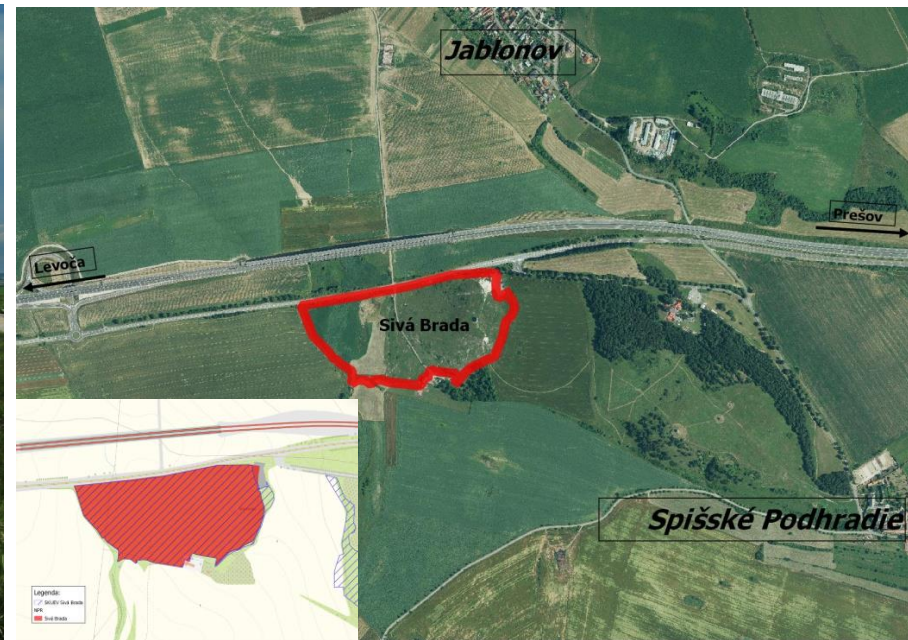


MONITORING NPR SIVÁ BRADA



RNDr. Štefánia Bryndzová – Správa NP Slovenský raj

PREDSTAVENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA - NPR SIVÁ BRADA



- ✘ Hornádska kotlina, zlomové línie , zložitá hydrogeologická štruktúra
- ✘ Najmladšia a stále činná travertínová kopa z postglaciálneho obdobia
- ✘ Chránené územie NPR Sivá Brada – 4.,3. stupeň ochrany
- ✘ Súčasť územia NATURA 2000 – SKUEV0105 Spišskopodhradské travertíny (NPR Dreveník, NPR Sivá Brada, NPP Spiš. hradný vrch, PP Ostrá hora, PP Sobotisko, PP Zlatá brázda, PP Jazierko na Pažiti, Baldovské rašelinisko, Pažica)
- ✘ UNESCO (okrem Bald. rašeliniska), nadregionálne biocentrum Dreveník

PREDSTAVENIE SKÚMANÉHO ÚZEMIA

- NPR SIVÁ BRADA



- ✘ 250 druhov vyšších rastlín
- ✘ Veľká diverzita biotopov a druhov – 6 biotopov EV, 1 rastlina EV (*Pulsatilla slavica*), 2 živočíchy EV (*Vertigo angustior*, občasný výskyt *Spermophilus citellus*)
- ✘ Biotop S12 (1340*) – Karpatské travertínové slaniská – prioritný biotop
- ✘ Špecifické rastliny a živočíchy viazané na halofytné spoločenstvá
- ✘ SB ako posledná lokalita výskytov druhov na Slovensku (*Scorzonera parviflora*, *Bryum maratii*, cikáda (*Javesella salina*))

KARPATSKÉ TRAVERTÍNOVÉ SLANISKÁ

SI2 (1340*) RAS10 (Karpatské travertínové slatiny s halofytmi)



- ✘ Mokradné biotopy, výskyt v okolí min. prameňov na travertínoch
- ✘ Výskyt iba severne položených vnútrokarpatských kotlinách
- ✘ Výskyt halofytov bežne rastúcich na morskom pobreží
- ✘ Výskyt iba na Slovensku vo výmere iba 10 ha
- ✘ Európsky významný prioritný(*) biotop
- ✘ „Najdrahší biotop“ – 250 €/ m²
- ✘ Príčiny ohrozenia a degradácie

A map of the Carpathian Basin in Slovakia, outlined in pink. It shows the distribution of travertine salt flats with orange dots marking various locations. The locations are: Stankovany, Bešeňová, Liptovská Štavnica, Liptovské Sítače, Ludrová, Spišská Teplica, Gánovce, Švábovce, Hôrka, Kššovce, Sivá Brada, and Baldovce.



CIELE

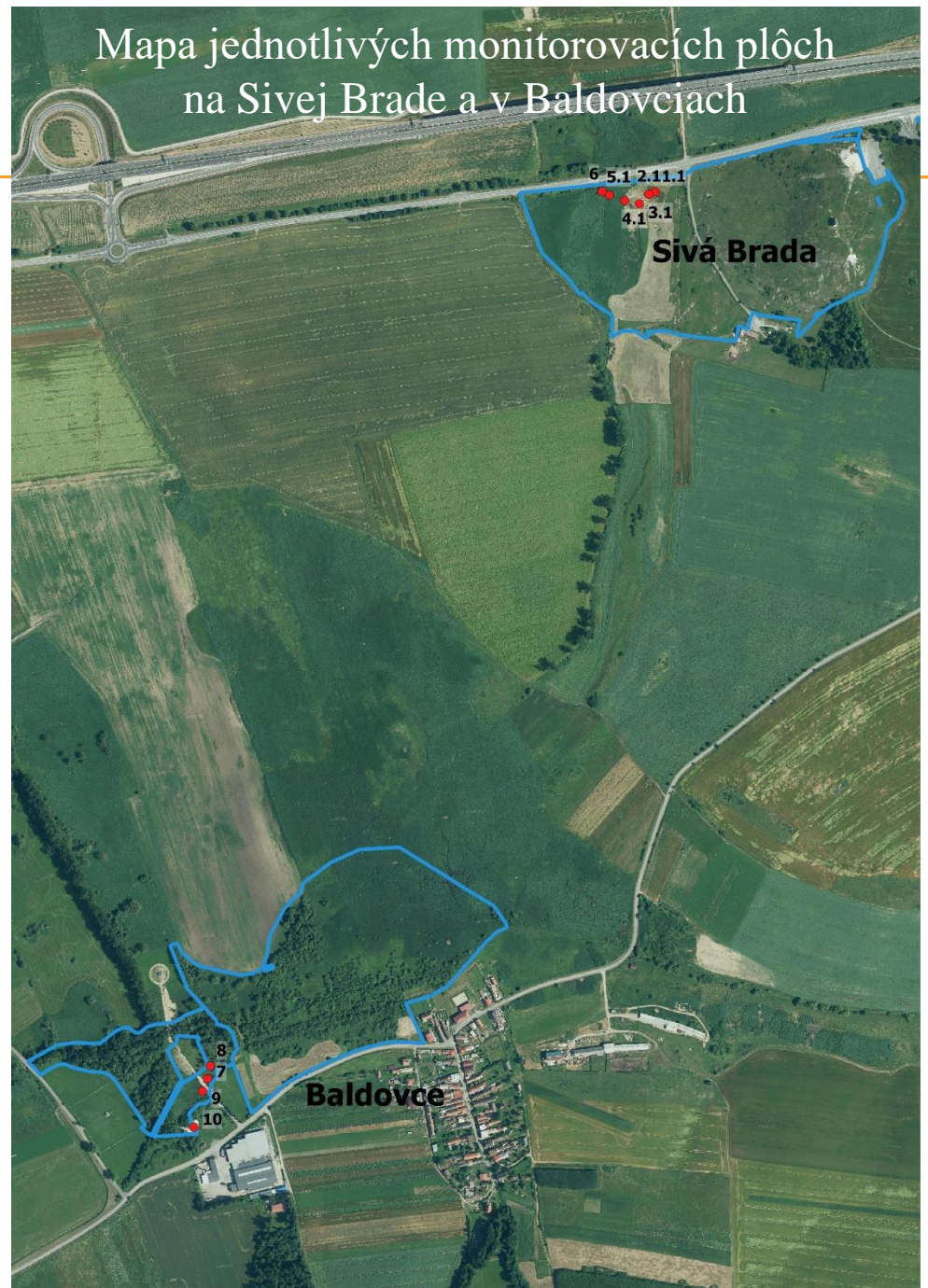
- ✘ **Sledovať zmeny halofytnej vegetácie biotopu karpatských travertínových slanísk v NPR Sivá Brada**
- ✘ Porovnať historické a súčasné rozšírenie halofytnej vegetácie
- ✘ Na základe floristického zloženia, chemických a fyzikálnych parametrov zistiť príčiny zmien a dôvody degradácie
- ✘ Zhodnotiť súčasný stav biotopu podľa metodiky NATURA 2000
- ✘ Vyhodnotiť vitalitu expanzívnej trsti na TMP
- ✘ Zmapovať a vyhodnotiť výskyt ohrozených druhov v halofytných spoločenstvách
- ✘ Navrhnuť možnosti obnovy a navrhnuť menežmentové modely

