

VYUŽITÍ METOD DÁLKOVÉHO PRŮZKUMU ZEMĚ PRO MONITORING STAVU A KVALITY KOUPACÍCH MÍST V ČESKÉ REPUBLICE

Ing. Bc. Václava Mat'ašovská

Geoinformatika v životním prostředí

6. 1. 2024, Ústí nad Labem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE PROJEKTU TJ 02000091



**Výzkumný ústav
vodohospodářský TGM, v.v.i.
(6 řešitelů)**



**Státní zdravotní ústav
v Praze
(3 řešitelé)**



**24 měsíců
03/2019 – 02/2021**



4.731.632 CZK



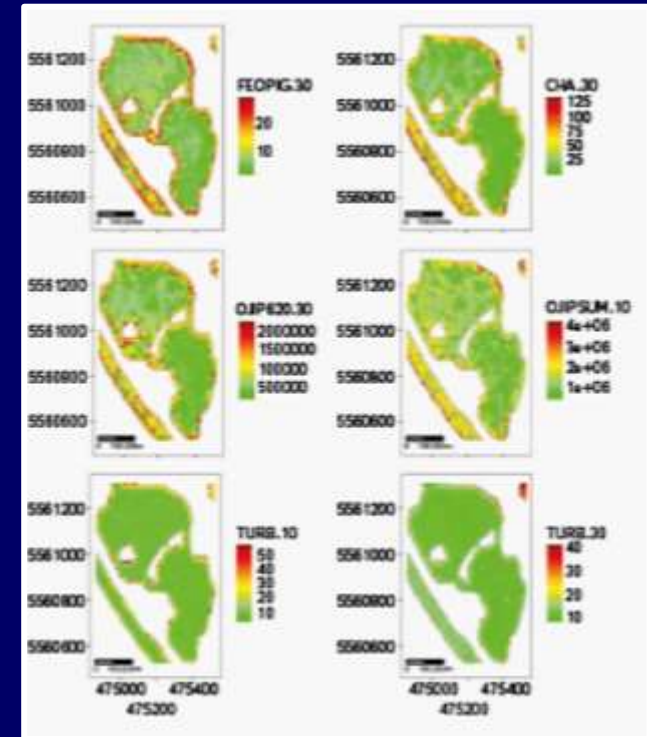
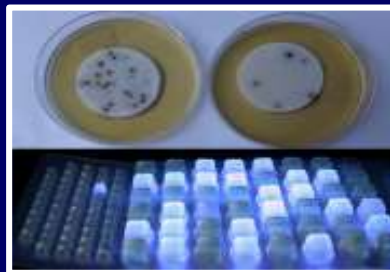
**2. veřejná soutěž Programu Zéta,
Technologické agentura ČR**



