2
Scirpus sylvaticus	E1	1	Scirpus sylvaticus	E1	1
Succisa pratensis	E1	1	Succisa pratensis	E1	1
Typha latifolia	E1	1	Typha latifolia	E1	x
Valeriana officinalis	E1	1	Valeriana officinalis	E1	1
Valeriana simplicifolia	E1	1	Valeriana simplicifolia	E1	1
Viburnum opulus	E2	1	Viburnum opulus	E2	x
Vicia cracca	E1	1	Vicia cracca	E1	1
			Trifolium hybridum	E1	1
			Mentha longifolia	E1	1
			Linum catharticum	E1	1
			Cirsium canum	E1	1
			Hypericum perforatum	E1	1
			Betula pubescens	E1	2
			====odkryv====		
			Equisetum palustre	E1	3
			Phragmites australis	E1	3
			Salix cinerea	E1	1

Obrázok č.1 Porasty vápnitých slatín s kvitnúcim kruštíkom močiarnym (*Epipactis palustris*) a päťprstnicou hustokvetou (*Gymnadenia densiflora*)



Mapa č.1 Monitoring a realizované opatrenia na Krivom kúte



Monitoring hladiny podzemnej vody

Na ploche KK12 bola v decembri 2022 inštalovaná hydrologická sonda pomocou ktorej sme monitorovali hydrologický režim na lokalite. V rámci monitoringu sme zaznamenali určité zmeny v kolísaní vodnej hladiny v rozmedzí dvadsiatich centimetrov medzi 24 a 45 cm od povrchu pôdy. Zaznamenané mierne výkyvy hladiny boli v období jún až september 2023. V tomto období ani pred ním sa nerobili v danom území opatrenia, z čoho sa dá usudzovať, že kolísanie hladiny zatiaľ výraznejšie ovplyvňujú iné faktory. Až po dlhšom sledovaní hydrologického režimu a jeho naviazanie na iné faktory sa bude dať odsledovať vplyv manažmentových zásahov na výšku hladiny na vápnitej slatine na Krivom kúte.

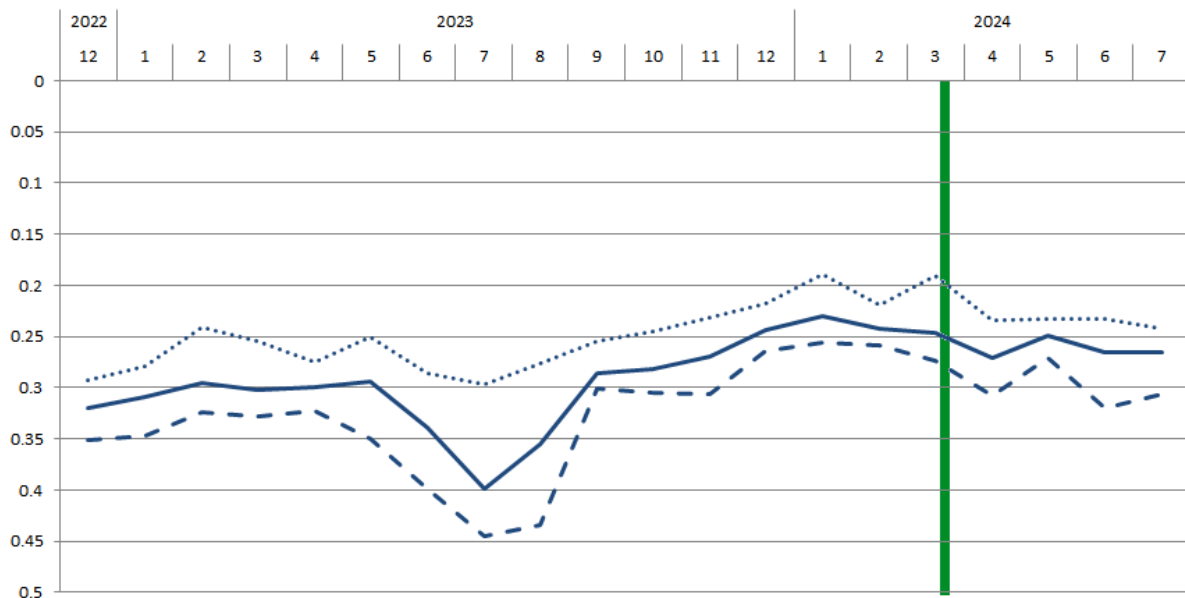
Obrázok č.2 Odoberanie dát zo sondy levellogger na meranie výkyvov podzemnej vody na ploche slatiny s realizovaným zásahom na odstránenie krovín a trstiny.



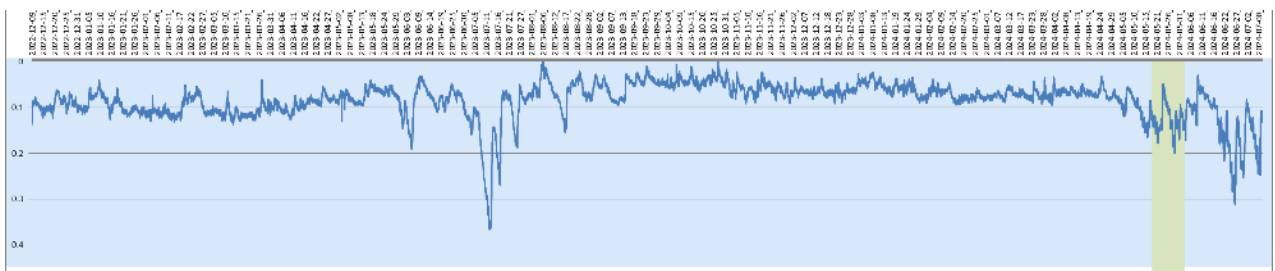
Tabuľka č.2: Zaznamenaný počet meraní vodnej hladiny pomocou hydrologickej sondy na Krivom kúte

Roky	Počty meraní
2022	536
2023	8 760
2024	4 567
Celkom	13 863

Graf 1. Znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialenosti hladín podzemnej vody od povrchu zeme z obdobia december 2022 až júl 2024 na Krivom Kúte.



Graf č.2 Zaznamenané hodnoty vodnej hladiny v hodinovom intervale v období od decembra 2022 do júla 2024 na Krivom kúte.



Lokalita 7 Medzi bormi

Lokalita Medzi bormi predstavuje komplex lesných a nelesných rašeliniskových biotopov. Je to zároveň najvýznamnejšie územie výskytu druhu *Ledum palustre* v rámci Tatranského národného parku. Biotopy zastúpené na lokalite sú degradované vplyvom meliorácií okolitej poľnohospodárskej pôdy a odvodnenia sústavou kanálov. Na lokalite boli vykonané obnovné opatrenia, ktorých vplyv sa eviduje monitoringom vegetácie a meraním hĺbky podzemnej vody.

Opatrenia

Obnovné hydrologické opatrenia sa uskutočnili zasypaním odvodňovacích kanálov na viacerých miestach (Mapa 1) a odklonením prúdenia vody v kanáli smerom do lokality. Opatrenia boli vykonané v apríli 2024.

Prehľad hydrologických opatrení a opis činností na ich dosiahnutie

Hydrologické opatrenie	Opis činnosti	Parametre	Označenie v mape
Prehrádzka typu B zasypaná na návodnej strane v dĺžke 12m	Drevená prehrádzka typu B podľa časti 1 Budovanie prehrádzok prílohy 1b Parametre postupu, na návodnej strane zasypaná materiálom z okolia kanála. Presná lokalizácia bude určená expertom zo ŠOP alebo dotovanou osobou priamo v teréne.	Dĺžka: 12m, šírka: 3.5m, šírka vrchného brvna: 5m. objem zasypu: 10m ³	prehrádzka
Zasypanie odvodňovacieho kanála 1	Odvodňovací kanál je potrebné zasypať materiálom zo susediaceho zemného valu. Prácu je možné vykonať mechanizáciou.	Dĺžka: 60m, šírka: 5m, priemerná hĺbka: 0.6m, objem: 75m ³	kanál 1
Zasypanie odvodňovacieho kanála 2	Odvodňovací kanál je potrebné zasypať materiálom z okolia. Prácu je možné vykonávať výhradne ručne	Dĺžka: 120m, šírka: 0.5m, priemerná hĺbka: 0.3m, objem 18m ³	kanál 2

Mapa 5



Foto 7 – zasypanie kanála 1, záber pred a po vykonaní opatrenia a zobrazenie odklonu vody z kanála do lokality



Foto 8 – zasypanie napojenia kanála 2 na kanál 1, záber pred a po vykonaní opatrenia



Monitoring biotopov

Nultá fáza vegetačného monitoring sa uskutočnila 16.08.2022. Výsledkom je **mapa biotopov** celej lokality (Mapa 2) a **vymedzenie polygónov** určených na monitoring vplyvov hydrologických opatrení (Polygóny A a B v mape 1).

Druhá fáza monitoringu bola vykonaná 6.7.2024 a prebiehala rovnakým spôsobom ako v nulte fáze, ale len na ploche polygónov A a B.

Polygón A predstavuje biotop **Ra3** – Prechodné rašeliniská a trasoviská.

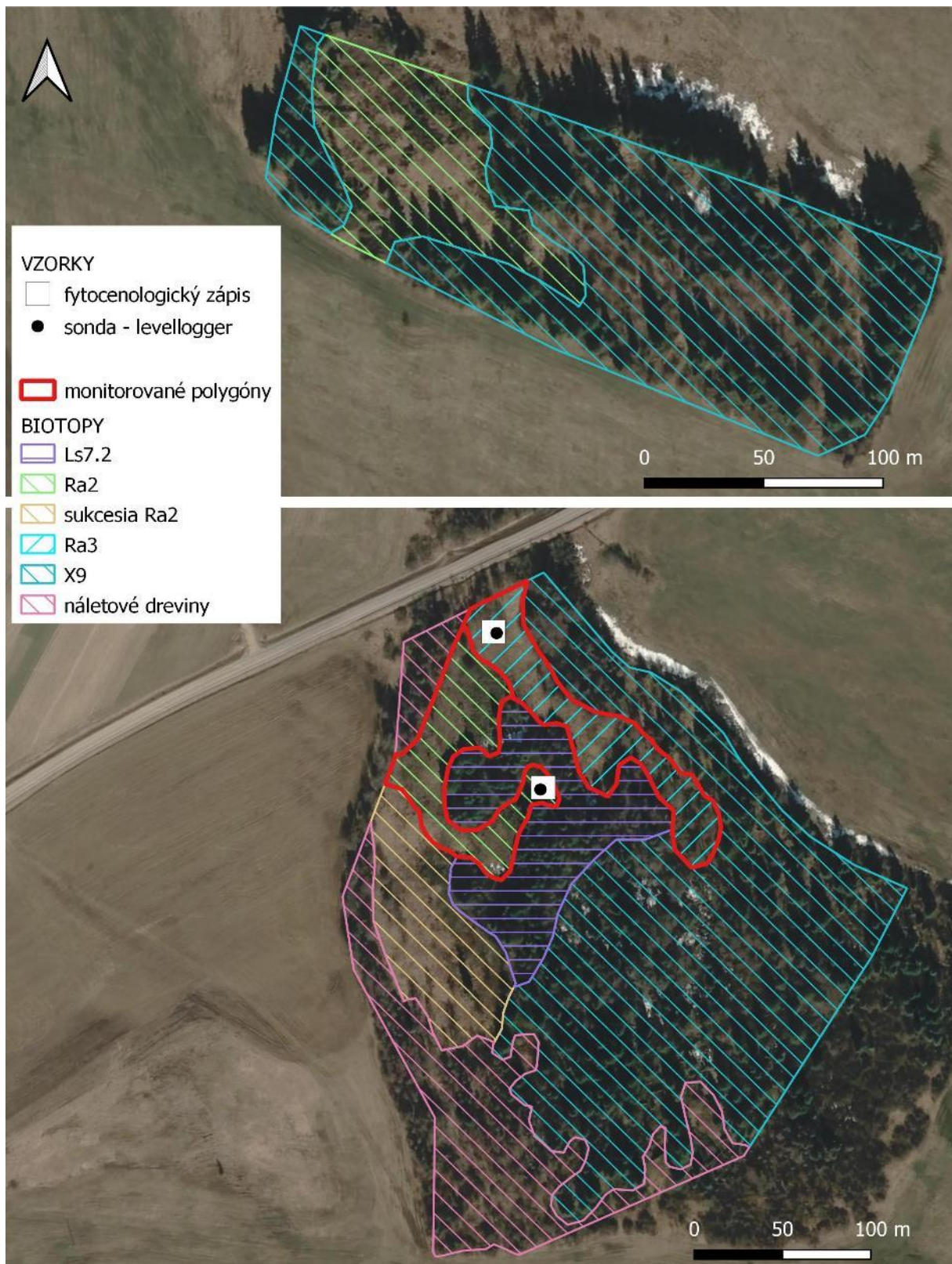
Polygón B predstavuje biotop **Ra2** – Degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy.

Obe plochy sú negatívne ovplyvnené odvodnením existujúcimi odvodňovacími kanálmi.

Jednotlivé druhové záznamy monitoringu zatiaľ nie je možné použiť na stanovanie vplyvu obnovných opatrení, nakoľko obnovné opatrenia boli realizované len nedávno, na začiatku aktuálnej vegetačnej sezóny.

V budúcnosti očakávame zmeny hlavne v prirodzenom znížení pokryvnosti drevín.