METODIKA

- ✘ Založenie monitorovacích plôch (TMP) na Sivej Brade (SB) a porovnávacích plôch v Baldovciach (B) (9 a 4, ku každej 2 porovnávacie plochy), spolu 20 TMP
- ✘ Hydrologický monitoring :
 - Chemické analýzy vzoriek vody (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃, N_c, P-PO₄, P_c) (mg/l)
 - Meranie fyzikálnych parametrov (pH, konduktivita, salinita, teplota)
- ✘ Fytocenologické snímkovanie a floristické zhodnotenie
- ✘ Metódy výskumu pre experiment s trst'ou na vplyv kosenia
- ✘ Štatistické vyhodnotenie dát

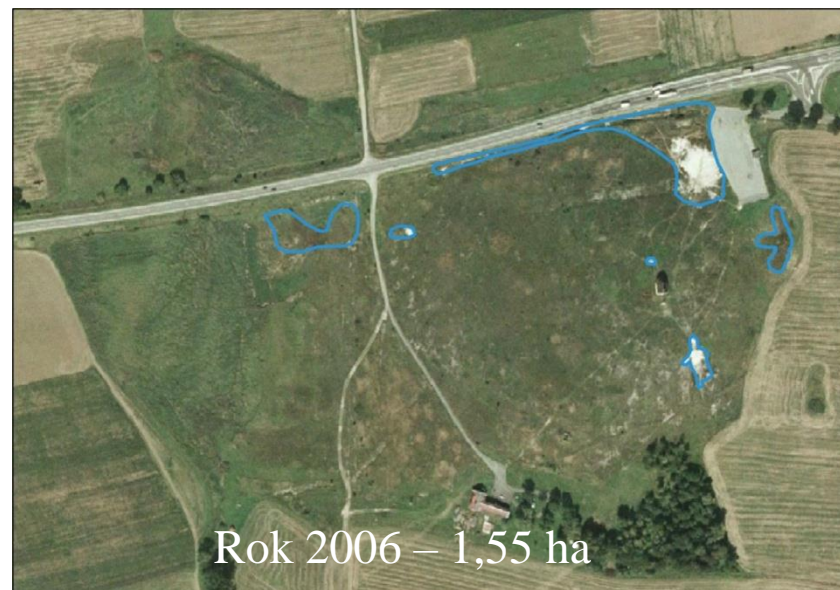
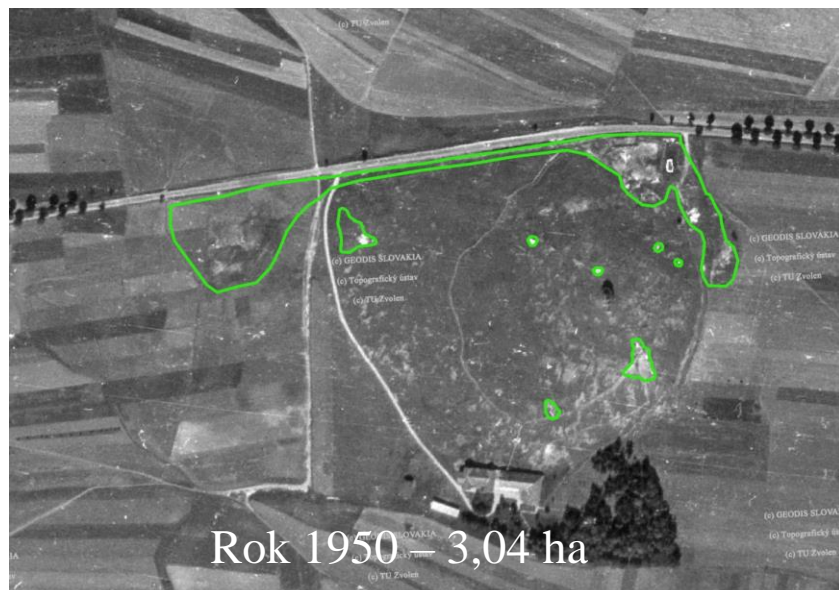
	1.1 SB	1.2 SB	1.3 SB	2.1 SB	2.2 SB	2.3 SB	3.1 SB	3.2 SB	3.3 SB	4.1 SB	4.2 SB	4.3 SB	5.1 SB	5.2 SB	5.3 SB	6 SB	7 B	8 B	9 B	10 B
Odber vody	x						x									x	x		x	
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Konduktivita	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Salinita	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teplota pri konduktivite, salinite	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Teplota pri pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
NO₃	x			x			x			x			x			x	x	x	x	x
Vegetačný zápis	x			x			x			x			x						x	

METODIKA



VÝSLEDKY

Porovnanie historického a súčasného rozšírenia halofytnej vegetácie



VÝSLEDKY

Chemické analýzy vzoriek vody

Hodnotenie ukazovateľov kvality povrchovej vody podľa Nariadenia vlády SR č.269/2010
Z. z.

	N-NH₄ (mg/l)	N-NO₂ (mg/l)	N-NO₃ (mg/l)	N_{celk.} (mg/l)	P-PO₄ (mg/l)	P_{celk.} (mg/l)
1.1 SB	0,150	0,001	0,025	2,900	0,054	0,059
3.1 SB	0,163	0,001	0,025	2,900	0,046	0,050
6 SB	0,760	0,000	0,045	20,400	0,048	0,057
7 B	0,875	0,001	0,010	11,000	0,055	0,058
9 B	1,070	0,003	0,040	4,130	0,102	0,114
Medzné hodnoty	1,0	0,02	5,0	9,0	-	0,4

VÝSLEDKY

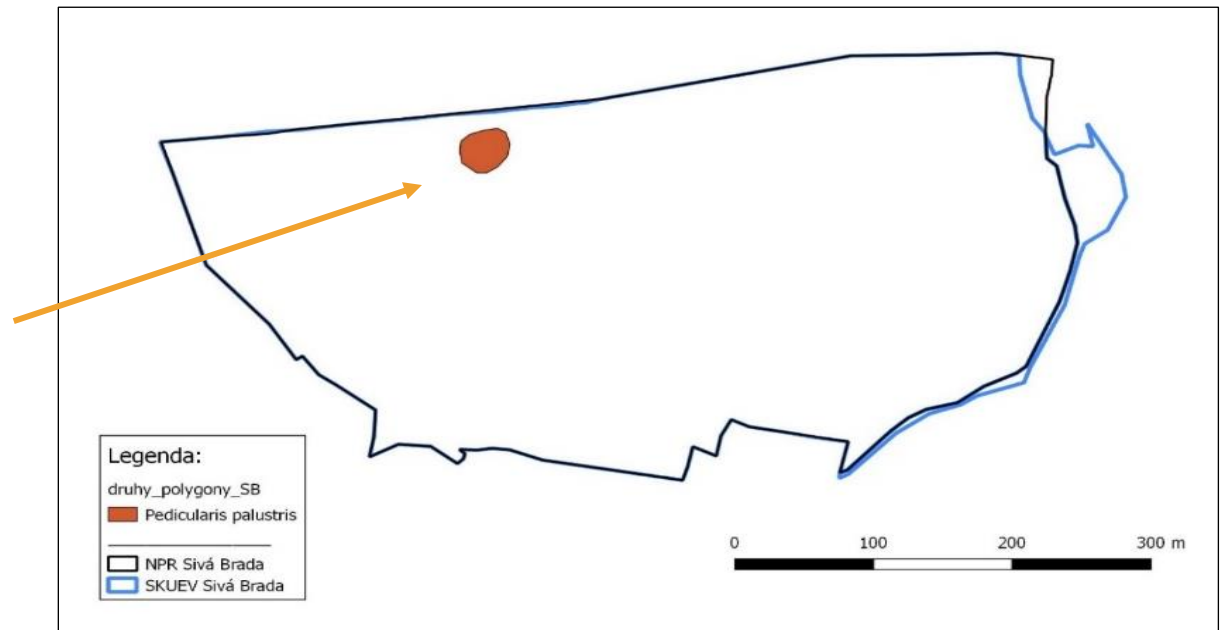
Fyzikálne merania vody

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6	7	8	9	10
konduktivita (mS)	3,37	3,41	3,87	3,29	3,54	3,57	3,00	3,12	3,66	2,56	2,30	1,89	1,86	1,92	2,42	0,49	4,06	4,12	5,18	7,10
pH	7,20	7,62	6,78	7,05	7,25	6,91	7,70	6,97	6,98	7,22	8,00	7,57	7,43	8,22	7,73	7,20	6,41	6,45	6,73	6,72
salinita (‰)	1,81	1,75	2,09	1,72	1,88	1,89	1,50	1,66	1,91	1,30	1,20	0,94	0,93	0,97	1,26	0,69	2,14	2,18	2,79	3,91
teplota pri konduktivite , salinite (°C)	10,0	10,4	10,7	9,0	8,7	9,7	10,0	10,7	10,8	9,2	7,6	8,5	9,8	9,7	7,9	5,6	10,7	9,4	9,0	11,5
teplota pri pH (°C)	8,2	10,3	10,6	8,4	8,2	9,7	10,0	10,7	10,5	7,9	7,9	8,4	9,5	9,2	8,2	4,0	10,2	9,3	8,6	11,4