5 plánovaných + 4 další

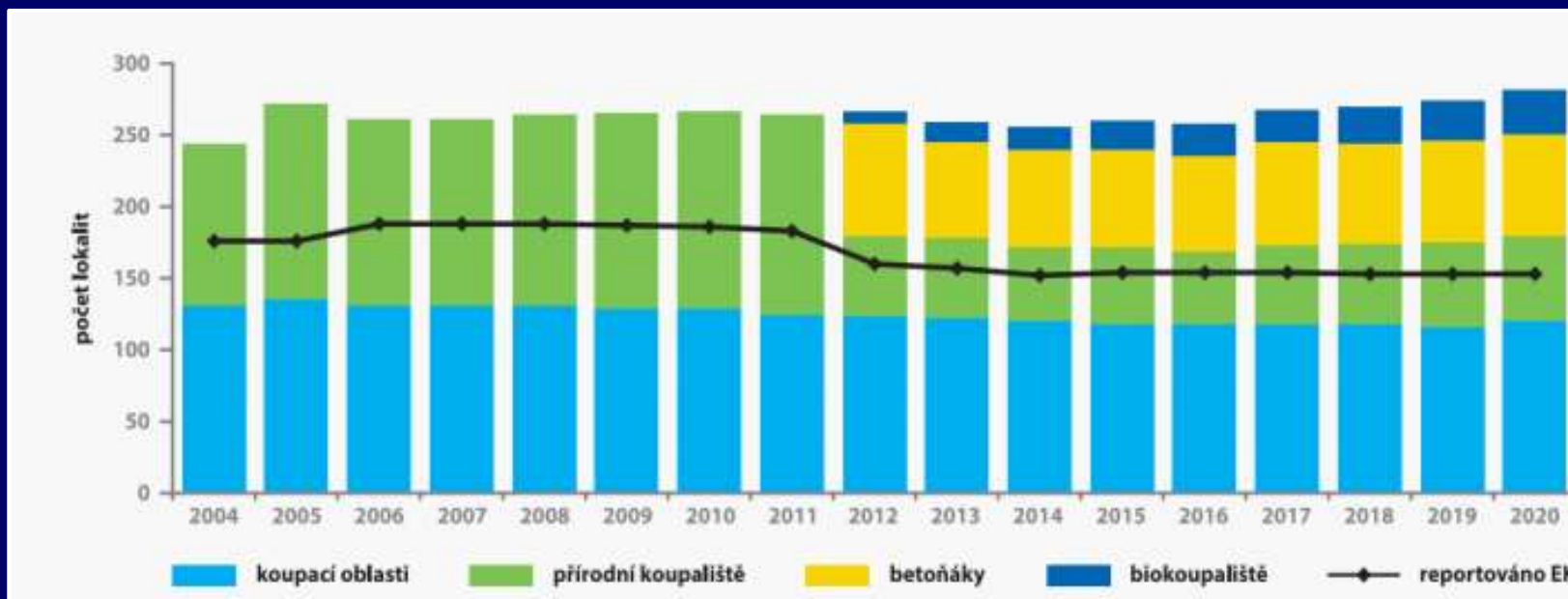
CÍLE A MOTIVACE PRO ŘEŠENÍ PROJEKTU

- efektivní nástroj pro stanovení hodnot ukazatelů kvality koupacích vod
- doplněk pro identifikaci potenciálně vhodných nových koupacích míst
- podklad při hodnocení uplynulých koupacích sezón
- hodnoty naměřené in situ vs. hodnoty ze satelitních dat
- multidisciplinární přístup:



KOUPACÍ VODY

- definovány zák.č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, § 6 odst. 1



Zdroj: SZÚ, 2021

Seznam koupacích vod:

každoročně sestavován dle § 6g zák č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
dostupný online: <https://www.mzcr.cz>

MONITORING A HODNOCENÍ KOUPACÍCH VOD

- zdravotní rizika koupání: rozvoj fytoplanktonu a přítomnost mikrobiálního znečištění

Faktory:

množství přítomných sinic a řas,
průhlednost,
přítomnost vodního květu,
stanovení chlorofylu-a,
mikroskopický rozbor sinic,
patogenní organismy,
přírodní znečištění a znečištění odpady

- maximální četnost jednou týdně
- monitoring finančně i časově náročný
- nelze dostatečně zachytit prostorovou heterogenitu



REALIZACE PROJEKTU TJ 02000091

Modelové lokality:

Lokalita	Typ	Výměra (km ²)	Seznam koupacích vod	Oficiální místa odběru	Rok 2019		Rok 2020	
					počet míst odběru	počet odběrů	počet míst odběru	počet odběrů
Očko	písník	0,11	ne	x	3	4	1	3
Ovčáry	písník	0,17	ne	x	5	4	2	3
Proboštské jezero	písník	0,27	ano	1	4	4	5	3
Opatovický písník	písník	0,31	ano	1	3	4	x	x
Mělice	písník	0,43	ano	1	5	4	5	3
Mělice – malý písník	písník	0,10	ne	x	1	4	1	3
Eliška	nádrž	0,02	ne	x	3	4	3	3
Marvánek	nádrž	0,02	ne	x	3	4	x	x
Vyžlovka	nádrž	0,20	ano	1	3	4	x	x
Hostivař	nádrž	0,35	ano	1	9	7	8	4
Seč	nádrž	1,62	ano	3	3	4	x	x
Rozkoš (horní)	nádrž	8,95	do 2018	dříve 1	4	4	5	3
Rozkoš (dolní)			ano	1	3	4	3	3
Šeberák	nádrž	0,08	ano	1	x	x	5	4
Labe (Stará Boleslav)	řeka	x	ne	x	1	4	1	3
Staňkovský rybník	nádrž	2,72	ano	1	5	2	5	2

- zvoleno 15 modelových lokalit s ohledem na jejich maximální heterogenitu

REALIZACE PROJEKTU TJ 02000091

Terénní a laboratorní práce:

- 2 etapy sběru dat: květen – září 2019 a 2020
- odběr vzorků korespondoval s letovým plánem mise Sentinel-2
- odebíráno ze dvou horizontů:
 - 0-10 cm (těsně pod hladinou)
 - 0-30 cm (standardní odběr pro koupací vody)
- 51 odběrových míst - odebráno 218 vzorků

Ukazatel	Slovní popis	Jednotka
SINICE	sinice (objem) - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	mm ³ /l
CHLOROFYL-A	chlorofyl- <i>a</i> - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	µg/l
FEOPIGMENTY	feopigmenty (buňky) - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	µg/l
ŘASY	řasy - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	jedinci/ml
TEPLOTA	teplota - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	°C
ZÁKAL	zákal - standardní odběr pro koupací vody (0–30 cm)	NTU