Mapa 6



Zoznam druhov polygónu A z dvoch fáz monitoringu

16/08/2022			06/07/2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
Acetosa pratensis	E1	1			
Agrostis stolonifera	E1	2	Agrostis stolonifera	E1	2
Angelica sylvestris	E1	2	Angelica sylvestris	E1	2
Anthoxanthum odoratum	E1	1			
			Avenella flexuosa	E1	1
Betula pendula	E2	2	Betula pendula	E2	2
Calamagrostis canescens	E1	2	Calamagrostis canescens	E1	1
Calamagrostis epigejos	E1	1	Calamagrostis epigejos	E1	1
Calluna vulgaris	E1	1	Calluna vulgaris	E1	1
Carex echinata	E1	2	Carex echinata	E1	1
Carex nigra	E1	2	Carex nigra	E1	1
			Carex sylvatica	E1	1
Chamerion angustifolium	E1	1			
Cirsium palustre	E1	1	Cirsium palustre	E1	1
Deschampsia cespitosa	E1	2	Deschampsia cespitosa	E1	1
Dryopteris dilatata	E1	1	Dryopteris dilatata	E1	1
Epilobium sp.	E1	1	Epilobium sp.	E1	1
			Epipactis sp	E1	1
Eriophorum angustifolium	E1	2	Eriophorum angustifolium	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	1	Eriophorum vaginatum	E1	2
Eupatorium cannabinum	E1	1	Eupatorium cannabinum	E1	1
Festuca rubra	E1	2	Festuca rubra	E1	2
Frangula alnus	E2	2	Frangula alnus	E2	2
Galeopsis bifida	E1	1			
			Galium aparine	E1	1
Juncus conglomeratus	E1	1			
Juncus effusus	E1	2	Juncus effusus	E1	1
Lathyrus pratensis	E1	1			
Luzula campestris	E1	1			
Lychnis flos-cuculi	E1	1	Lychnis flos-cuculi	E1	1
Myosotis scorpioides	E1	1	Myosotis scorpioides	E1	1
			Pinus mugo	E1	1
Pinus sylvestris	E1	1	Pinus sylvestris	E1	1
Poa pratensis	E1	1			
			Poa trivialis	E1	1
Potentilla erecta	E1	2	Potentilla erecta	E1	2
Pteridium aquilinum	E1	2	Pteridium aquilinum	E1	1
			Ranunculus repens	E1	1
Rubus idaeus	E1	2	Rubus idaeus	E1	2
Salix cinerea	E2	2	Salix cinerea	E2	1
Senecio ovatus	E1	1	Senecio ovatus	E1	1
			Sorbus aucuparia	E1	1
			Urtica dioica	E1	1
Valeriana officinalis	E1	1	Valeriana officinalis	E1	1
Veratrum album	E1	1	Veratrum album	E1	x
Viola palustris	E1	1			

Zoznam druhov polygónu B z dvoch fáz monitoringu

16/08/2022		
taxon	etage	abnd
Agrostis stolonifera	E1	1
Andromeda polifolia	E1	1
Anthoxanthum odoratum	E1	1
Athyrium filix-femina	E1	1
Avenella flexuosa	E1	2
Betula pendula	E2	2
Betula pendula	E3	1
Calamagrostis canescens	E1	2
Calluna vulgaris	E1	2
Carex nigra	E1	2
Cirsium palustre	E1	1
Dactylorhiza ericetorum	E1	1
Dactylorhiza maculata	E1	1
Dryopteris dilatata	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	2
Festuca rubra	E1	2
Frangula alnus	E2	1
Hieracium murorum	E1	1
Holcus lanatus	E1	1
Juncus filiformis	E1	1
Ledum palustre	E1	2
Nardus stricta	E1	1
Oxycoccus palustris	E1	2
Pinus sylvestris	E3	1
Polytrichum commune	E0	3
Potentilla erecta	E1	2
Salix cinerea	E2	2
Sphagnum sp.	E0	3
Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium uliginosum	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2

06/07/2024		
taxon	etage	abnd
Agrostis stolonifera	E1	2
Andromeda polifolia	E1	1
Avenella flexuosa	E1	2
Betula pendula	E2	1
Betula pendula	E3	1
Calamagrostis canescens	E1	2
Calluna vulgaris	E1	1
Carex nigra	E1	2
Cirsium palustre	E1	2
Dactylorhiza maculata	E1	1
Dryopteris dilatata	E1	1
Eriophorum vaginatum	E1	2
Festuca rubra	E1	1
Frangula alnus	E2	2
Hieracium murorum	E1	1
Ledum palustre	E1	2
Oxycoccus palustris	E1	2
Pinus sylvestris	E3	1
Polytrichum commune	E0	2
Potentilla erecta	E1	2
Salix cinerea	E2	1
Sorbus aucuparia	E1	1
Sphagnum sp.	E0	3
Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium uliginosum	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2

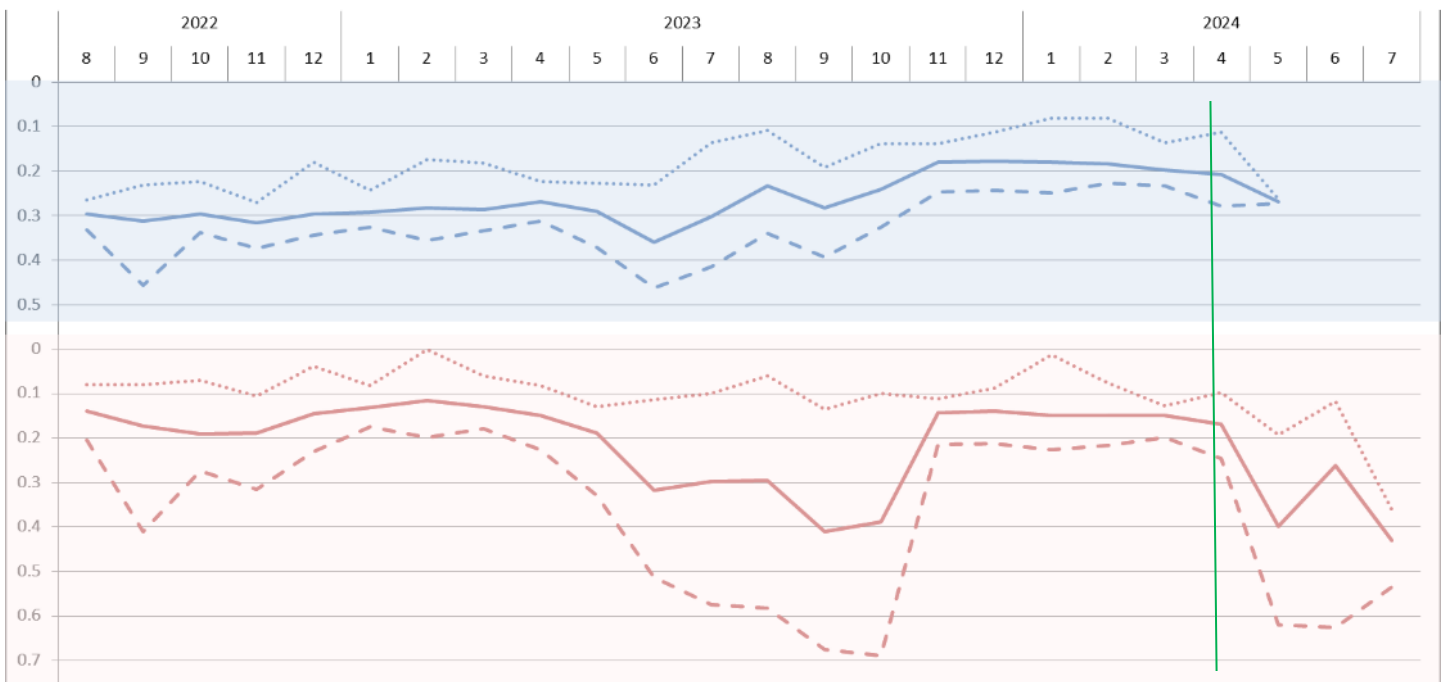
Monitoring hladiny podzemnej vody

Pre overenie účinnosti obnovných opatrení bol nastavený hydrologický monitoring výšok hladín podzemnej vody na dvoch sondách. Ich umiestnenie je znázornené v mape 1. Hladiny podzemnej vody sú merané zariadením Solinst Levelogger5 s nastavenou hodinovou frekvenciou zberu údajov. Namerané hodnoty sú kompenzované údajmi tlaku vzduchu zo zariadenia Solinst Barologger5, ktorý je umiestnený na správe CHKO Horná Orava v Námestove. Obidve sondy 1 aj 2 zaznamenávajú údaje od augusta 2022.

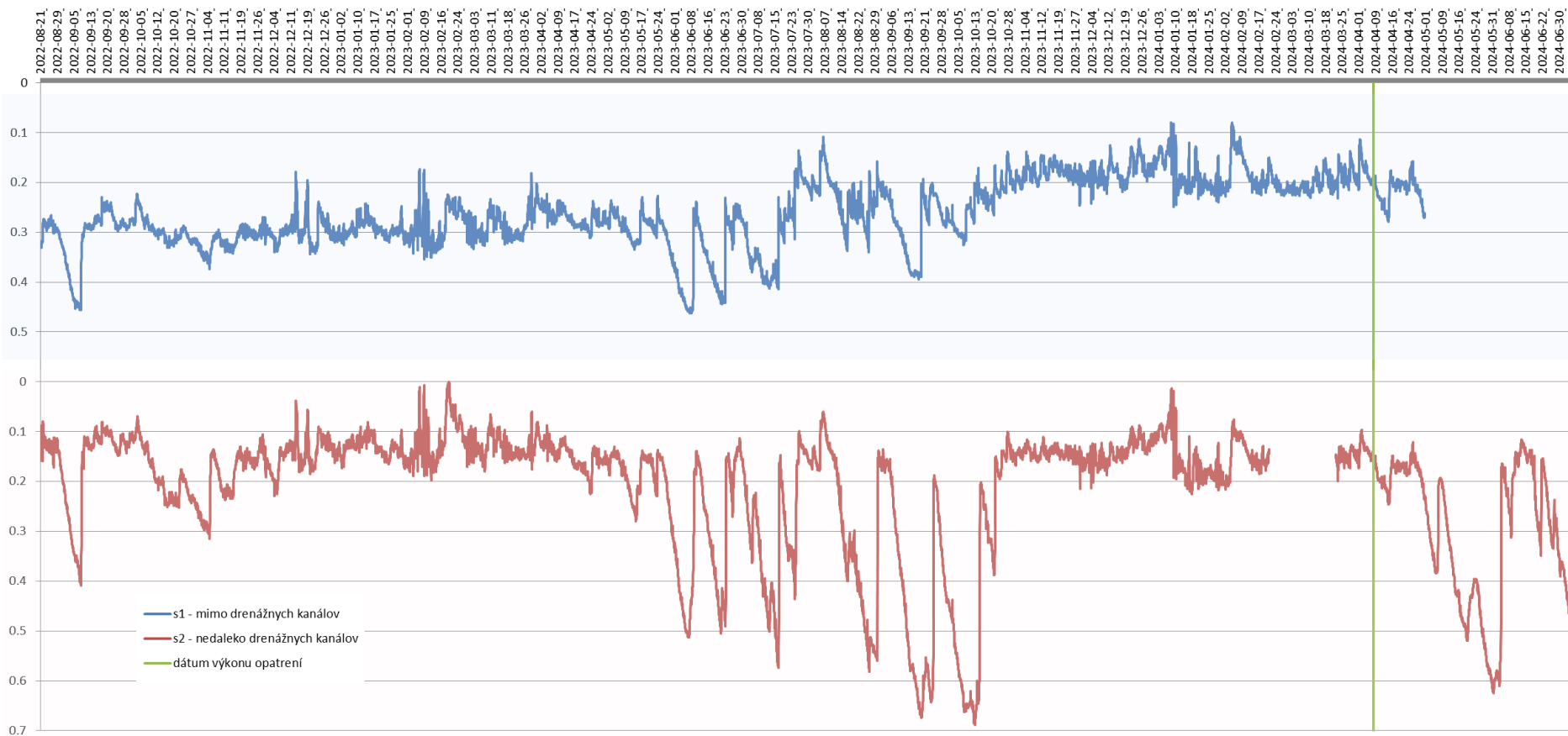
Základné štatistiky nameraných hodnôt jednotlivých sond

	počet meraní	minimum	maximum
Sonda 1	14852	0	46
Sonda 2	15727	0	69

Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialeností hladín podzemnej vody od povrchu zeme. Zelenou je dátum výkonu obnovných opatrení



Graf znázorňuje hodinové hladiny podzemnej vody v obidvoch sondách. Zelenou je vyznačený dátum výkonu obnovných opatrení. Vynechané hodnoty v grafoch sú vymazané údaje merané počas technickej poruchy sondy.



Z grafov vidieť, že hladiny podzemnej vody v sonde 2 (umiestnená bližšie k existujúcim kanálom - kanál 2 v mape 1 a kanál idúci popri ceste), sú výraznejšie rozkolísané a dosahujú vyššie hodnoty.

Do budúcnosti očakávame zastabilizovanie kolísania hladiny v sonde 2 a celkové zvýšenie hladín podzemnej vody v oboch sondách.

Lokalita 8 Boserpalské mláky

Opatrenia

Ako vidieť z vyššie uvedenej mapky v predmetnom území sa realizovali 4 druhy opatrení, ktoré boli zamerané na úpravu lesných ciest, ktoré sa využívali pri spracovaní kalamity.