VÝSLEDKY

Podrobné mapovanie a zistenie populačných charakteristík ohrozených druhov

- ✘ 14 ohrozených druhov zaradených do Červeného zoznamu vyšších rastlín (Eliáš) **kriticky ohrozené (CR) – 1, ohrozené (EN) – 3, zraniteľné (VU) – 5, takmer ohrozené (NT) -5**
- ✘ 11 chránených a zároveň národne významné podľa vyhlášky MŽP SR č. 170/2021 Z. z. - §
- ✘ 10 - pre ktoré sa vyhlasujú CHÚ
- ✘ 4 – ČK - Červená kniha SR a ČR (Čeřovský)
- ✘ Mapa výskytu druhov



VÝSLEDKY

Podrobné mapovanie a zistenie populačných charakteristík

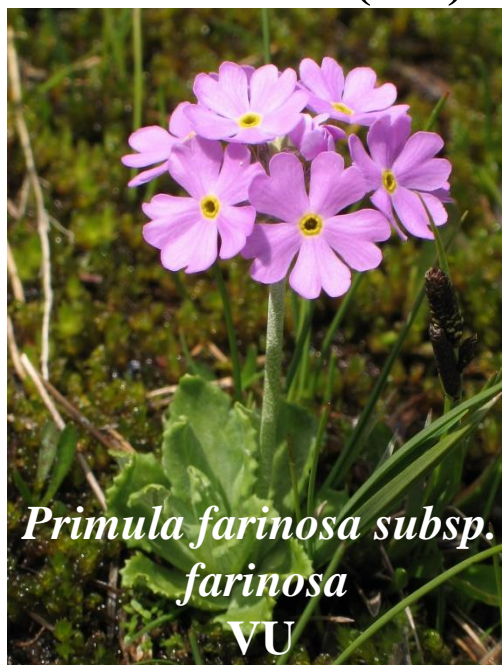
Kriticky ohrozené (CR) a ohrozené (EN)



VÝSLEDKY

Podrobné mapovanie a zistenie populačných charakteristík

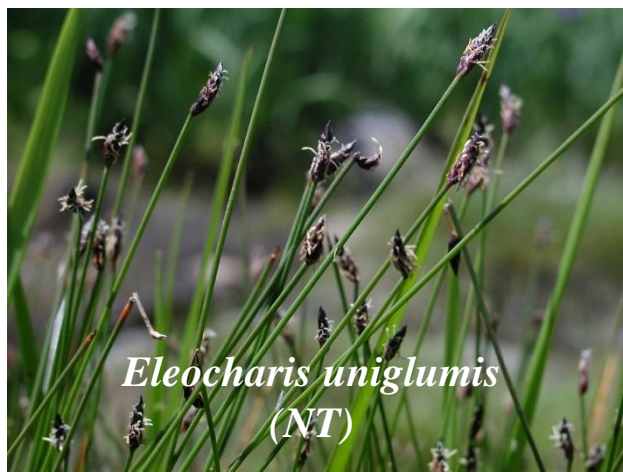
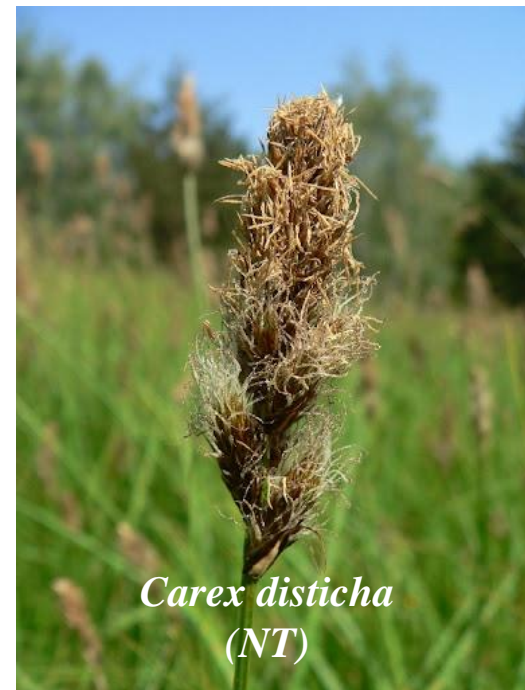
Zraniteľné (VU)



VÝSLEDKY

Podrobné mapovanie a zistenie populačných charakteristík

Takmer ohrozené (NT)