Tab. 8. Špecifikácia realizovaných hydrologických opatrení

lokalita	typ	opatrenie	parametre	označenie v mape	Fotodokumentácia
Boserpalské mláky	hydrológia	Inovatívna metóda Jama-Hrádza-Jama	Dĺžka: 650 m	modrá	1, 2 a 3
Boserpalské mláky	hydrológia	Revitalizácia nepotrebných liniek, jazierka s litorálom	Dĺžka: 850 m	ružová	4, 6 a 8
Boserpalské mláky	hydrológia	Zasypanie približovacej linky (kanála) a úprava okraja odvoznej cesty so zamedzením odtoku vody z cesty do rašeliniska	Dĺžka: 50m	žltá	5
Boserpalské mláky	hydrológia	Úprava odvoznej cesty, infiltračné prvky po okraji, jazierka s litorálom	Dĺžka: 300m	červená	7 a čiastočne aj 2 a 5

V bezprostrednej blízkosti slatiny sa **zasykala lesná približovacia cesta a upravil sa okraj odvoznej cesty**, tak aby sa voda z odvoznej cesty nedostávala do rašeliniska. Rýchlo tečúca voda nie je vhodná pre slatiny tohto typu, nakoľko ňou dochádza k vymývaniu a odnosu jemných rašelinných vrstiev. Toto opatrenie je dokumentované obrázkom č.5.

Ďalším doplnkovým opatrením je **úprava odvoznej cesty** v ktorej sa vplyvom erózie prehlbovala, tvorili sa v nej koľaje a na plytších miestach sa držala voda a cesta sa postupne stávala neprejazdnou. Cesta sa preto v kritických úsekoch upravila a po okraji boli vytvorené vsakovacie prvky a malé jazierka na zadržiavanie vody. Táto úprava je dokumentovaná obrázkom č.7 a čiastočne aj č.2 a 5.

Kľúčové opatrenia sa zamerali na odstránenie dočasných približovacích ciest. Na približovacích cestách vo svahoch sa použila metóda **jama-hrádza-jama**. Cesta sa rozhrnula, zhutnený materiál z vytvorených koľají sa prekopal a aby sa zabránilo ďalšej erózii a odtok vody, tak sa vytvorili na ceste jamy oddelené hrádzami. Stav pred a po je dokumentovaný obrázkami č.1,2 a 3.

Pre cesty v miernejších svahoch a na rovinách sa použila iná metóda. **Cesty sa rozhrnuli, tak že sa prekopali aj zhutnené časti** vytvorené prejazdom mechanizmov. Na vhodných miestach sa vytvorili retenčné jazierka a po okrajoch ciest sa vytvorili na vhodných miestach infiltračné prvky. Toto opatrenie je dokumentované obrázkami č.4, 6 a 8.



Fotodokumentácia - Obrázok 1: Revitalizácia nepotrebných liniek metódou Jama-Hrádza-Jama, stav pred a po realizácii



Fotodokumentácia - Obrázok 2: Revitalizácia nepotrebných liniek metódou Jama-Hrádza-Jama, stav pred a po realizácii



Fotodokumentácia - Obrázok 3: Revitalizácia nepotrebných liniek metódou Jama-Hrádza-Jama, stav pred a po realizácii



Fotodokumentácia - Obrázok 4: Revitalizácia nepotrebných liniek v miernejších svahoch formou prekopania utlačených vrstiev bývalej cesty, s infiltračnými prvkami po okrajoch, stav pred a po realizácii



Fotodokumentácia - Obrázok 5: Úprava odvoznjej cesty a zasypanie kanála (približovacej linky) na okraji slatiny, so zamedzením prenikania rýchlotočúcej vody do rašeliniska



Fotodokumentácia - Obrázok 6: Revitalizácia nepotrebných linky s retenčným jazierkom s litorálom



Fotodokumentácia - Obrázok 7: Úprava využívanej odvoznej cesty s vytvorením retenčného jazierka s litorálom na okraji cesty.



Fotodokumentácia - Obrázok 8: Revitalizácia nepotrebných liniek v miernejších svahoch formou prekopania utlačených vrstiev bývalej cesty, s infiltračnými prvkami po okrajoch

Monitoring biotopov

Monitoring biodiverzity prebieha na ploche BM1, ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha slatiny **Ra3 -- 7140 Prechodné rašeliniská a trasoviská** (RAS06 podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvadová R. (ed.) 2023). Táto plocha je tiež súčasťou siete trvalých monitorovacích plôch v rámci monitoringu typov biotopov Natura 2000 (TML_7140_049).

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 25.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (16.9.2022). Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite. Opatrenia, ktoré sa v širšom okolí slatiny vykonali v roku 2024, zatiaľ nemali vplyv na biodiverzitu slatiny. Ich cieľom bolo zmierniť dôsledky predchádzajúcich kalamít, tak aby sa plochy v okolí rýchlejšie revitalizovali a to by malo mať aj priaznivý vplyv na plochu tejto slatiny. V tak krátkom období po uskutočnených prácach sa nedá očakávať zmena biodiverzity. Zmeny v biodiverzite slatiny sa prejavujú s niekoľkoročným oneskorením, respektíve je možné že tieto zmeny sa v biodiverzite slatiny neprejavujú, len sa zlepšuje vodný režim.

V rámci celého Národného parku Slovenský raj ide o unikátny a mimoriadne vzácny biotop. Sledovaný polygón predstavuje najzachovalejší výskyt tohto biotopu v rámci celého územia národného parku. Ide o fragment nelesného rašeliniska na výveroch svahových pramenísk, ktoré je zachované vo veľmi dobrom stave. Biotop charakterizuje súvislý koberec machorastov viacerých druhov rašeliníkov (*Sphagnum sp.*) v doprovide ploníkov *Polytrichum commune* a *P. strictum*. Na viacerých miestach sú otvorené vodné plochy, postupne zarastajúce vegetáciou. Z vyšších rastlín sú charakteristické a dominantné najmä ostrice (*Carex nigra*, *C. echinata*, *C. rostrata*), páperník *Eriophorum angustifolium*. Veľmi hojný výskyt tu má chránená rosička okrúhlostá (*Drosera rotundifolia*). Miestami sa v rašelinisku nachádzajú rozvoľnené skupiny smreka.

Záznamy z mapovania plochy BM1 s biotopom Ra3 – Prechodné rašeliniská a trasoviská

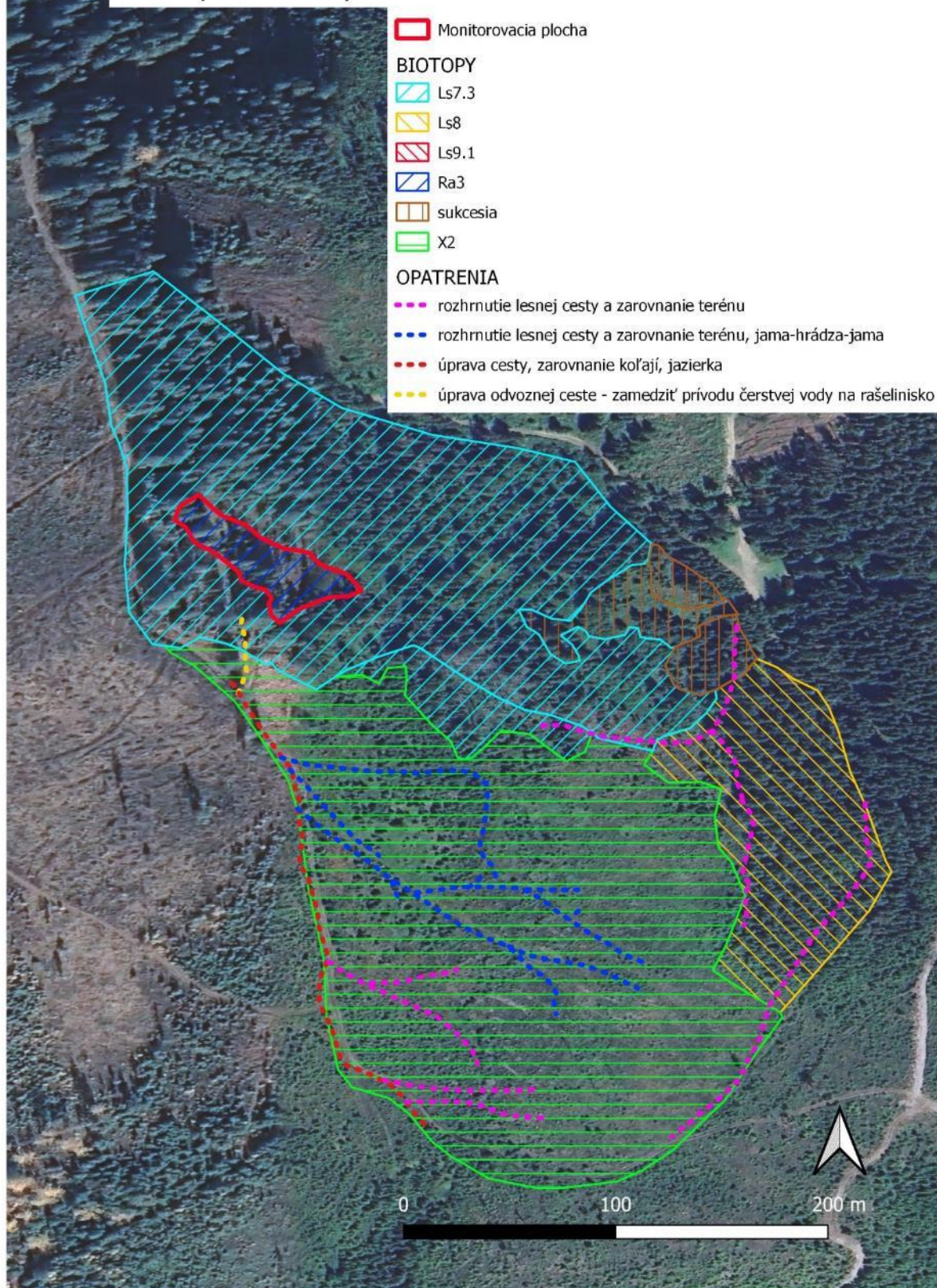
16.9.2022			25.7.2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
<i>Avenella flexuosa</i>	E1	1	<i>Avenella flexuosa</i>	E1	1
<i>Betula pubescens</i>	E1	1	<i>Betula pubescens</i>	E1	1
<i>Betula pubescens</i>	E2	1	<i>Betula pubescens</i>	E2	1
			<i>Betula pubescens</i>	E3	1
<i>Calamagrostis villosa</i>	E1	1	<i>Calamagrostis villosa</i>	E1	2
<i>Calluna vulgaris</i>	E1	1	<i>Calluna vulgaris</i>	E1	1
<i>Carex echinata</i>	E1	2	<i>Carex echinata</i>	E1	2
<i>Carex nigra</i>	E1	2	<i>Carex nigra</i>	E1	2
<i>Carex rostrata</i>	E1	2	<i>Carex rostrata</i>	E1	23
<i>Drosera rotundifolia</i>	E1	2	<i>Drosera rotundifolia</i>	E1	2
<i>Equisetum sylvaticum</i>	E1	1	<i>Equisetum sylvaticum</i>	E1	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	2	<i>Eriophorum angustifolium</i>	E1	2
<i>Homogyne alpina</i>	E1	1	<i>Homogyne alpina</i>	E1	1
<i>Larix decidua</i>	E2	1	<i>Larix decidua</i>	E2	1
<i>Lycopodium annotinum</i>	E1	1	<i>Lycopodium annotinum</i>	E1	1
			<i>Lythrum salicaria</i>	E1	1
<i>Melampyrum pratense</i>	E1	1	<i>Melampyrum pratense</i>	E1	1

<i>Nardus stricta</i>	E1	1	<i>Nardus stricta</i>	E1	-
<i>Picea abies</i>	E1	2	<i>Picea abies</i>	E1	2
<i>Picea abies</i>	E2	2	<i>Picea abies</i>	E2	2
<i>Picea abies</i>	E3	2	<i>Picea abies</i>	E3	2
<i>Polytrichum commune</i>	E1	3	<i>Polytrichum commune</i>	E0	2
<i>Polytrichum strictum</i>	E1	2	<i>Polytrichum strictum</i>	E0	?
<i>Potentilla erecta</i>	E1	2	<i>Potentilla erecta</i>	E1	2
<i>Salix cinerea</i>	E2	1	<i>Salix cinerea</i>	E2	2
			<i>Sorbus aucuparia</i>	E2	1
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	E1	2	<i>Sphagnum cuspidatum</i>	E0	?
<i>Sphagnum fallax</i>	E1	3	<i>Sphagnum fallax</i>	E0	3
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	E1	2	<i>Sphagnum girgensohnii</i>	E0	?
<i>Vaccinium myrtillus</i>	E1	2	<i>Vaccinium myrtillus</i>	E1	2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	E1	2	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	E1	2



Najzachovalejšie časť Boserpalských mlák s biotopom Ra3 Prechodné rašeliniská a trasoviská – porovnanie 16.9.2022 a 25.7.2024

Boserpalské mláky - MONITORING



Lokalita 9 Makoviská

Opatrenia

Ako vidieť z mapky v predmetnom území sa realizovali rôzne opatrenia, ktorých účelom je zmiernenie nepriaznivých dôsledkov siete lesných ciest na vodný režim lokality mokraďových lesov.