VÝSLEDKY

Vyhodnotenie fytoocenologických zápisov z TMP



Čistý typ - bez trste



Prechodný typ – s trstinou

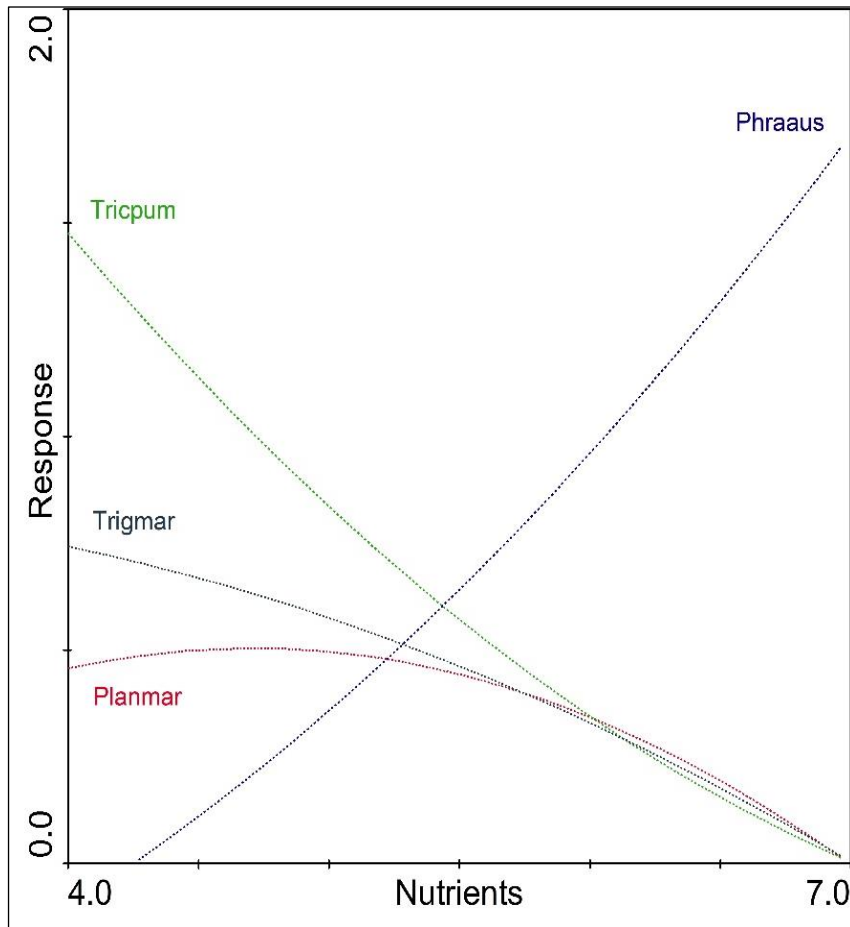


Degradovaný typ – monodominancia trste

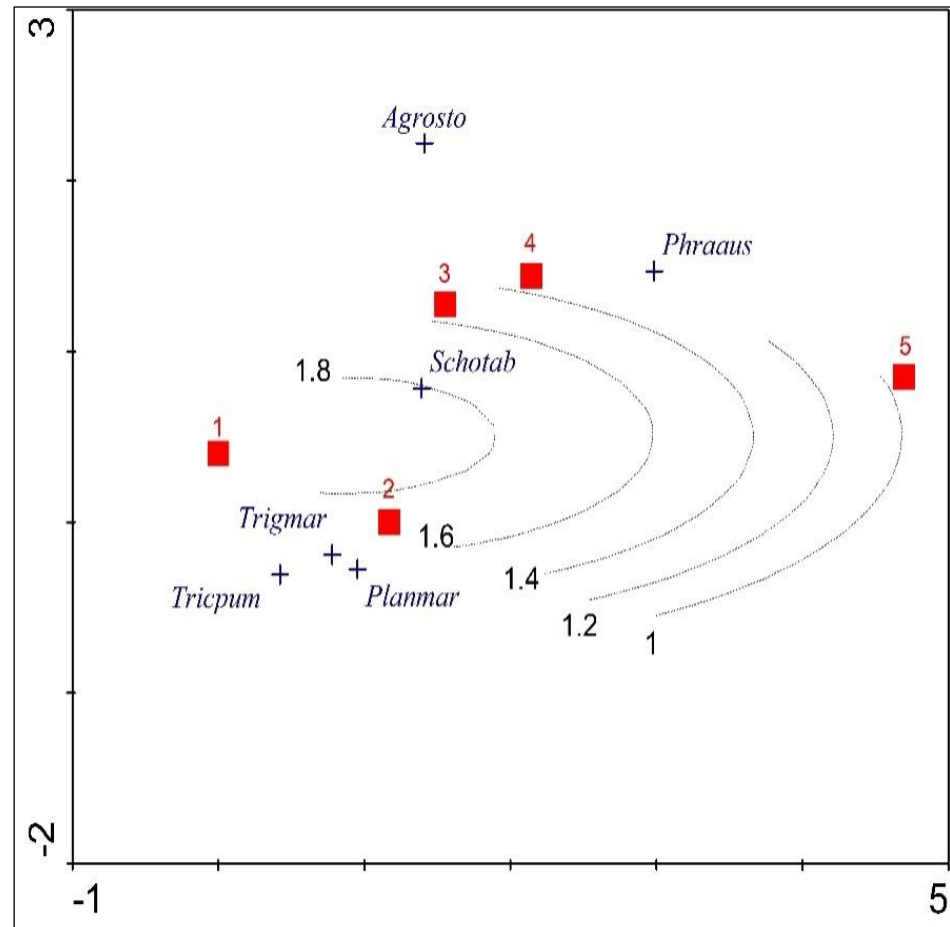
VÝSLEDKY

Štatistické analýzy

Analýza vegetačných zápisov s pasívnymi vektormi prostredia



Odpovedné krivky druhov na množstvo živín
Podľa Ellenbergových indik. hodnôt

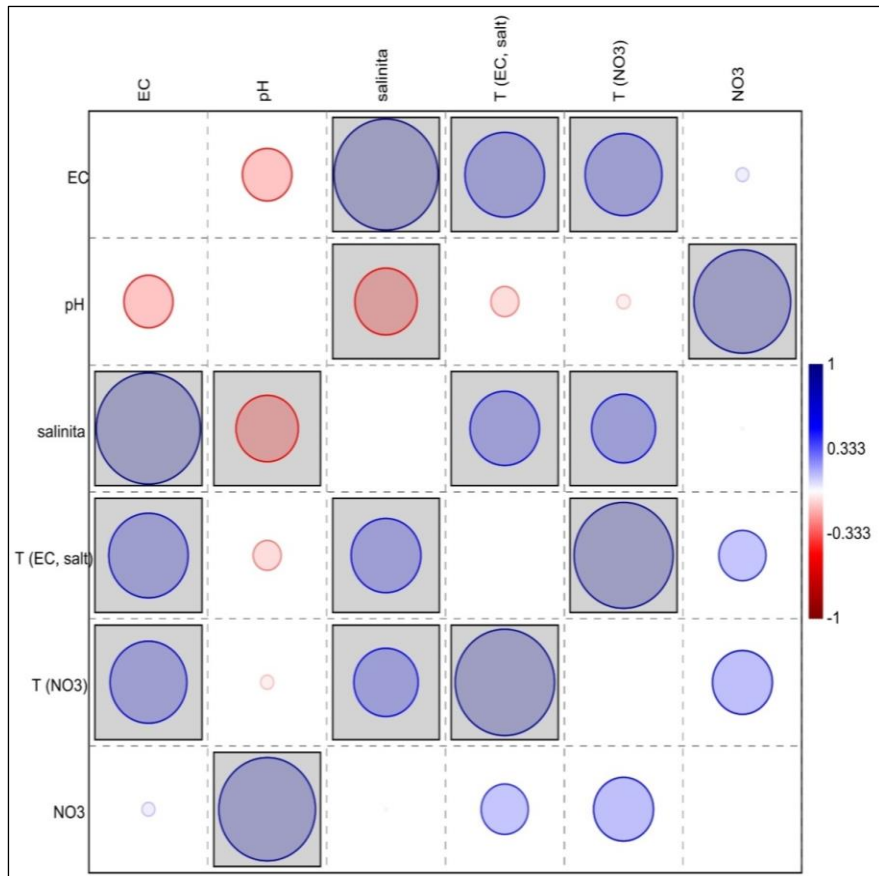


DCA s 5 veg. zápismi na 2 ordinačných osiach
so zobrazeným gradientom salinity

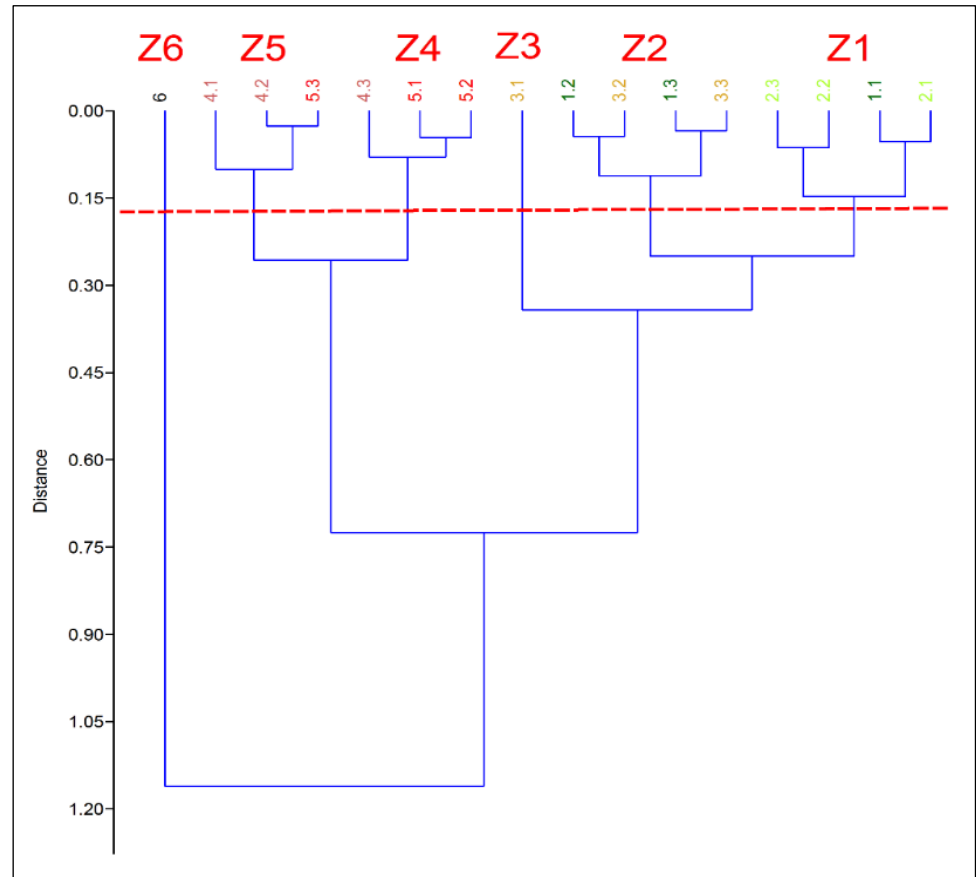
VÝSLEDKY

Štatistické analýzy

Analýza nameraných faktorov prostredia (konduktivita, salinita, pH, NO₃, teploty)



Úrovně lineárnej korelácie medzi meranými faktormi prostredia



Klastrová analýza lokalít so zaznamenanými faktormi prostredia s použitím Wardovej metódy výpočtu vzdialenosti medzi jednotlivými objektami

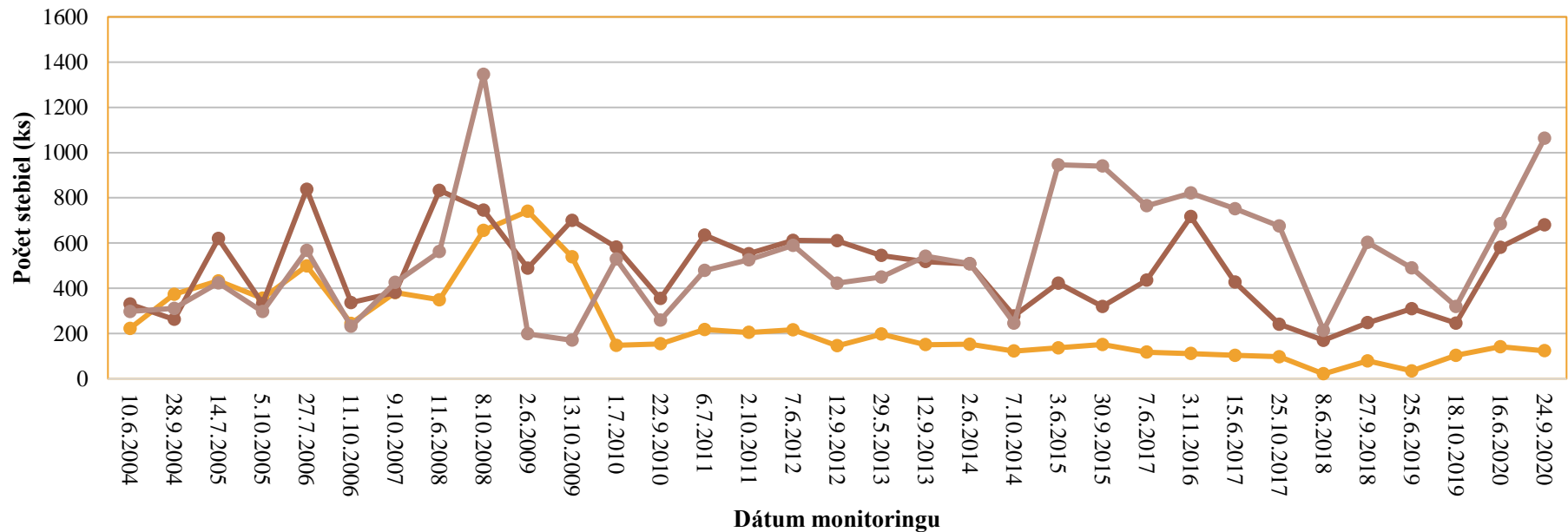
VÝSLEDKY

Vyhodnotenie vitality trsti na vplyv kosenia

- ✘ Monitoring realizovaný 17 rokov
- ✘ Počet stebiel na 3 malých TMP
- ✘ Výška stebiel (max./priem.)
- ✘ Kosenie od roku 2002
- ✘ 2 krát ročne (máj, september)
- ✘ Čiastočný odnos biomasy

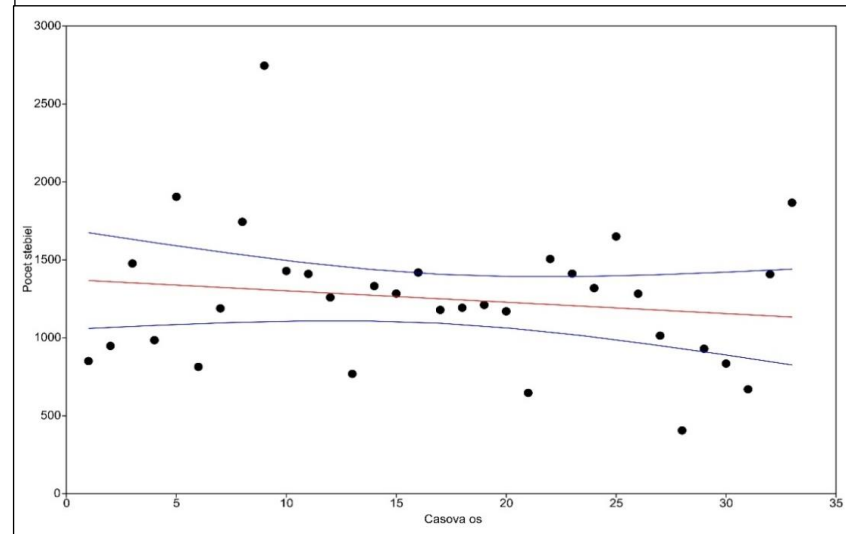
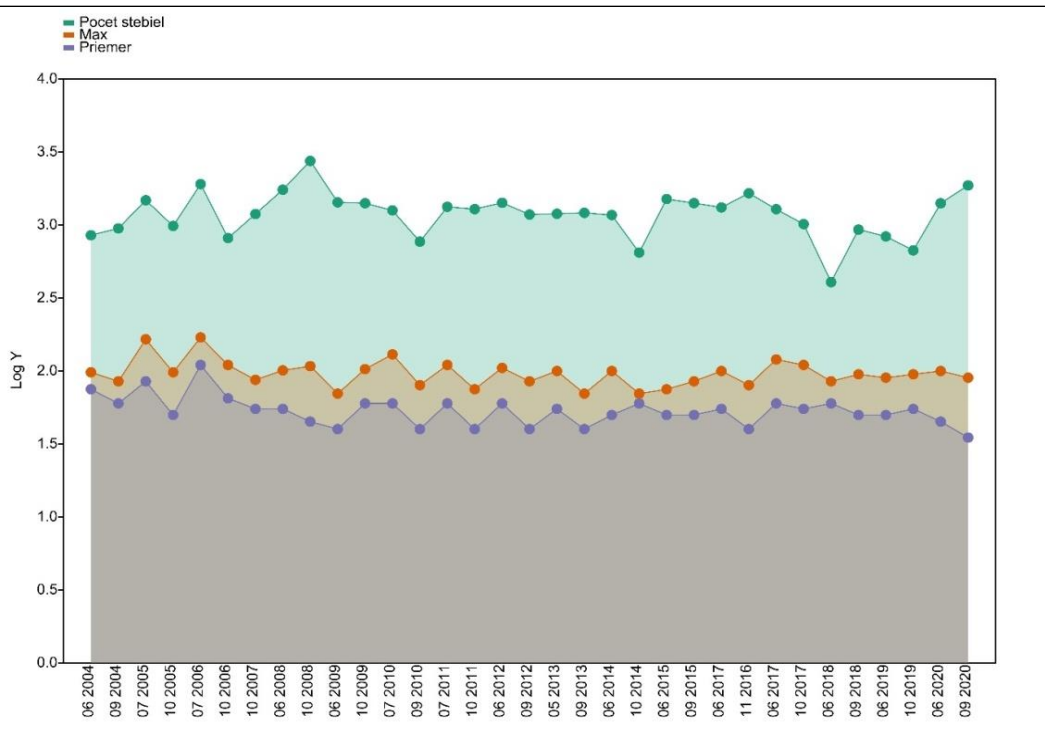


Prehľad početnosti stebiel v jednotlivých štvorcoch TMP Sivá Brada v rokoch 2004 - 2020



VÝSLEDKY

Vyhodnotenie vitality trsti na vplyv kosenia



Priebeh hodnôt počtu stebiel, maximálnej výšky stebiel a priemernej výšky stebiel trsti obyčajnej v období jún 2004 až september 2020 s upravenou Y osou logaritmickou funkciou

Zaznamenaný počet stebiel trsti obyčajnej na časovej osi so zobrazeným lineárnym regresným modelom najmenších štvorcov.

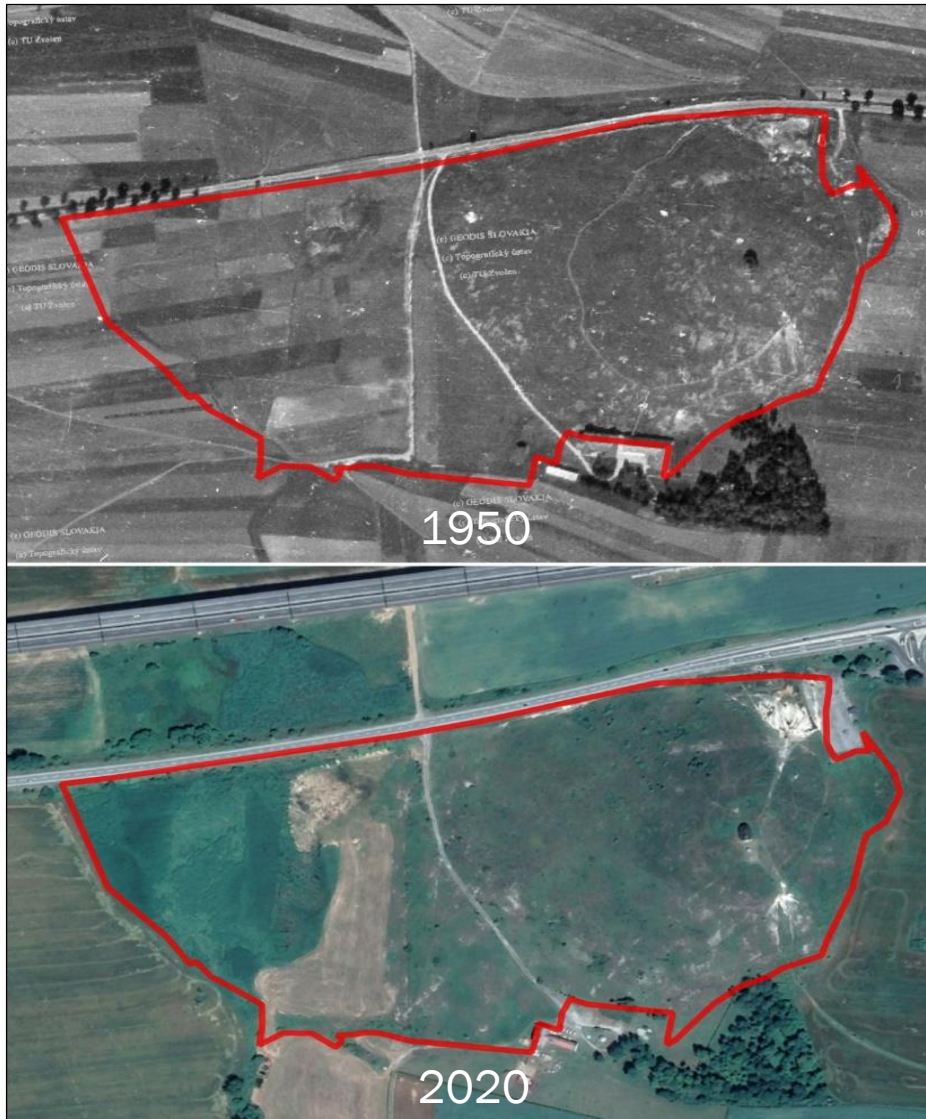
VÝSLEDKY

Vyhodnotenie vitality trsti na vplyv kosenia

Rok zápisu	2004	2008	2011	2015	2020
pokryvnosť v etáži E ₀ (%)	0	1	3	1	2
pokryvnosť v etáži E ₁ (%)	75	60	40	60	50
zaliatie vodou (%)	0	35	75	90	98
E ₀					
<i>Chara sp.</i>	.	.	+	+	+
E ₁					
<i>Phragmites australis</i>	4	3	3	3	3(2)
<i>Glaux maritima</i>	1	+	+	+	+
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	+	+	2	2	2
<i>Trichophorum pumilum</i>	2	2	2	2	1
<i>Sonchus sp.</i>	+
<i>Triglochin maritima</i>	1	1	+	+	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	2	1	1	+	+
<i>Eleocharis sp.</i>	+



MOŽNOSTI OBNOVY A NÁVRH OPTIMÁLNEHO MENEŽMENTU



Zlepšenie hydrologického režimu územia

- zatrávňovacie pásy
- ílová clona
- kosenie a odstránenie biomasy
 - Larsenova stena
 - Krycia fólia