Tab. 8. Špecifikácia realizovaných hydrologických opatrení

lokalita	typ	opatrenie	parametre	Označenie v mape	Fotodokumentácia
Makoviská	hydroológia	Úprava lesnej cesty - prekopanie utlačených vrstiev	1200 m, 2 cesty	zelená sever	3, 4, 5
Makoviská	hydroológia	Úprava lesnej cesty - prekopanie utlačených vrstiev, vytvorenie jazierok s litorálom na odstránenej ceste	200 m, 3 jazierka	Zelená juh	6, 8
Makoviská	hydroológia	Rozhrabanie a zasypanie približovacích ciest do rašelinných lesov, infiltračné prvky	800 m	ružová	3, 4, 5, 7
Makoviská	hydroológia	Rozhrabanie a zasypanie približovacích ciest do rašelinných lesov - retenčné jazierka s litorálom	150 m, 4 jazierka	hnedá	7, 8, 11, 12, 13
Makoviská	hydroológia	Úprava cesty v mieste napojenia na hlavnú cestu, tak aby sa na hlavnej ceste nezadržovala voda, vsakovacie a infiltračné prvky, priehlbne a vpichy	500 m	modrá	3, 4, 5, 9, 10
Makoviská	hydroológia	Úprava lesnej cesty - rozhrnutie utlačených vrstiev, vsakovacie prvky	500 m	oranžová	6

V lokalite sa v roku 2024 realizovalo prevažne šesť rôznych typov opatrení na lesnej cestnej sieti (pozri mapa č.1).

Na juhu pri elektrovođe sa upravila cesta s vyjazdenými koľajami (oranžová na mape). Na miestach prítoku vody zo svahu sa vytvorili infiltračné prvky, terénnou úpravou cesty sa vytvorili priepusty na ceste a pod cestou sa vytvorili vsakovacie prvky na spomalenie odtoku vody do mokraďových lesov – vpichy a jamy.

Cesta smerujúca do rašelíniskových lesov (hnedá) sa úplne odstránila prekopaním a na vhodných miestach sa vytvorili retenčné jazierka s litorálom.

Ďalšie opatrenie sa vykonalo podobným spôsobom na približovacej ceste pri ploche MA8 (zelená – juh). Táto cesta sa odstránila prekopaním utlačených vrstiev koľají, na vhodných miestach sa vytvorili retenčné jazierka s litorálom a po okrajoch bývalej cesty sa realizovali vsakovacie a infiltračné prvky. Vsakovacie a infiltračné prvky boli počas prác vytvorené aj na viacerých ďalších miestach, kde prechádzal bager, keď prichádzal na miesto určenia.

Priľahlá cesta k asanovanej (modrá juh), ktorá ju plne nahradí sa upravila tak aby sa netvorili utlačené vrstvy cesty. Niektoré kritické úseky boli vyrovnané kamenitým materiálom z okolia. Po okrajoch cesty boli vytvorené vsakovacie a infiltračné prvky.

Ďalšie dve cesty na severe lokality ktoré zostanú v užívaní (zelená sever) sa upravili tak že došlo k rozhrabaniu utlačených vrstiev, ich doplnenie kamennou drťou z lokality na najkritickejších miestach. Na vhodných miestach sa vytvorili terénnou úpravou priepusty a po okrajoch sa vytvorili infiltračné a vsakovacie prvky.

Na najsevernejšej ceste sa v miestach napájania liniek vytvorila z brvien prechod pre mechanizmy nad infiltračným prvkom. Cesta sa vyplnila dovezeným kameňom, ktorý vodu zo svahov filtruje a na strane rašeliniskových lesov sa vytvorili vsakovacie prvky – vpichy. Tieto miesta sú označené modrou farbou v mape. Na miestach kde nebudú prechádzať mechanizmy sa vytvorili vo svahu len infiltračné prvky.

Všetky cesty na lokalite označené v mape ružovou farbou sa odstránili prekopaním najkritickejších úsekov a na konci sa vytvorili vsakovacie prvky podľa okolnosti jazierka alebo vpichy.

Obrázok č.3 Revitalizácia približovacej cesty na severe lokality pred a po úprave



Obrázok č.4 : Revitalizácia lesnej cesty formou prekopania utlačených vrstiev cesty, s infiltračnými a vsakovacími prvkami po okrajoch, stav pred a po realizácii



Obrázok č.5 Revitalizácia lesnej cesty formou prekopenia utlačených vrstiev cesty, s infiltračnými a vsakovacími prvkami po okrajoch, stav pred a po realizácii a zároveň ukážka zo školenia lesníkov pri obhospodarovaní mokradových lesov.



Obrázok 6 Infiltračné a vsakovacie prvky po okrajoch ciest.



Obrázok 7 Odstránenie cesty formou prekopenia hornej vrstvy a vytvorením vsakovacích a infiltračných prvkov so stavom pred a počas realizácie



Obrázok 8 Odstránenie nepoužívanej cesty formou prekopenia vrchnej vrstvy a vytvorenia retenčných jazierok s litorálom. So stavom pred, počas prác a po skončení prác – počas školenia o obhospodarovaní mokradových lesov



Obrázok 9 Úprava používanej lesnej cesty s rozhrabaním vrchnej vrstvy a doplnením kameňom s infiltračnými prvkami na okraji. Stav pred a po realizácii



Obrázok 10 Úprava používanej lesnej cesty s rozhrabaním vrchnej vrstvy a doplnením kameňom s infiltračnými prvkami na okraji. Stav po realizácii



Obrázok 11 Odstránenie nepoužívanej lesnej cesty formou prekopenia vrchnej vrstvy počas prác.



Obrázok 12 Retenčné jazierko s litorálom v závere odstránenej nepoužívanej cesty



Obrázok 13 Šidlo modré (*Aeschna cyanea*) nad vybudovaným retenčným jazierkom v lokalite Makoviská



Monitoring biotopov

Monitoring biodiverzity prebieha na dvoch plochách tejto lokality s označením MA8 a MA16, na ktorých sa vyskytujú biotopy rašeliniskových lesov **Ls7.3 – 91D0* Rašeliniskové smrekové lesy** (LES07.3 Rozvoľnené vrchoviskové smrekové lesy podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023). Plocha MA8 je čiastočne zamapovaná ako holina po kalamitnej ťažbe a plocha MA16 je prevažne pokrytá biotopom Ls9.3 – 9410 Podmáčané smrekové lesy (LES09.4 podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023). Kľúčový biotop Ls7.3 – 91D0* Rašeliniskové smrekové lesy tvorí len malé fragmenty na oboch plochách. Časť plochy MA8 – JPRL 609_1, nami zamapovaná

ako holina je zaradená v sieti trvalých monitorovacích plôch ako TML_91D0_062 – Žabienec. Obe plochy sú zložené z troch samostatných polygónov (pozri Mapa č.1).

Na oboch plochách sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 9.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (23.9.2022), s tým že machorasty sa neodoberali na bližšie určenie ako v roku 2022. Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite. Zaznamenané rozdiely sú len dôsledkom tejto metódy mapovania, kedy mapovateľ neprechádza po tej istej trase a teda môže zaznamenať niektoré iné druhy. Rozdiel v zaznamenaných druhoch nie je dôsledkom zmien na základe realizovaných opatrení, nakoľko tie boli realizované v roku 2024 a ešte sa nemohli prejavíť na zmene vegetácie na vybraných monitorovacích plochách. Zmeny vo vegetácii dôsledkom realizovaných opatrení sa prejavia až v ďalších rokoch.

Opatrenia, ktoré sa realizovali na približovacích a odvozných cestách v okolí mokradových lesov v roku 2024 sa takisto ešte neprejavili na zmene vegetácie sledovaných monitorovacích plôch. Ich cieľom bolo zmierniť dôsledky nepriaznivého odtoku vody týmito cestami mimo územia rašeliniskových lesov. V tak krátkom období po uskutočnených prácach sa nedá očakávať zmena biodiverzity. Zmeny v biodiverzite rašeliniskových lesov sa prejavia s niekoľkoročným oneskorením.

Biotop smrekových rašelinných lesov Ls7.3 tvorí pomerne rozsiahle plochy na najviac podmáčaných a zrašelinených miestach na mierne naklonených plošinách, v pramennej oblasti vodných tokov.

Z drevín sa v biotope vyskytuje smrek, so stabilnou, rôzne veľkou prímесou borovice (najmä v dielci 612a na ploche MA8), ktorá miestami aj prevláda. Porasty sú výrazne štrukturované, rôznoveké, s mierne rozvoľneným zápojom. V bylinnej vrstve prevláda *Vaccinium myrtillus* v sprievode *Calamagrostis villosa*, hojné sú ostrice *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. canescens*. Charakteristický je súvislý zapojený koberec machorastov rodu *Sphagnum* a *Polytrichum*. Biotop rašelinných lesov na Makoviskách vzhľadom na geografickú izolovanosť nemá vyvinutú úplne charakteristickú druhovú kombináciu rašelinných lesov.

Smrekové podmáčané lesy Ls9.3 odlišuje od rašelinných smrekových lesov plytká vrstva rašeliny, pričom zrašelenie je len lokálne. V území sú prechodným biotopom medzi rašelinnými a acidofilnými smrečinami či jedľovo-smrekovými lesmi. Prevažná časť plochy MA16 je tvorená týmto typom biotopu.

Porasty sú ohrozené najmä nešetrnou ťažbou dreva, keďže ide veľmi citlivé ekotopy, kde každý prejazd ťažkého mechanizmu znamená stlačenie rašeliny a poškodenie vodného režimu lokality. Obhospodarovateľ postupoval pri ťažbe kalamitného dreva veľmi citlivo a najkrajšie a najzachovalejšie časti plochy MA8 ponechal bez zásahu.

Tabuľka č.1 Záznamy z mapovania plochy MA8 s biotopom Ls7.3 – Rašeliniskové smrekové lesy a holinou po kalamitnej ťažbe dreva

23.9.2022			9.7.2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
Agrostis capillaris	E1	1	Agrostis capillaris	E1	2
Alnus glutinosa	E2	1	Alnus glutinosa	E2	1
Aulacomnium palustre	E0	2	Aulacomnium palustre	E0	2
Avenella flexuosa	E1	2	Avenella flexuosa	E1	2
Calamagrostis arundinacea	E1	1	Calamagrostis arundinacea	E1	2
Calamagrostis epigejos	E1	1	Calamagrostis epigejos	E1	1
Calamagrostis villosa	E1	2	Calamagrostis villosa	E1	2
Calluna vulgaris	E1	1	Calluna vulgaris	E1	1
Carex canescens	E1	2	Carex canescens	E1	1
Carex echinata	E1	2	Carex echinata	E1	1
Carex nigra	E1	1	Carex nigra	E1	1
Carex pallescens	E1	1	Carex pallescens	E1	1
Cirsium palustre	E1	1	Cirsium palustre	E1	2
Crepis paludosa	E1	1	Crepis paludosa	E1	1
Deschampsia cespitosa	E1	2	Deschampsia cespitosa	E1	1
Dryopteris carthusiana	E1	1	Dryopteris carthusiana	E1	1
Epilobium montanum	E1	1	Epilobium montanum	E1	1
Equisetum sylvaticum	E1	2	Equisetum sylvaticum	E1	2
Homogyne alpina	E1	1	Homogyne alpina	E1	1
Juncus articulatus	E1	2	Juncus articulatus	E1	1
Juncus conglomeratus	E1	2	Juncus conglomeratus	E1	1
Juncus effusus	E1	2	Juncus effusus	E1	2
Larix decidua	E2	1	Larix decidua	E2	1
Luzula luzuloides	E1	2	Luzula luzuloides	E1	1
Maianthemum bifolium	E1	2	Maianthemum bifolium	E1	2
Myosotis sylvatica	E1	1	Myosotis sylvatica	E1	1
Nardus stricta	E1	1	Nardus stricta	E1	1
Picea abies	E1	2	Picea abies	E1	2
Picea abies	E2	2	Picea abies	E2	2
Picea abies	E3	1	Picea abies	E3	1
Pinus sylvestris	E1	1	Pinus sylvestris	E1	2
Pinus sylvestris	E3	2	Pinus sylvestris	E3	2
Plagiomnium affine	E0	2	Plagiomnium affine	E0	2
Pleurozium schreberi	E0	2	Pleurozium schreberi	E0	2
Polytrichum commune	E0	3	Polytrichum commune	E0	2
Ranunculus flammula	E1	1	Ranunculus flammula	E1	1
Ranunculus repens	E1	1	Ranunculus repens	E1	1
Rubus idaeus	E1	1	Rubus idaeus	E1	2
Salix cinerea	E1	1	Salix cinerea	E1	2
Scirpus sylvaticus	E1	1	Scirpus sylvaticus	E1	x