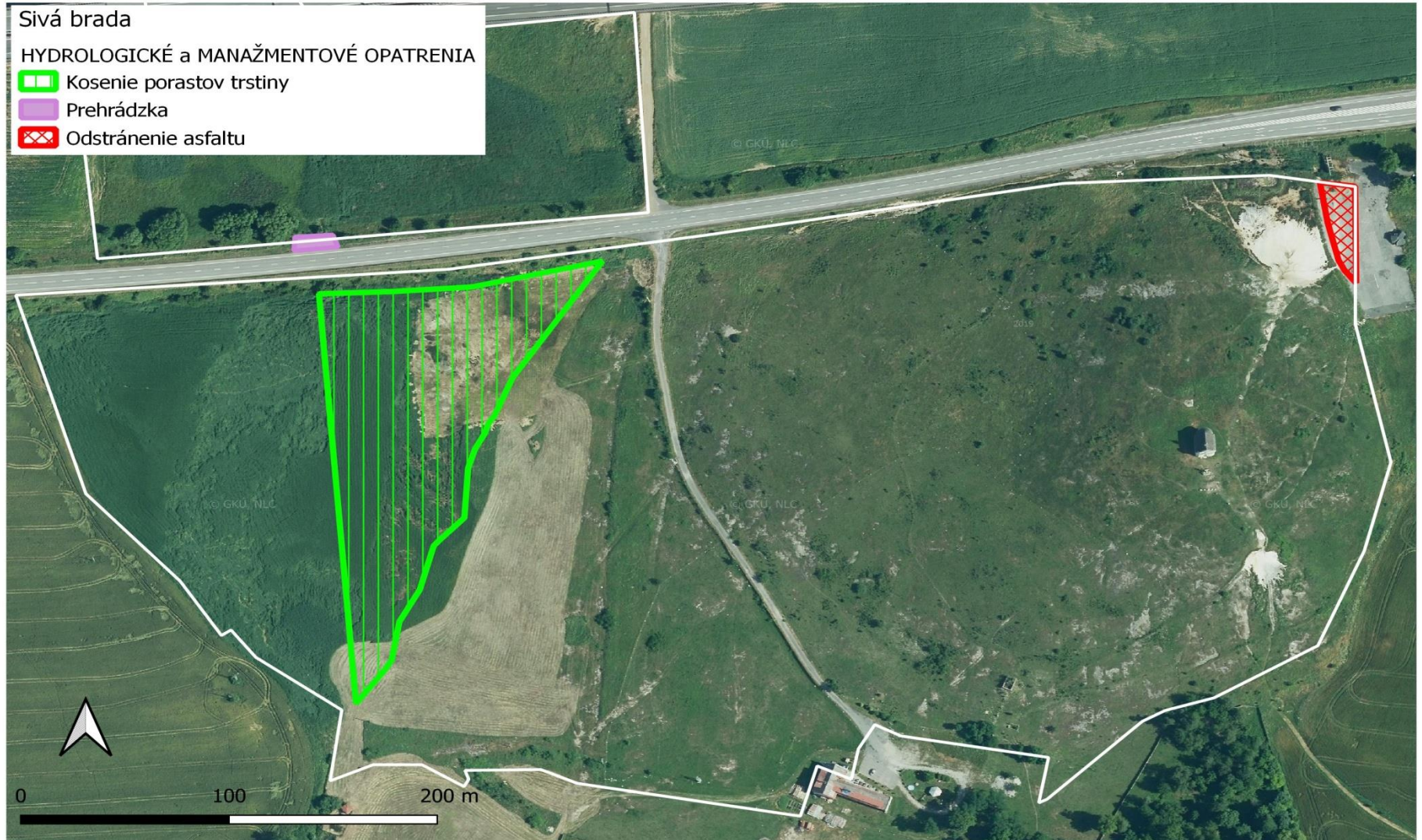
Ochranársky menežment

- kosenie 2 krát ročne s odnosom biomasy – 1,25 ha
 - pastva – 1 ha
 - 1,5 ha

Priama obnova halofytných spoločenstiev

- odstránenie časti asfaltového parkoviska
 - 869 m²
 - 50 m²

EKOHYDROLOGICKA OBNOVA RAŠELINISK V KARPATOCH



NÁSTUP PASTVY

Nástup pastvy
- August 2021



POKUS S FÓLIU

22.6.2023



TML 1 a TML 2

10 m x 6,80 m, 10 x 7 m

- Fytocenologický zápis

V TML 1 a TML 2 založené 3 malé
štvorce 50 x 50 cm

- počet stebiel trstiny v každom štvorci



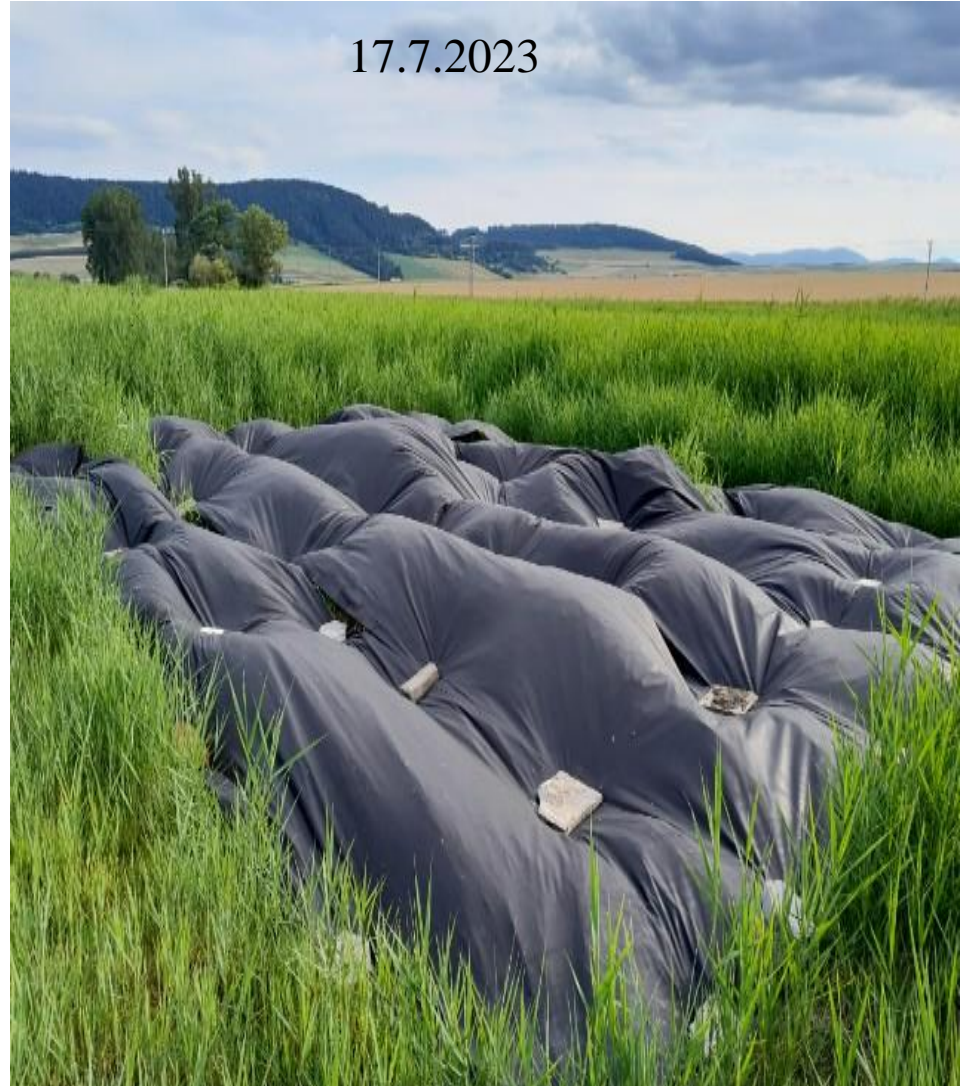
POKUS S FÓLIU

22.6.2023

Prekrytie fóliou



17.7.2023



POKUS S FÓLIU



?