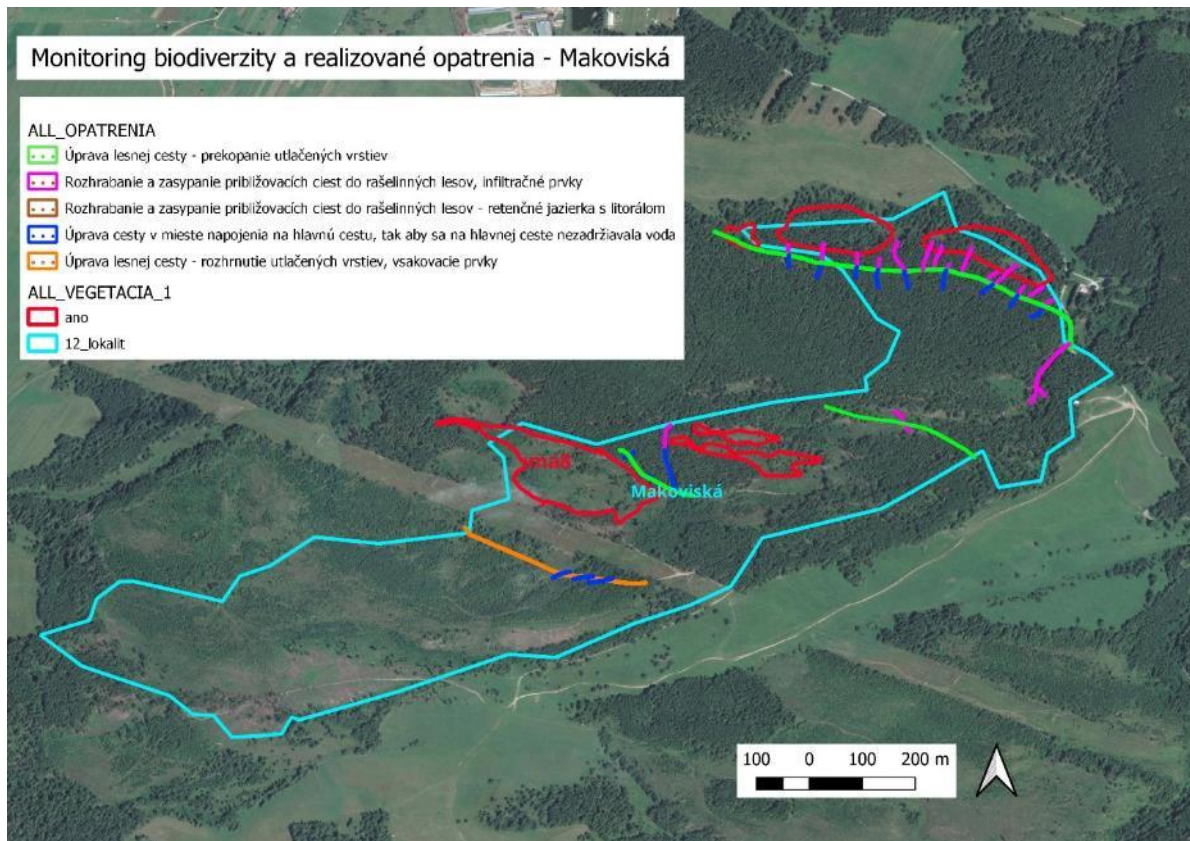
Senecio ovatus	E1	1	Senecio ovatus	E1	1
Sorbus aucuparia	E1	1	Sorbus aucuparia	E1	1
Sphagnum angustifolium	E0	2	Sphagnum angustifolium	E0	2
Sphagnum girgensohnii	E0	3	Sphagnum girgensohnii	E0	3
Sphagnum palustre	E0	2	Sphagnum palustre	E0	2
Sphagnum russowii	E0	2	Sphagnum russowii	E0	2
Vaccinium myrtillus	E1	3	Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2	Vaccinium vitis-idaea	E1	1
Viola palustris	E1	1	Viola palustris	E1	x
			Melampyrum sylvatica	E1	2
			Hypericum maculatum	E1	1
			Betula pendula	E1	1
			Potentilla erecta	E1	1
			Populus tremula	E1	1
			Stellaria graminea	E1	1
			Athyrium filix-femina	E1	1
			Galium mollugo	E1	1
			Betula pendula	E3	1
			Chamaenerion angustifolium	E1	1
			Silene rubra	E1	1
			Galium verum	E1	1
			Carex leporina	E1	1
			Hieracium murorum	E1	1
			Carex vesicaria	E1	1
			Alnus glutinosa	E3	1
			Lychnis flos cuculi	E1	1
			Veratrum album	E1	1
			Campanula patula	E1	1
			Acer pseudoplatanus	E1	1
			Leucanthemum vulgare	E1	1

Tabuľka č.2 Záznamy z mapovania plochy MA16 s biotopom Ls7.3 – Rašeliniskové smrekové lesy a biotopom Ls9.3 – Podmáčané smrekové lesy

26.9.2022			9.7.2024		
taxon	etage	abnd	taxon	etage	abnd
Agrostis capillaris	E1	1	Agrostis capillaris	E1	2
Alnus glutinosa	E3	1	Alnus glutinosa	E3	1
Avenella flexuosa	E1	2	Avenella flexuosa	E1	2
Betula pendula	E1	1	Betula pendula	E1	1
Betula pendula	E3	1	Betula pendula	E3	1
Calamagrostis villosa	E1	2	Calamagrostis villosa	E1	2
Calluna vulgaris	E1	1	Calluna vulgaris	E1	1
Caltha palustris	E1	1	Caltha palustris	E1	1
Carex canescens	E1	2	Carex canescens	E1	1
Carex echinata	E1	2	Carex echinata	E1	2
Cirsium canum	E1	1	Cirsium canum	E1	x
Cirsium palustre	E1	2	Cirsium palustre	E1	x
Deschampsia cespitosa	E1	2	Deschampsia cespitosa	E1	2
Dicranum scoparium	E0	2	Dicranum scoparium	E0	2
Dryopteris filix-mas	E1	1	Dryopteris filix-mas	E1	1
Equisetum sylvaticum	E1	2	Equisetum sylvatica	E1	2
Homogyne alpina	E1	1	Homogyne alpina	E1	2
Hypericum maculatum	E1	1	Hypericum maculatum	E1	1
Chaerophyllum hirsutum	E1	1	Chaerophyllum hirsutum	E1	1
Juncus conglomeratus	E1	2	Juncus conglomeratus	E1	1
Juncus effusus	E1	2	Juncus effusus	E1	2
Maianthemum bifolium	E1	1	Maianthemum bifolium	E1	2
Mycelis muralis	E1	1	Mycelis muralis	E1	2
Myosotis sylvatica	E1	1	Myosotis sylvatica	E1	1
Nardus stricta	E1	2	Nardus stricta	E1	x
Oxalis acetosella	E1	1	Oxalis acetosella	E1	1
Picea abies	E1	2	Picea abies	E1	2
Picea abies	E2	2	Picea abies	E2	2
Picea abies	E3	3	Picea abies	E3	3
Pinus sylvestris	E1	1	Pinus sylvestris	E1	1
Pinus sylvestris	E3	2	Pinus sylvestris	E3	1
Pleurozium schreberi	E0	2	Pleurozium schreberi	E0	2
Polytrichum commune	E0	3	Polytrichum commune	E0	2
Potentilla erecta	E1	2	Potentilla erecta	E1	1
Rubus idaeus	E1	1	Rubus idaeus	E1	2
Salix cinerea	E2	1	Salix cinerea	E2	2
Sorbus aucuparia	E1	1	Sorbus aucuparia	E1	1
Sorbus aucuparia	E3	1	Sorbus aucuparia	E3	2
Sphagnum girgensohnii	E0	3	Sphagnum girgensohnii	E0	3
Sphagnum palustre	E0	3	Sphagnum palustre	E0	3

Sphagnum russowii	E0	2	Sphagnum russowii	E0	2
Vaccinium myrtillus	E1	3	Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2	Vaccinium vitis-idaea	E1	1
Valeriana dioica	E1	1	Valeriana dioica	E1	x
Veratrum album	E1	1	Veratrum album	E1	x
Veronica beccabunga	E1	1	Veronica beccabunga	E1	x
			Dryopteris dilatata	E1	2
			Fagus sylvatica	E1	1
			Coryllus avellana	E1	1
			Luzula luzuloides	E1	1
			Senecio ovatus	E1	1
			Melampyrum sylvaticum	E1	2
			Ranunculus sp	E1	1
			Sorbus sp	E1	1
			Populus tremula	E1	1
			Veronica off	E1	1
			Epilobium montanum	E1	1
			Prunella vulgaris	E1	1
			Alopecurus geniculatus	E1	1
			Stellaria alsine	E1	1
			Galium palustre	E1	1
			Stellaria graminea	E1	1
			Anthoxanthum odoratum	E1	1
			Campanula patula	E1	1
			Luzula campestris	E1	1
			Chamaenerion angustifolium	E1	1
			Hieracium murorum	E1	1
			Betula pendula	E2	1

Mapa č.1 Monitoring a realizované opatrenie v lokalite Makoviská



Obrázok č.1 Biotop Ls7.3 Rašeliniskových lesov smrekových na ploche MA8



Obrázok č.2 Interiér plochy MA16 s biotopom podmáčaných smrekových lesov Ls9.3



Lokalita 10 Havrania dolina

Opatrenia

Ako vidieť z vyššie uvedenej mapky v predmetnom území sa realizovalo jedno opatrenie, ktoré bolo zamerané na úpravu lesnej cesty, tak aby sa viac vody dostávalo do mokrade.

Tab. 8. Špecifikácia realizovaných hydrologických opatrení

lokality	typ	opatrenie	parametre	Fotodokumentácia
Havrania dolina	hydrológia	Revitalizácia lesnej cesty, obnova vodného režimu, infiltračné a vsakovacie prvky, retenčné jazierka	Dĺžka - 500m, šírka - 4m, 5 priepustov s retenčnými jazierkami a vsakovacími a infiltračnými prvkami	3, 4 a 5

V lokalite sa v roku 2024 realizovalo opatrenie na lesnej ceste (pozri mapa č.1) v rámci ktorého sa revitalizovala cesta, ktorá bola po spracovaní kalamity zahĺbená do terénu s hlbokými koľajami zo zhutnenou pôdou a odvádzala vodu mimo záujmové územie. Cesta sa na časti prekopala a vyzdvihla, odstránili sa zhutnené časti. Na piatich miestach sa vytvorili na ceste priepusty s retenčnými jazierkami na oboch stranách cesty. Pre spomalenie odtoku vody sa vytvorili v okolí priepustov vhodné vsakovacie a infiltračné prvky – jazierka a vpichy do pôdy.

Obrázok č.3 Cesta zo zahľbenými koľajami po prejazde mechanizmov pred realizáciou opatrenia a jazierko na bývalej ceste po realizácii opatrenia



Obrázok č.4 : Revitalizácia lesnej cesty formou prekopenia utlačených vrstiev cesty, s infiltračnými prvkami po okrajoch, stav pred a po realizácii



Obrázok č.5 Vytvorenie sústavy jazierok nad, v ceste a pod cestou, pre spomalenie odtoku vody a jej filtráciu pri prechode cez cestu.



Monitoring biotopov

Monitoring biodiverzity prebieha na ploche HD1, ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha rašeliniskových lesov **Ls7.3 – 91D0* Rašeliniskové smrekové lesy** (LES07.3 Rozvoľnené vrchoviskové smrekové lesy podľa Katalógu biotopov Slovenska – Šuvada R. (ed.) 2023).

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 10.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (13.9.2022), s tým že machorasty sa neodoberali na bližšie určenie ako v roku 2022. Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite, aj keď na ploche došlo k odstráneniu niektorých stromov, ktoré zásadne zmenili svetlostné pomery na časti plochy. Zmeny biodiverzity dôsledkom tohto zásahu sa prejavajú až v ďalších rokoch. Opatrenia, ktoré sa realizovali na približovacej ceste nad rašeliniskom v roku 2024 sa takisto ešte neprejavili na zmene vegetácie sledovanej monitorovacej plochy. Ich cieľom bolo zmierniť dôsledky nepriaznivého odtoku vody touto približovacou cestou mimo územia rašeliniskových lesov. V tak krátkom období po uskutočnených prácach sa nedá očakávať zmena biodiverzity. Zmeny v biodiverzite rašeliniskových lesov sa prejavujú s niekoľkoročným oneskorením.

Biotop smrekových rašelinných lesov, ktorý tvorí malú, súvislú enklávu na najviac podmäčianých a zrašelinených miestach v alúviu potoka, ale mimo dosahu záplav. Ide o vzácny biotop, najmä z ohľadom na jeho malý výskyt v samotnom NP Slovenský raj, ale aj okolí Národného parku. Porast je v štádiu rozpadu vplyvom pôsobenia podkôrneho hmyzu, má okolo 150 rokov avšak z hľadiska hodnotenia Natura 2000 je v dobrom stave. Približne 20 % stromov v stromovej etáži tvorili sucháre, ktoré boli z porastu odstránené v roku 2023, čo môže mať negatívny vplyv na diverzitu mokrade v nasledujúcich rokoch. Časť kalamitnej hmoty už ležiacej na zemi bola v poraste ponechaná, čo môže čiastočne vyvážiť dôsledky odstránenia stojacich suchárov, hojným zmladením hlavných drevín smreka a jedle.

Z drevín sa v biotope vyskytuje smrek, so stabilnou, rôzne veľkou prímiesou jedle. Porasty sú výrazne štrukturované, rôznoveké, s mierne rozvoľneným zápojom. V bylinnej vrstve prevláda *Vaccinium myrtillus* v sprievode *Calamagrostis villosa*, hojné sú ostrice *Carex echinata*, *C. remota*, *C. canescens*. Charakteristický je súvislý zapojený koberec machorastov rodu *Sphagnum* a *Polytrichum*. Zaujímavé je striedanie acidofilných polôh s čučoriedkou, *Soldanella hungarica*, *Homogyne alpina* so živnejšími časťami s *Dentaria glandulosa*, *Crepis paludosa* či *Chaerophyllum hirsutum*. Biotop rašelinných lesov v Havranej doline vzhľadom na geografickú izolovanosť i mladý vývojový vek rašelíniska nemá vyvinutú úplne charakteristickú druhovú kombináciu a stojí na prechode k podmäčianým smrekovým lesom.

Porasty sú ohrozené najmä ťažbou dreva, keďže ide o malé a veľmi citlivé enklávy tohto biotopu, mali by byť ponechané bez zásahu.

Tabuľka č.1 Záznamy z mapovania plochy HD1 s biotopom Ls7.3 – Rašeliniskové smrekové lesy

13.9.2022			10.7.2024		
taxon	etáž	pokryv.	taxon	etáž	pokryv.
Abies alba	E1	2	Abies alba	E1	2
Abies alba	E2	1	Abies alba	E2	1
Abies alba	E3	1	Abies alba	E3	1
Acer pseudoplatanus	E1	1	Acer pseudoplatanus	E1	1

Acer pseudoplatanus	E2	2	Acer pseudoplatanus	E2	1
Acer pseudoplatanus	E3	1	Acer pseudoplatanus	E3	x
Ajuga reptans	E1	2	Ajuga reptans	E1	x
Alnus glutinosa	E2	1	Alnus glutinosa	E2	1
Alnus glutinosa	E3	2	Alnus glutinosa	E3	1
Alnus incana	E3	1	Alnus incana	E3	1
Athyrium filix-femina	E1	2	Athyrium filix-femina	E1	1
Avenella flexuosa	E1	1	Avenella flexuosa	E1	2
Avenula pubescens	E1	2	Avenula pubescens	E1	2
Betula pendula	E2	1	Betula pendula	E2	1
Betula pendula	E3	1	Betula pendula	E3	1
Calamagrostis villosa	E1	2	Calamagrostis villosa	E1	2
Caltha palustris	E1	2	Caltha palustris	E1	1
Carex canescens	E1	2	Carex canescens	E1	x
Carex echinata	E1	2	Carex echinata	E1	2
Carex flacca	E1	1	Carex flacca	E1	1
Carex remota	E1	2	Carex remota	E1	2
Cirsium oleraceum	E1	1	Cirsium oleraceum	E1	1
Cirsium palustre	E1	2	Cirsium palustre	E1	2
Crepis paludosa	E1	2	Crepis paludosa	E1	2
Dactylorhiza fuchsii	E1	1	Dactylorhiza fuchsii	E1	1
Daphne mezereum	E1	1	Daphne mezereum	E1	1
Dentaria glandulosa	E1	2	Dentaria glandulosa	E1	2
Deschampsia cespitosa	E1	2	Deschampsia cespitosa	E1	2
Dicranodontium denudatum	E0	2	Dicranodontium denudatum	E0	-
Dicranum scoparium	E0	2	Dicranum scoparium	E0	-
Dryopteris carthusiana	E1	2	Dryopteris carthusiana	E1	2
Dryopteris filix-mas	E1	2	Dryopteris filix-mas	E1	1
Epilobium hirsutum	E1	1	Epilobium hirsutum	E1	1
Equisetum sylvaticum	E1	2	Equisetum sylvaticum	E1	2
Eurhynchium angustirete	E0	2	Eurhynchium angustirete	E0	-
Fagus sylvatica	E2	2	Fagus sylvatica	E2	1
Filipendula ulmaria	E1	1	Filipendula ulmaria	E1	2
Fragaria vesca	E1	1	Fragaria vesca	E1	1
Galium palustre	E1	1	Galium palustre	E1	x
Gentiana asclepiadea	E1	2	Gentiana asclepiadea	E1	1
Geum rivale	E1	2	Geum rivale	E1	2
Homogyne alpina	E1	1	Homogyne alpina	E1	1
Hylocomium splendens	E0	2	Hylocomium splendens	E0	-
Chaerophyllum hirsutum	E1	2	Chaerophyllum hirsutum	E1	1
Chamerion angustifolium	E1	1	Chamerion angustifolium	E1	1
Impatiens noli-tangere	E1	1	Impatiens noli-tangere	E1	x
Juncus articulatus	E1	2	Juncus articulatus	E1	2

Lonicera xylosteum	E2	2	Lonicera xylosteum	E2	1
Luzula luzuloides	E1	2	Luzula luzuloides	E1	1
Luzula pilosa	E1	2	Luzula pilosa	E1	2
Luzula sylvatica	E1	2	Luzula sylvatica	E1	1
Lycopodium annotinum	E1	1	Lycopodium annotinum	E1	1
Maianthemum bifolium	E1	2	Maianthemum bifolium	E1	2
Mycelis muralis	E1	2	Mycelis muralis	E1	2
Myosotis sylvatica	E1	2	Myosotis sylvatica	E1	2
Oxalis acetosella	E1	2	Oxalis acetosella	E1	2
Paris quadrifolia	E1	2	Paris quadrifolia	E1	2
Picea abies	E1	2	Picea abies	E1	2
Picea abies	E2	2	Picea abies	E2	2
Picea abies	E3	3	Picea abies	E3	2
Pleurozium schreberi	E0	2	Pleurozium schreberi	E0	2
Polygonatum verticillatum	E1	2	Polygonatum verticillatum	E1	1
Polytrichum formosum	E0	3	Polytrichum formosum	E0	3
Ranunculus repens	E1	2	Ranunculus repens	E1	2
Rhytidiadelphus triquetrus	E0	2	Rhytidiadelphus triquetrus	E0	-
Rosa pendulina	E1	2	Rosa pendulina	E1	x
Rubus caesius	E1	2	Rubus caesius	E1	2
Rubus idaeus	E1	2	Rubus idaeus	E1	2
Senecio ovatus	E1	2	Senecio ovatus	E1	2
Soldanella hungarica	E1	2	Soldanella hungarica	E1	2
Sorbus aucuparia	E1	1	Sorbus aucuparia	E1	1
Sorbus aucuparia	E2	2	Sorbus aucuparia	E2	2
Sorbus aucuparia	E3	1	Sorbus aucuparia	E3	1
Sphagnum girgensohnii	E0	3	Sphagnum girgensohnii	E0	3
Sphagnum palustre	E0	3	Sphagnum palustre	E0	3
Stellaria nemorum	E1	2	Stellaria nemorum	E1	x
Tussilago farfara	E1	2	Tussilago farfara	E1	1
Vaccinium myrtillus	E1	3	Vaccinium myrtillus	E1	2
Vaccinium vitis-idaea	E1	2	Vaccinium vitis-idaea	E1	2
Valeriana dioica	E1	1	Valeriana dioica	E1	1
Veratrum album	E1	2	Veratrum album	E1	1
			Salix cinerea	E2	1
			Hypericum maculatum	E1	1
			Juncus effusus	E1	2
			Glyceria sp.	E1	1
			Geranium robertianum	E1	1
			Hieracium murorum	E1	1
			Corylus avellana	E1	1
			Epilobium montanum	E1	1
			Galeopsis sp.	E1	1

			<i>Carex pallescens</i>	E1	1
			<i>Viburnum opulus</i>	E2	1
			<i>Prenanthes purpurea</i>	E1	1
			<i>Salix caprea</i>	E2	1
			<i>Equisetum palustre</i>	E1	1
			<i>Scirpus sylvaticus</i>	E1	1
			<i>Stachys sylvatica</i>	E1	1
			<i>Veronica officinalis</i>	E1	1

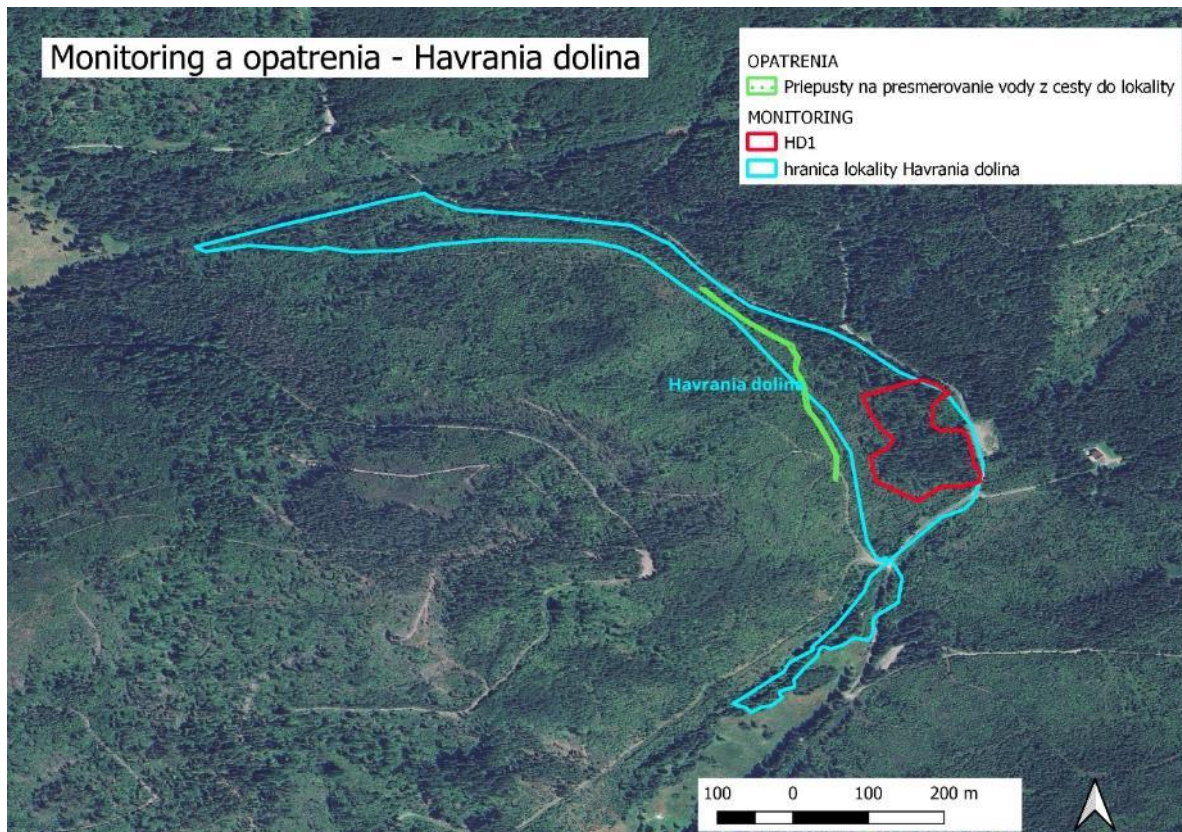
Obrázok č.1 Celkový pohľad do biotopu Ls7.3 Rašeliniskové smrekové lesy v Havranej doline



Obrázok č.2 Detailný pohľad na podrast biotopu Ls7.3 Rašeliniskových lesov smrekových



Mapa č.1 Monitoring a realizované opatrenie v lokalite Havrania dolina

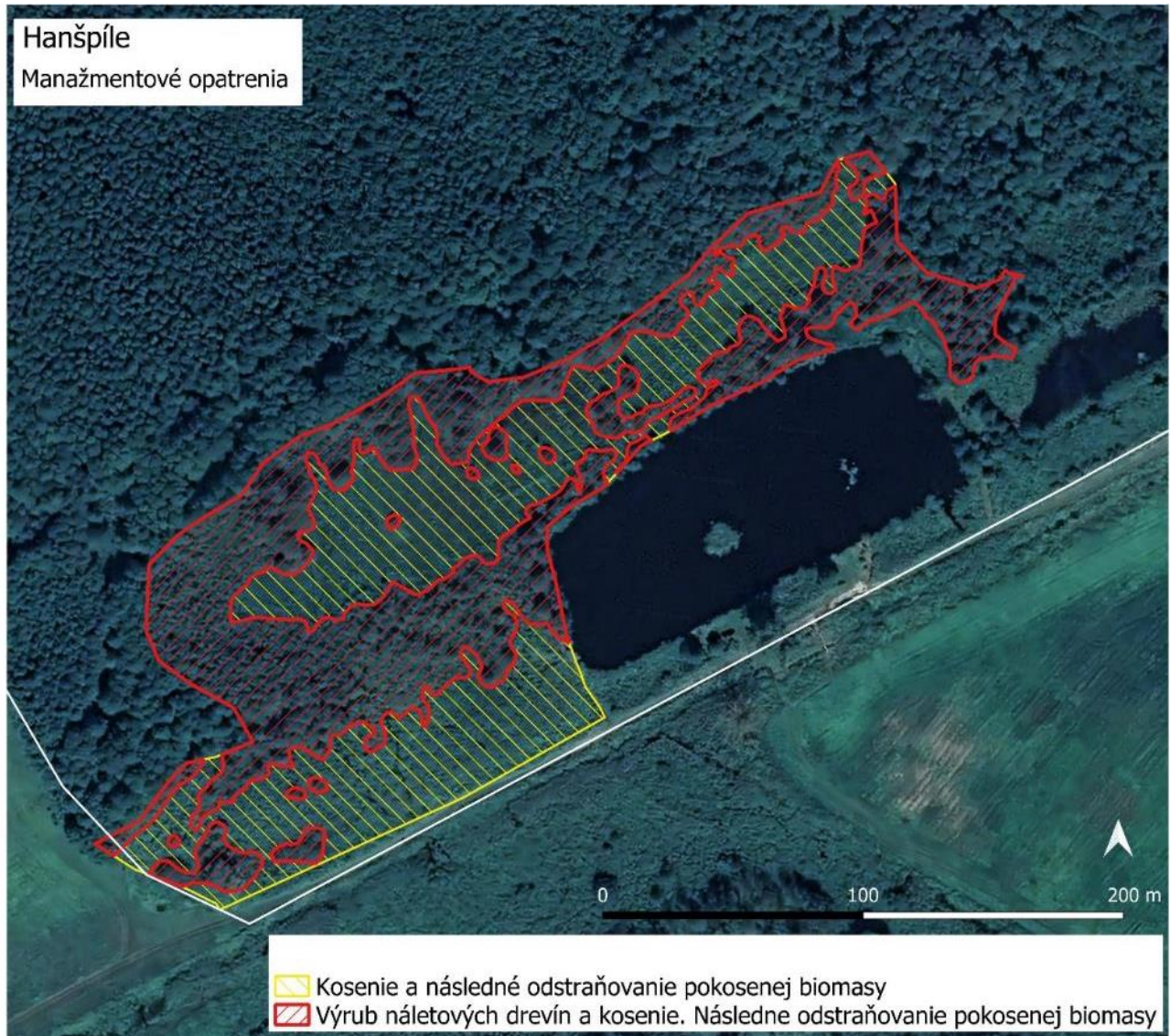


Lokalita 11 Hanšpíle

Opatrenia

Opatrenia zamerané na obnovný manažment najvzácnejšej časti slatinného rašeliniska pozostávali s výrubov náletových drevín a trstiny na ploche 1,76 ha – biomasa bola odstránená mimo lokality a následného pokosenia ručne/lahkou mechanizáciou na ploche 3,3 ha s odstránením biomasy mimo vzácnej lokality.