POKUS S FÓLIU

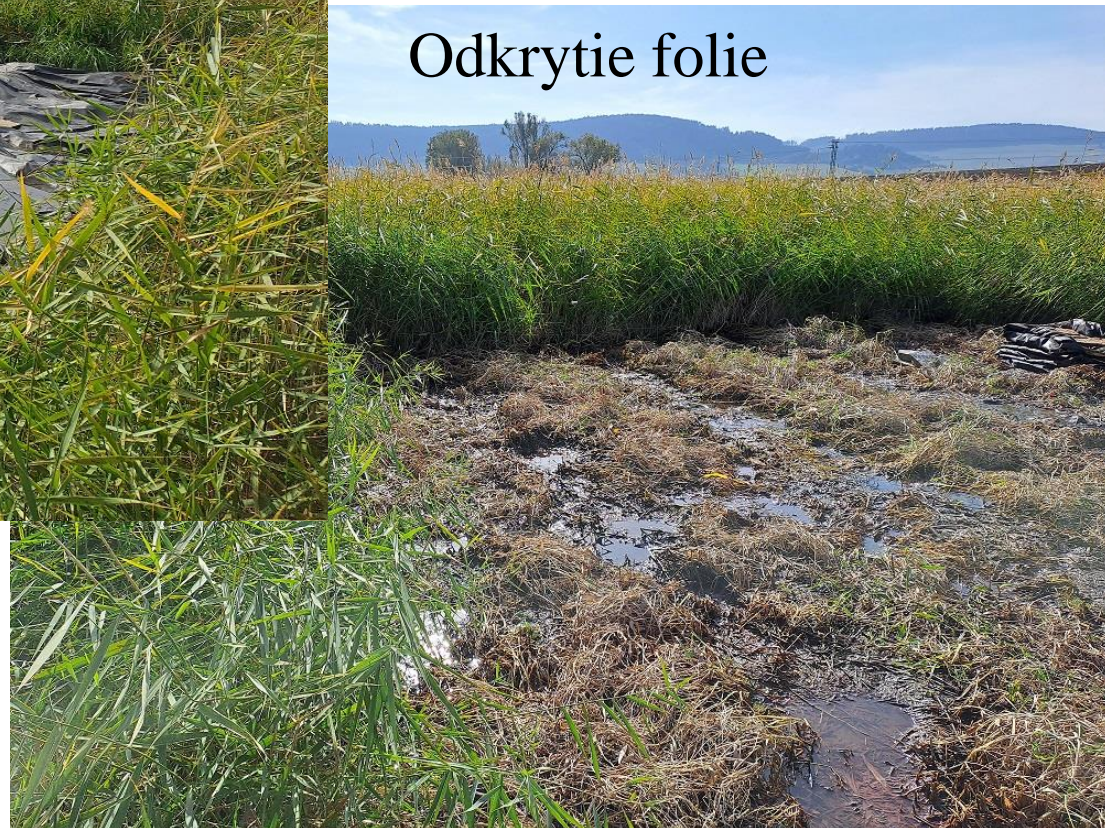
30 – 42 C⁰



12.10.2023



Odkrytie folie



POKUS S FÓLIU

Apríl 2024



POKUS S FÓLIU

TML 1	22.6.2023	12.10.2023
E0	5%	5%
E1	60%	20%
Opad	80%	70%
<i>Phragmites australis</i>	59%	1%
<i>Agrostis stolonifera</i>	1%	0%
<i>Padus racemosa</i>	r	0%
<i>Taraxacum sp.</i>	r	0%
zaplavenie		40%

TML 2	22.6.2023	12.10.2023
E0	3%	15%
E1	55%	35%
Opad	80%	45%
<i>Phragmites australis</i>	40%	1%
<i>Agrostis stolonifera</i>	r	r
<i>Swida sanguinea</i>	r	0%
<i>Taraxacum sp.</i>	r	0%
<i>Epilobium sp.</i>	r	0%
zaplavenie		70%

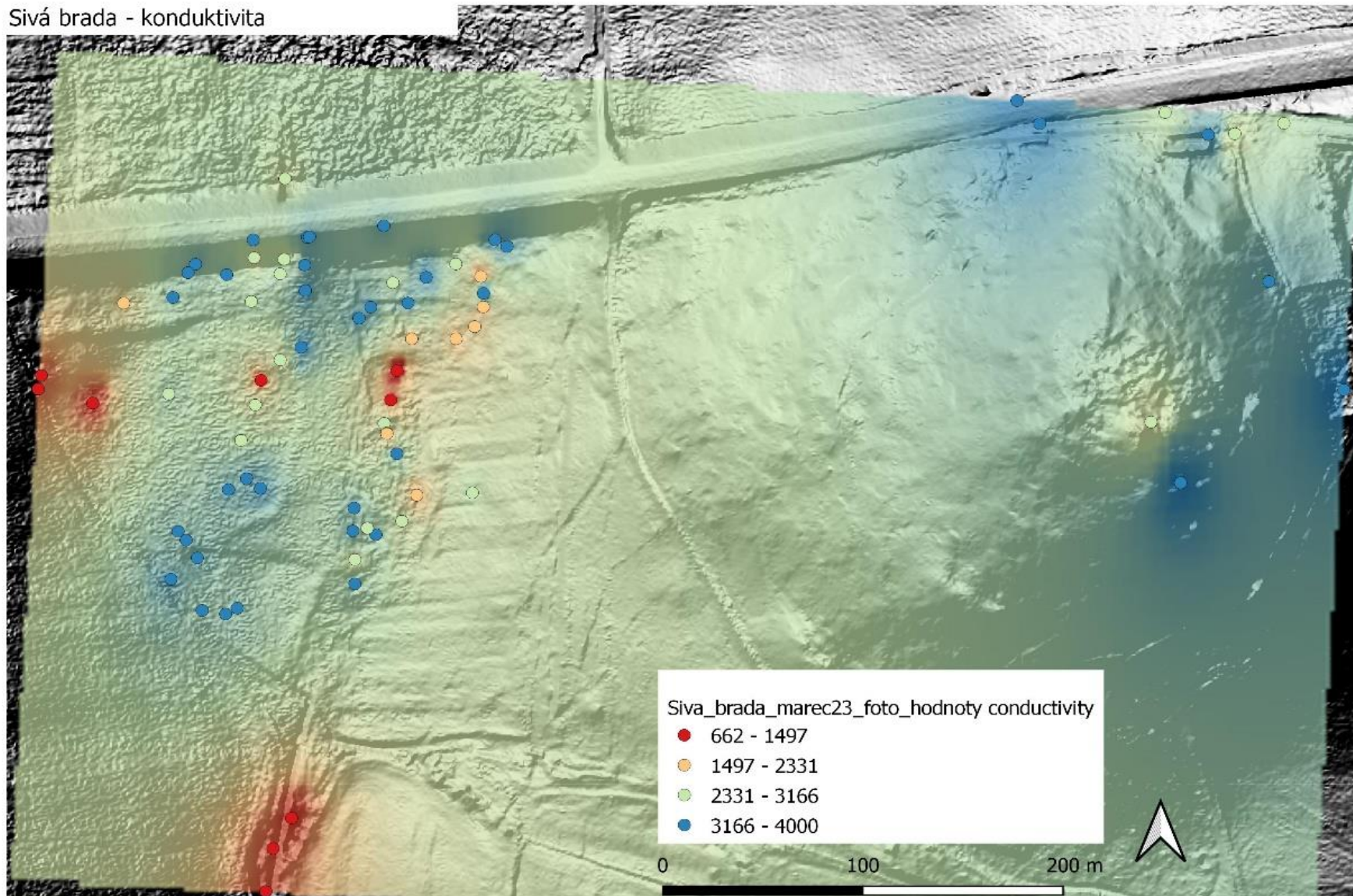


TML 1	počet stebiel
1	247
2	81
3	262

TML 2	počet stebiel
1	155
2	87
3	89

MERANIE FYZIKÁLNYCH PARAMETROV

Sivá brada - konduktivita

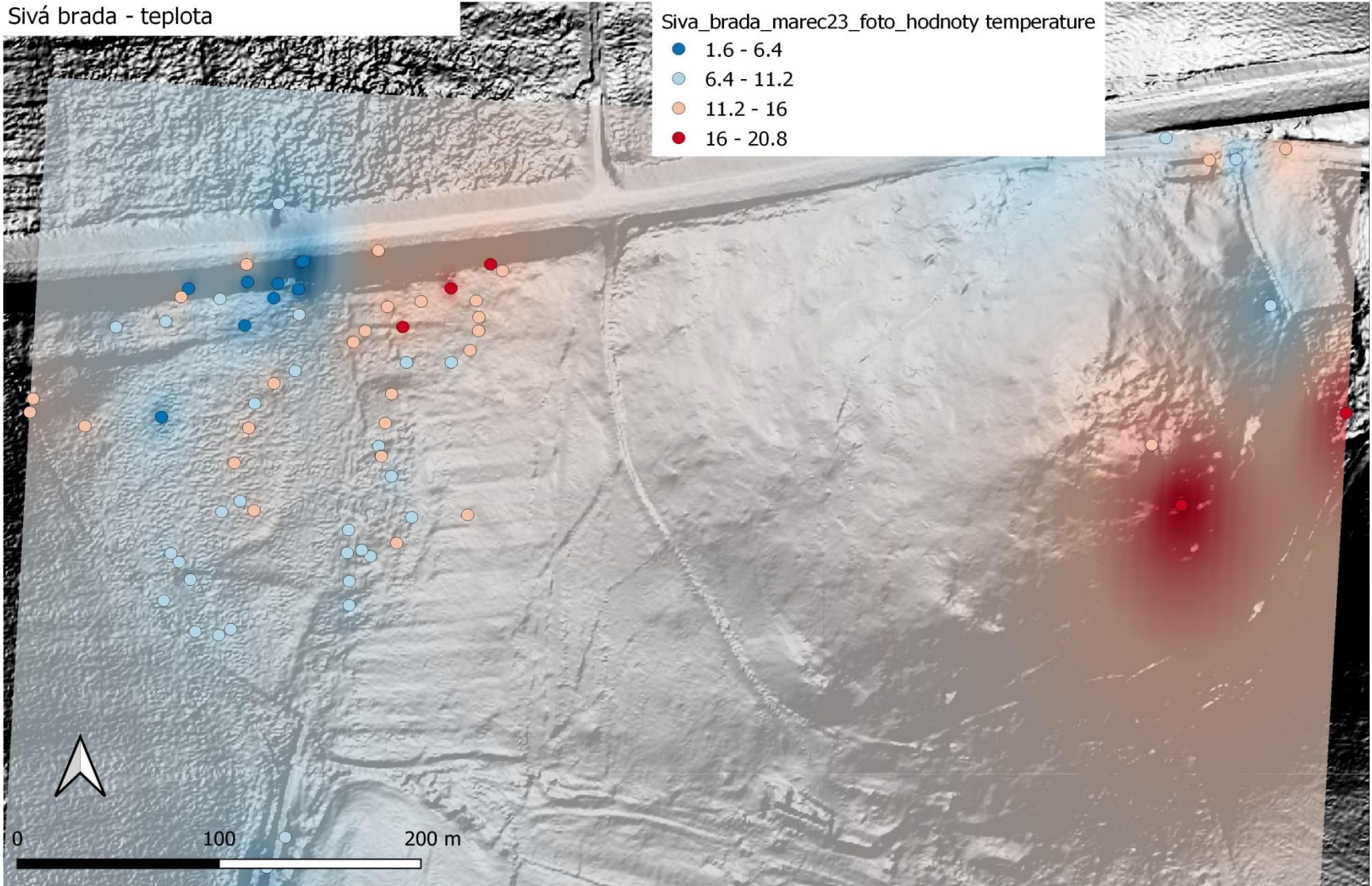


MERANIE FYZIKÁLNYCH PARAMETROV

Sivá brada - teplota

Siva_brada_marec23_foto_hodnoty temperature

- 1.6 - 6.4
- 6.4 - 11.2
- 11.2 - 16
- 16 - 20.8





a CONSCIO company

Akreditácia sa nevzťahuje na skúšky t

Protokol o skúške č.: 23/06333

Strana: 2 z 3

Výťahok: 1 z 1

P.č.: 4 Číslo vzorky: 23-007158 Typ vzorky: Vody povrchové Chemický roz

Označenie vzorky: 4. Protokol o odbere vzorky: BLA/POV/23

Parameter	Jednotka	Výsledok skúšky	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Ty skú
P	mg/l	<0.05	AES-ICP	0.05	IP 1.31b (STN EN ISO 11885)	A
Fe	mg/l	0.025	AES-ICP	0.002	IP 1.18b (STN EN ISO 11885)	A
fosforečnany (PO4)	mg/l	<0.03	Spektrofoto	0.030	STN EN ISO 6878 (IP 1.31c)	A

P.č.: 5 Číslo vzorky: 23-007157 Typ vzorky: Vody povrchové Chemický roz

Označenie vzorky: 5. Protokol o odbere vzorky: BLA/POV/23

Parameter	Jednotka	Výsledok skúšky	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Ty skú
K	mg/l	35.35	AES-ICP	0.20	IP 1.24b (STN EN ISO 11885)	A
amónne ióny (NH4)	mg/l	0.28	Spektrofoto	0.01	IP 2.34	A
dusičnany (NO3)	mg/l	<0.5	Spektrofoto	0.50	IP 2.34	A
dusík celkový (TNb)	mg/l	0.7	Elektrochem	0.5	IP 2.32 (STN EN 12260)	A
P	mg/l	1.29	AES-ICP	0.05	IP 1.31b (STN EN ISO 11885)	A
Fe	mg/l	516.300	AES-ICP	0.002	IP 1.18b (STN EN ISO 11885)	A
fosforečnany (PO4)	mg/l	<0.03	Spektrofoto	0.030	STN EN ISO 6878 (IP 1.31c)	A

P.č.: 6 Číslo vzorky: 23-007158 Typ vzorky: Vody povrchové Chemický roz

Označenie vzorky: 6. Protokol o odbere vzorky: BLA/POV/23

Parameter	Jednotka	Výsledok skúšky	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Ty skú
K	mg/l	40.04	AES-ICP	0.20	IP 1.24b (STN EN ISO 11885)	A
amónne ióny (NH4)	mg/l	0.25	Spektrofoto	0.01	IP 2.34	A
dusičnany (NO3)	mg/l	<0.5	Spektrofoto	0.50	IP 2.34	A
dusík celkový (TNb)	mg/l	0.7	Elektrochem	0.5	IP 2.32 (STN EN 12260)	A
P	mg/l	<0.05	AES-ICP	0.05	IP 1.31b (STN EN ISO 11885)	A
Fe	mg/l	0.175	AES-ICP	0.002	IP 1.18b (STN EN ISO 11885)	A
fosforečnany (PO4)	mg/l	<0.03	Spektrofoto	0.030	STN EN ISO 6878 (IP 1.31c)	A

P.č.: 7 Číslo vzorky: 23-007159 Typ vzorky: Vody povrchové Chemický roz

Označenie vzorky: 7. Protokol o odbere vzorky: BLA/POV/23

Parameter	Jednotka	Výsledok skúšky	Skúšobná metóda	Medza stanovenia	Metodický predpis	Ty skú
-----------	----------	-----------------	-----------------	------------------	-------------------	--------

MERANIE CHEMICKÝCH PARAMETROV

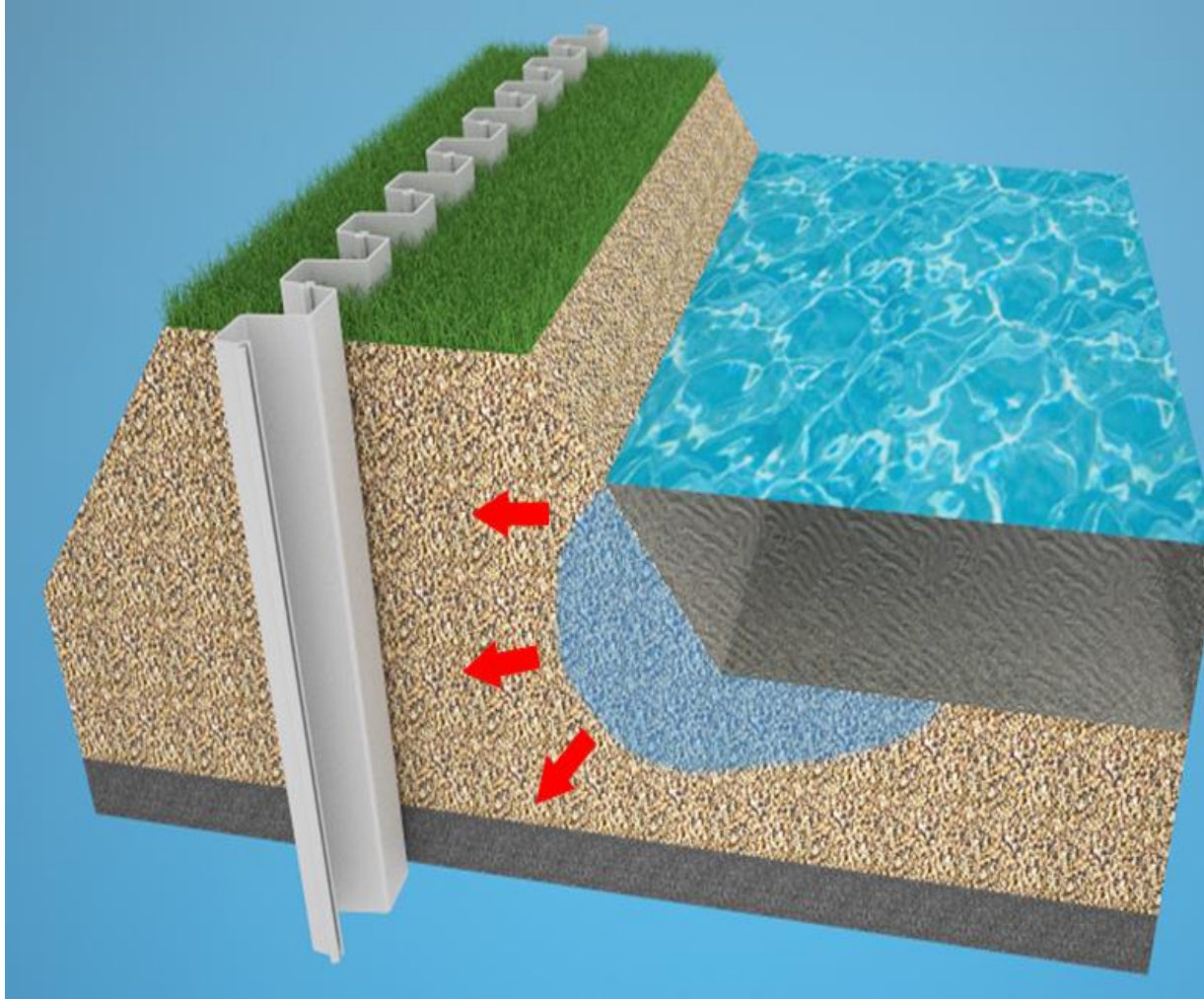


ODSTRÁNENIE ASFALTU



-869 m²
- 50 m²

LARSENOVA STENA - PREHRÁDZKA



LARSENOVA STENA - PREHRÁDZKA



Délka larsenovej steny – 4 m

Výška larsenovej steny - 2 m (do zeme 1,20 m a 80 cm nad zemou)

Hrúbka larsenoveho profilu – 13 mm



ĎAKUJEM ZA POZORNOST