Mapa 1.



Obr. 1. Výruby na lokalite



Obr. 2 Kosenie trstiny



Monitoring biotopov

Mapa 2. Monitorované TML, zelená - TML_7230_170, žltá - TML 3160_002



Monitoring biodiverzity (mapa 2) prebieha na dvoch trvalých monitorovacích lokalitách (TML). TML_7230_170, ktorá bola v roku 2022 identifikovaná ako plocha slatiny **Ra6 -- 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz**. Táto plocha je tiež súčasťou siete trvalých monitorovacích plôch v rámci monitoringu typov biotopov Natura 2000. Druhá TML 3160_002 monitoruje biotop Vo3 – 3160 Prirodzené dystrofné stojaté vody.

Na ploche sa uskutočnil opakovaný monitoring dňa 25.7.2024 rovnakou metódou mapovania ako v roku 2022 (22.9. 2022). Pri porovnaní výsledkov jednotlivých mapovaní sme nezaznamenali výraznejšie zmeny v biodiverzite – zaznamenali sme zníženie pokrývnosti drevín.

Hanšpíle		
taxon	24.6.2022	13.6.2024
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	2
<i>Alnus glutinosa</i>	2	1
<i>Calamagrostis stricta</i>	2	2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	3	3
<i>Calystegia sepium</i>	1	
<i>Campylium stellatum</i>	2	2
<i>Carex acuta</i>	1	2
<i>Carex appropinquata</i>	1	1
<i>Carex diandra</i>	2	2
<i>Carex flava</i>	2	2
<i>Carex hartmanii</i>	2	2
<i>Carex hostiana</i>	1	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	2	2

Carex nigra,	2	2
Carex pallescens	1	1
Carex panicea	2	2
Carex pulicaris	1	1
Carex rostrata	2	2
Cirsium palustre	1	1
Deschampsia cespitosa,	1	2
Epipactis palustris	2	1
Eriophorum latifolium	2	2
Eupatorium cannabinum	1	1
Galium aparine,	1	
Galium palustre,	1	1
Galium uliginosum	1	1
Galium verum,	1	
Holcus lanatus	1	1
Hypericum tetrapterum	1	1
Juncus articulatus	1	1
Juncus effusus	1	2
Linum catharticum,	1	1
Liparis loeselii	1	1
Luzula multiflora,	1	
Lycopus europaeus	1	1
Lysimachia vulgaris	2	2
Lythrum salicaria	1	1
Mentha aquatica,	1	1
Molinia caerulea	2	2
Peucedanum palustre	2	2
Phragmites australis	2	2
Pinus sylvestris	2	
Plagiomnium elatum	2	2
Poa palustris,	1	1
Potentilla erecta	2	2
Ranunculus lingua	1	1
Salix cinerea	1	
Sanguisorba officinalis	1	1
Scutellaria galericulata	1	1
Scutellaria hastifolia	1	1
Solidago gigantea	2	2
Sphagnum contortum	2	2
Thalictrum lucidum	1	1
Thelypteris palustris	2	2
Valeriana dioica,	2	2
Valeriana officinalis		1
Ranunculus lingua		1

Výbornou správou je, na lokalite (TML 3160_002) sa opäť nachádzal biotop Vo3 – 3160 Prírodné dystrofné stojaté vody a naposledy bol zaznamenaný v roku 2015. V roku 2022 a ani v roku 2023 na lokalite biotop nebol zaznamenaný kvôli suchu. V roku 2024 sa ale biotop znovuobjavil, čo svedčí o zlepšených hydrologických podmienkach.

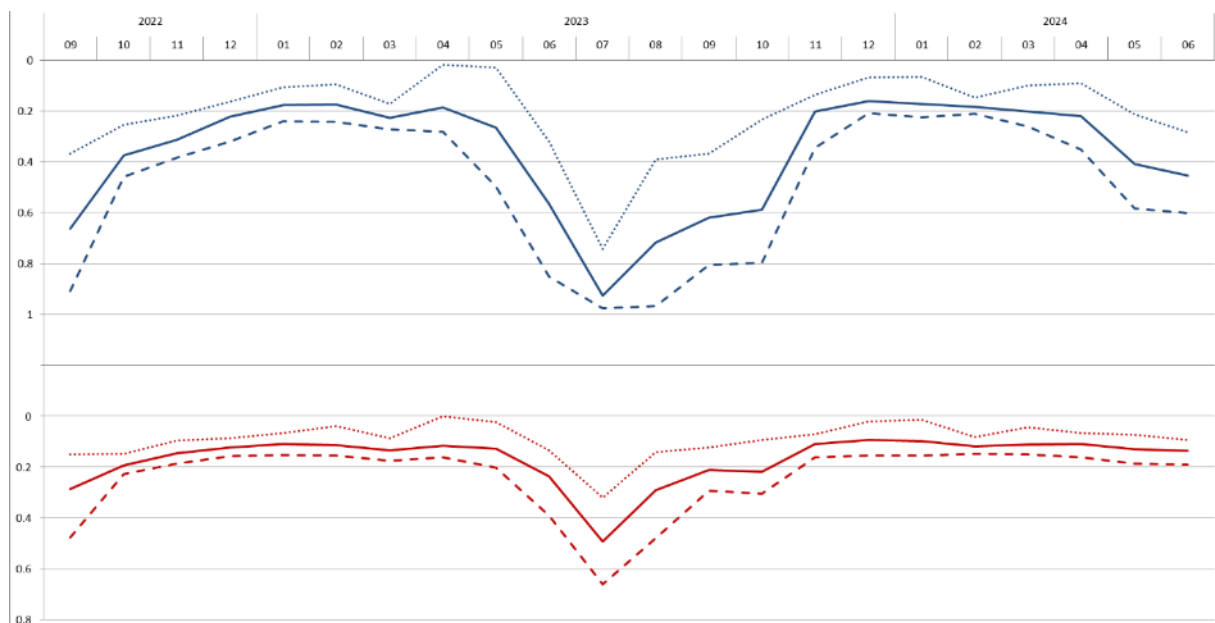
Hanšpíle		
taxon	22.6.2015	13.6.2024
Agrostis gigantea	1	2
Alnus glutinosa	1	1
Calliergonella cuspidata	2	2
Campylium stellatum	1	
Carex acuta	2	2
Carex oederii	1	1
Cirsium palustre	1	1
Eleocharis quinqueflora	1	1
Eupatorium cannabinum	1	1
Galium palustre,	1	1
Chara sp.	1	1
Juncus articulatus	1	1
Liparis loeselii	1	1
Lycopus europaeus	1	1
Lysimachia vulgaris	1	1
Lythrum salicaria	1	
Mentha aquatica,	1	1
Molinia caerulea	2	2
Phragmites australis	3	2
Potamogeton nodosus	1	
Potentilla erecta	1	1
Utricularia bremii	1	1
Valeriana dioica,	1	1

Monitoring hladiny podzemnej vody

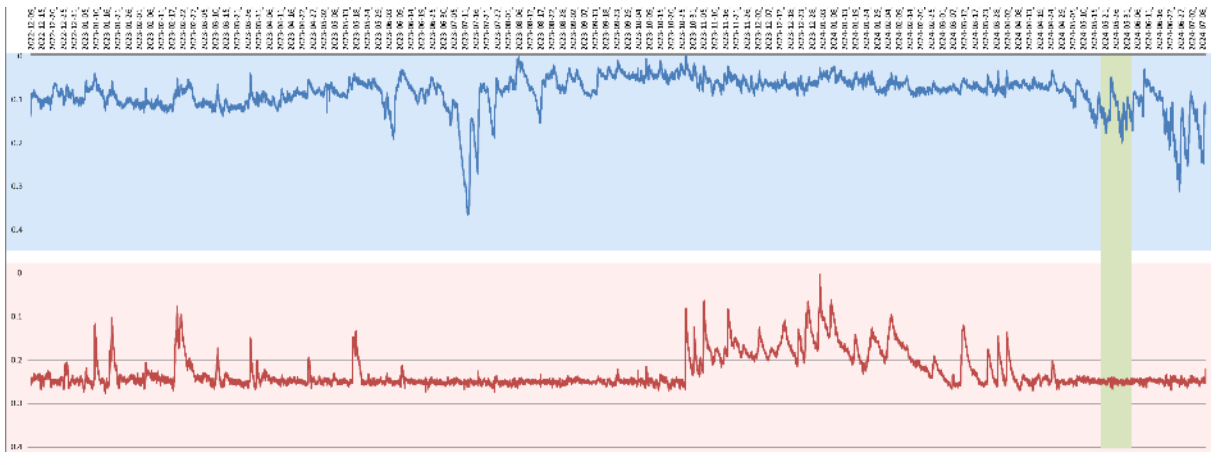
Mapa 2. Lokalizácia monitorovaných sond – sonda 2 a 3.



Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialeností hladín podzemnej vody od povrchu zeme v sondách 2 a 3 v období september 2022 až jún 2024.



Graf znázorňuje hodinové hladiny podzemnej vody v sondách 2 a 3 v období september 2022 až jún 2024. Zelenou je čas realizácie obnovných opatrení.



Sonda 2 bola umiestnená v lese v blízkosti dvoch kanálov, kde sa predpokladala realizácia obnovných opatrení. Takto nám slúži ako referenčná k sonde 3, ktorá bola lokalizovaná v najlepšej časti slatiny, kde boli realizované opatrenia na zníženie evapotranspirácie a tým aj zvýšenie hladiny podzemnej vody. Na zhodnotenie efektu výrubu máme zatiaľ príliš krátky záznam, ale porovnanie s predchádzajúcim rokom a skúsenosti z analogických lokalít nám indikujú, že by malo dôjsť k zvýšeniu hladiny podzemnej vody počas letných maxim.

Lokalita 12 Klinské rašelinisko

Lokalita Klin predstavuje územie výskytu vrchovísk a slatín v rôznom stupni degradácie, degradovaných vplyvom meliorácie okolitej poľnohospodárskej pôdy a odvodnenia sústavou kanálov. Na lokalite boli vykonané obnovné opatrenia, ktorých vplyv sa eviduje monitoringom vegetácie a meraním hĺbky podzemnej vody.

Opatrenia

Obnovné hydrologické opatrenia boli vykonávané budovaním štyroch prehrádzok na kanáli v blízkosti rašeliniska (Mapa 1). Výstavba prehrádzok (spevnených zásypov) sa uskutočnila v decembri 2023.

Prehľad hydrologických opatrení a opis činností na ich dosiahnutie

Hydrologické opatrenie	Opis činnosti	Parametre	Označenie v mape
Prehradenie odvodňovacieho kanála 4 spevnenými zásypmi	Každý spevnený zásyp je ohraničený dvoma prehrádzkami typu A podľa časti 1 Budovanie prehrádzok prílohy 1b Parametre postupu , vzdialenými od seba 2 až 4 metre. Priestor medzi prehrádzkami je zasypaný materiálom z okolia. Presná lokalizácie všetkých 4 zásypov bude upresnená pracovníkom ŠOP alebo dotovanou osobou priamo v teréne.	Dĺžka zásypov: 2-4 m, šírka: 2.5 m, šírka vrchného brvna prehrádzky: 4m	kanál

Mapa 7



Foto 9 – prehrádzky na kanáli 1, záber pred a po vykonaných opatreniach, šípky ukazujú jednotlivé prehrádzky



Foto 10 – prehrádzky na kanáli 1, záber pred a po vykonaných opatreniach, budovanie prehrádzky, vyliatie vody do okolia na mieste najspodnejšej prehrádzky





Monitoring biotopov

Nultá fáza vegetačného monitoring sa uskutočnila 18.08.2022. Výsledkom je **mapa biotopov** celej lokality (Mapa 2) a **vymedzenie polygónu** určeného na monitoring vplyvov hydrologických opatrení (Polygóny A v mape 1).

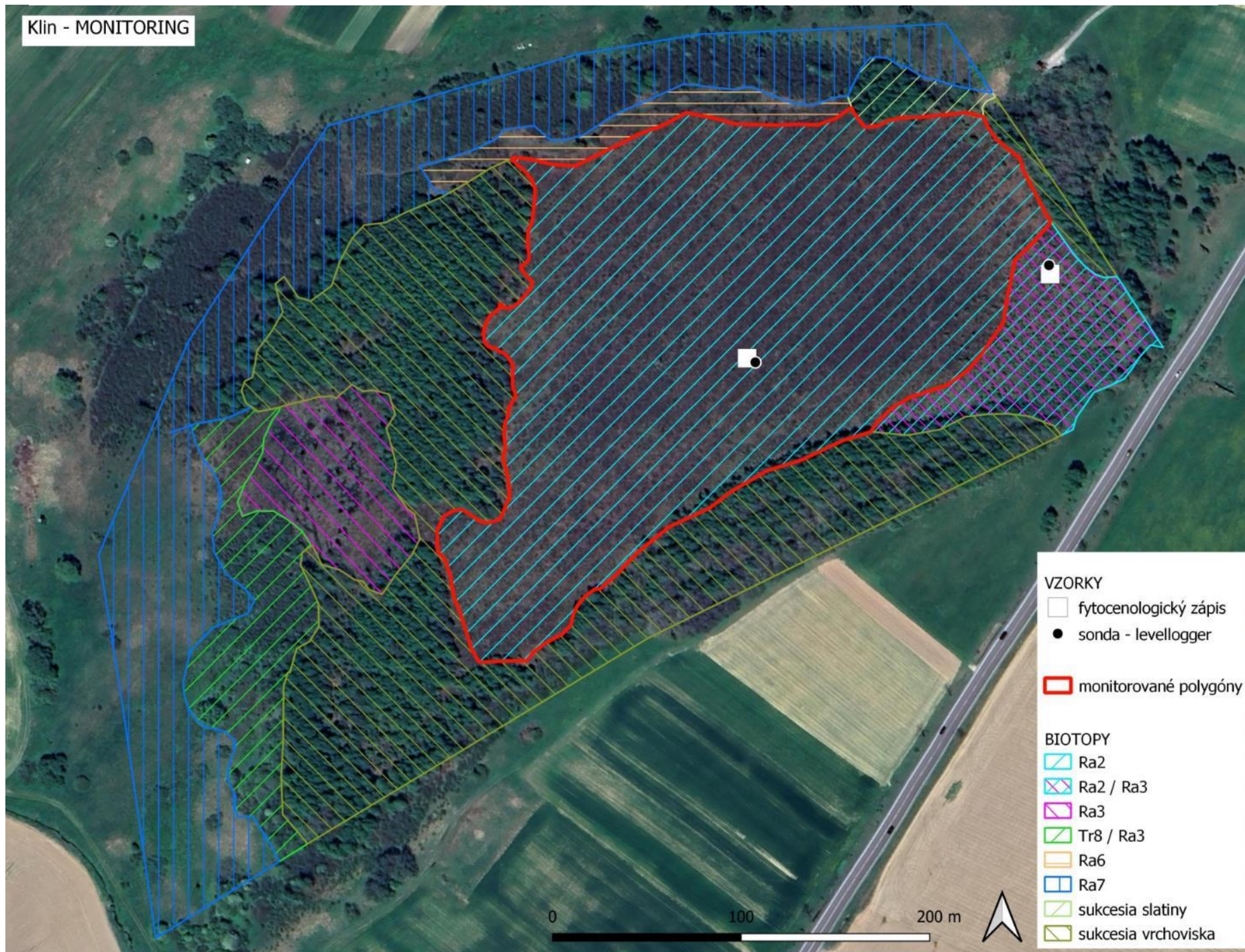
Druhá fáza monitoringu bola vykonaná 6.7.2024 a prebiehala rovnakým spôsobom ako v nulte fáze, ale len na ploche polygónu A.

Polygón A predstavuje biotop **Ra2** – Degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy. Plocha je negatívne ovplyvnená odvodnením existujúcim odvodňovacím kanálom.

Zníženie pokryvnosti drevín v druhej fáze monitoringu je výsledkom manažmentových opatrení prebiehajúcich na lokalite túto jar. Jednotlivé druhové záznamy monitoringu zatiaľ nie je možné použiť na stanovanie vplyvu obnovných opatrení, nakoľko teraz prebieha prvá vegetačná sezóna po realizovaní obnovných opatrení.

V budúcnosti očakávame zmeny hlavne v prirodzenom znížení pokryvnosti drevín.

Klin - MONITORING



VZORKY

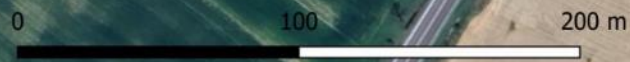
- fytocenologický zápis
- sonda - levellogger

- ▭ monitorované polygóny

BIOTOPY

- ▨ Ra2
- ▨ Ra2 / Ra3
- ▨ Ra3
- ▨ Tr8 / Ra3
- ▨ Ra6
- ▨ Ra7

- ▨ sukcesia slatiny
- ▨ sukcesia vrchoviska



Zoznam druhov polygónu A z dvoch fáz monitoringu

18/08/2022			06/07/2024		
taxon	abnd	etage	taxon	etage	abnd
Agrostis stolonifera	2	E1	Agrostis stolonifera	E1	2
Andromeda polifolia	1	E1	Andromeda polifolia	E1	1
Angelica sylvestris	1	E1	Angelica sylvestris	1	E1
			Anthoxanthum odoratum	E1	1
Athyrium filix-femina	1	E1			
Betula pendula	3	E2			
Calamagrostis epigejos	1	E1	Calamagrostis epigejos	E1	1
Calluna vulgaris	2	E1	Calluna vulgaris	E1	2
Carex nigra	2	E1	Carex nigra	E1	2
Cirsium palustre	1	E1	Cirsium palustre	E1	1
Comarum palustre	1	E1	Comarum palustre	E1	1
Drosera rotundifolia	1	E1	Drosera rotundifolia	E1	1
Dryopteris dilatata	1	E1			
Epilobium hirsutum	1	E1	Epilobium hirsutum	E1	1
Epilobium palustre	1	E1	Epilobium palustre	E1	1
Eriophorum vaginatum	2	E1	Eriophorum vaginatum	E1	2
Festuca rubra	1	E1	Festuca rubra	E1	1
Frangula alnus	2	E2	Frangula alnus	E1	2
Frangula alnus	1	E1	Frangula alnus	E2	1
Galium palustre	1	E1	Galium palustre	E1	1
			Chamaenerion angustifolium	E1	1
Juncus effusus	1	E1	Juncus effusus	E1	1
Juncus filiformis	1	E1	Juncus filiformis	E1	1
Ledum palustre	2	E1	Ledum palustre	E1	2
Luzula campestris	1	E1			
Oxycoccus palustris	2	E1	Oxycoccus palustris	E1	2
Picea abies	1	E2			
Pinus sylvestris	2	E1	Pinus sylvestris	E1	1
Populus tremula	1	E1			
			Potentilla erecta	E1	1
			Ranunculus flamula	E1	1
Salix cinerea	1	E1	Salix cinerea	E1	1
Salix cinerea	1	E2			
Salix pentandra	1	E1			
Vaccinium uliginosum	2	E1	Vaccinium uliginosum	E1	1
Vaccinium vitis-idaea	1	E1	Vaccinium vitis-idaea	E1	1
Valeriana officinalis	1	E1			
Vicia cracca	1	E1			
Viola palustris	1	E1			

Monitoring hladiny podzemnej vody

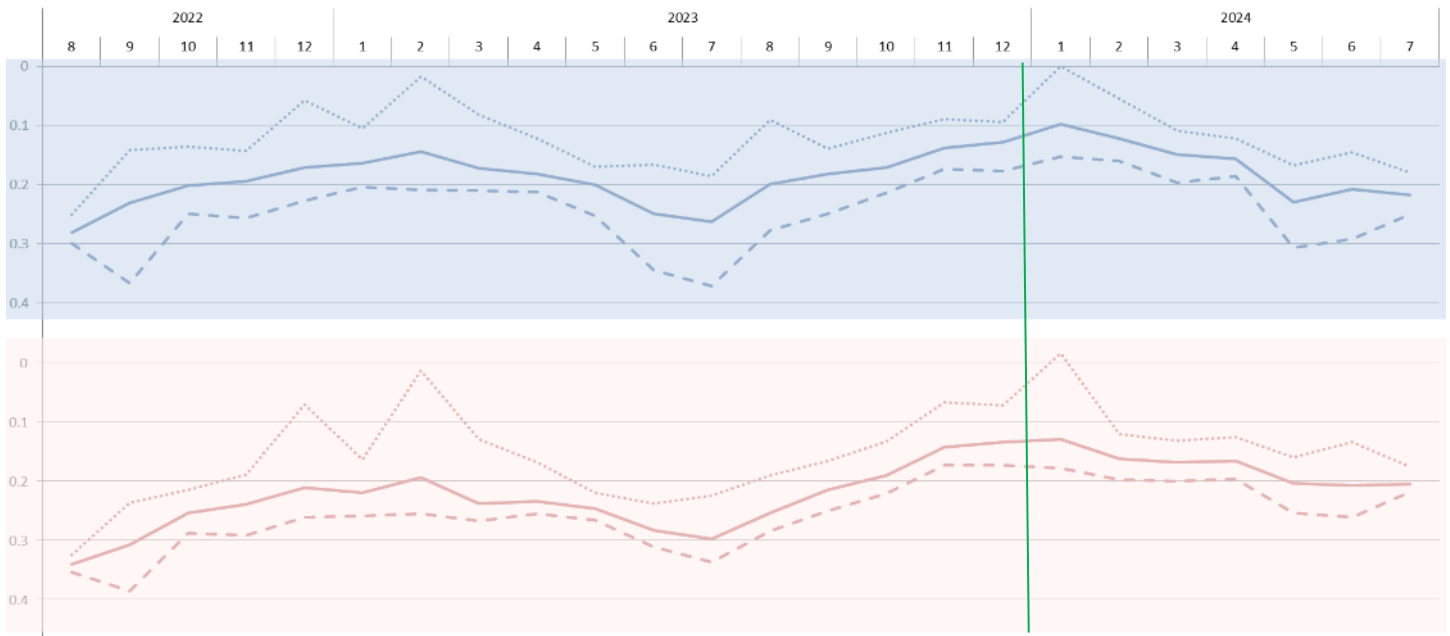
Pre overenie účinnosti obnovných opatrení bol nastavený hydrologický monitoring výšok hladín podzemnej vody na dvoch sondách. Ich umiestnenie je znázornené v mape 1. Hladiny podzemnej vody sú merané zariadením Solinst Levelogger5 s nastavenou hodinovou frekvenciou zberu údajov.

Namerané hodnoty sú kompenzované údajmi tlaku vzduchu zo zariadenia Solinst Barologger5, ktorý je umiestnený na správe CHKO Horná Orava v Námestove. Obidve sondy 1 aj 2 zaznamenávajú údaje od augusta 2022.

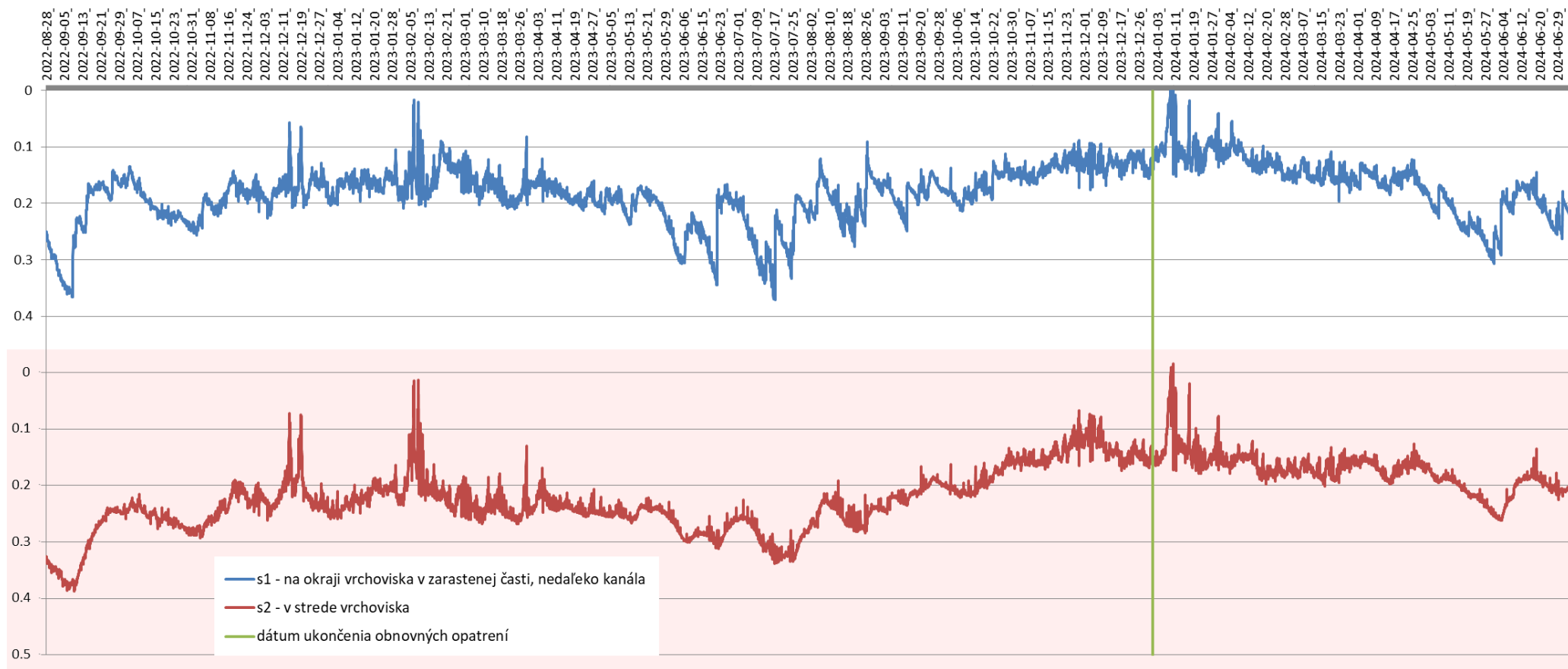
Základné štatistiky nameraných hodnôt jednotlivých sond

	počet meraní	minimum	maximum
Sonda 1	16479	0	37
Sonda 2	16754	0	39

Graf znázorňuje maximálne (čiarkovane), minimálne (bodkovane) a priemerné (plná čiara) mesačné hodnoty vzdialeností hladín podzemnej vody od povrchu zeme. Zelenou je dátum výkonu obnovných opatrení.



Graf znázorňuje hodinové hladiny podzemnej vody v obidvoch sondách. Zelenou je vyznačený dátum výkonu obnovných opatrení



Z grafov vidieť, že hladiny podzemnej vody po vybudovaní prehrádzok (december 2023) sú bližšie povrchu zeme oproti rovnakému obdobiu minulého roka. Či je táto skutočnosť dosiahnutá zadržaním vody v kanáli, alebo len zvýšenými zrážkami v tomto roku budeme vedieť spoľahlivejšie povedať až po meraniach v nasledujúcich rokoch.

Do budúca očakávame celkové zvýšenie hladín podzemnej vody v oboch sondách.