REALIZACE PROJEKTU TJ 02000091

SENTINEL-2:



- především monitoring stavu lesů a zemědělství
- vysoké prostorové i časové rozlišení, rozsah snímaného elektromagnetického spektra
- pro předzpracování a zpracování dat použit R package sen2r



- spektrální zvýraznění formou spektrálních indexů -> 105 vstupních proměnných + 11 samostatných pásem

Spektrální pásmo	Rozsah [μm]	Prostorové rozlišení [m]
COSTAL	0,4330 – 0,4530	60
BLUE	0,4575 – 0,5225	10
GREEN	0,5425 – 0,5775	10
RED	0,6500 – 0,6800	10
RED EDGE	0,6978 – 0,7125	20
NIR	0,7325 – 0,7475	20
NIR	0,7730 – 0,7930	20
NIR	0,7845 – 0,8995	10
NIR	0,8550 – 0,8750	20
NIR	0,9350 – 0,9550	60
NIR	1,3600 – 1,3900	60
SWIR	1,5650 – 1,6550	20
SWIR	2,100 – 2,2800	20

REALIZACE PROJEKTU TJ 02000091

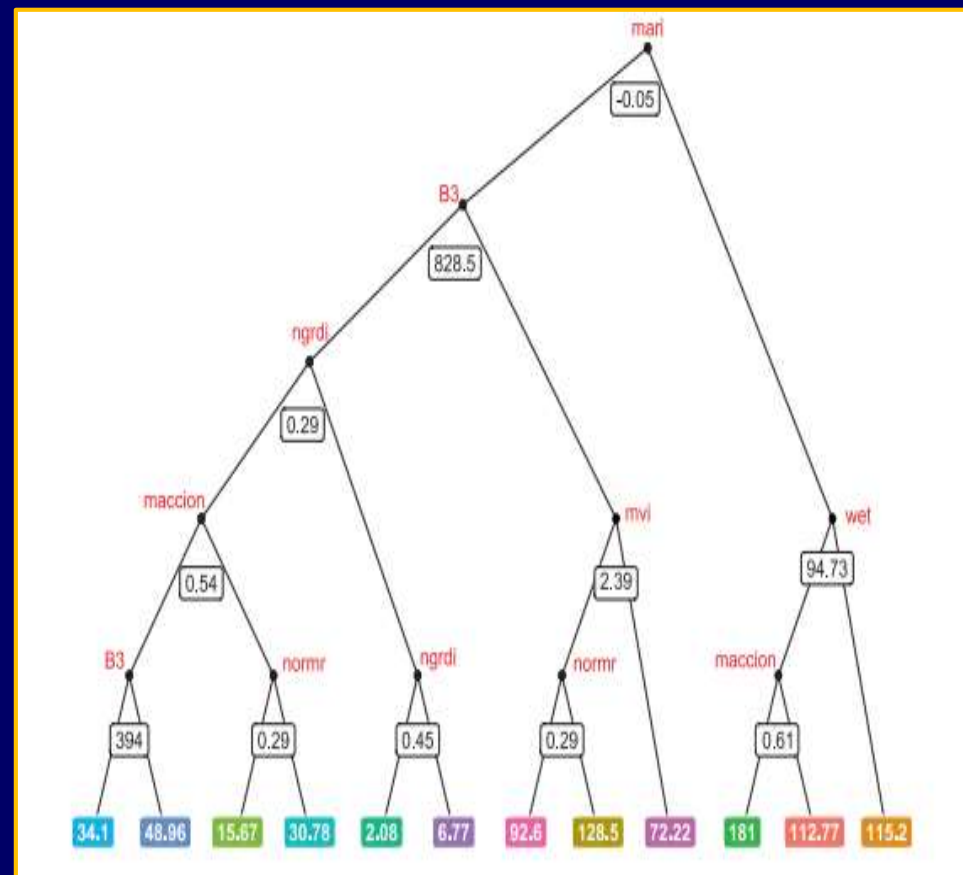
PREDIKTIVNÍ MODELOVÁNÍ UKAZATELŮ:

- pro konstrukci modelů a vlastní prediktivní modelování byla využita kombinace R balíčků „caret“ a „pls“



Random Forests (náhodné lesy):

- využívá klasifikační a regresní stromy
- měření významnosti proměnných, měření efektu proměnných na predikci, shlukování a detekci odlehlých hodnot



VÝSLEDKY PROJEKTU TJ 02000091

- stránky projektu:
<https://www.dibavod.cz/201/vyuziti-metod-dalkoveho-pruzkumu-zeme-pro-monitoring-stavu-a-kvality-koupacich-mist-v-ceske-republice.html>
- webová mapová aplikace
Ukazatelé stavu a jakosti vybraných koupacích vod České republiky,
online: <https://geoportal.vuv.cz/aplikace/dpz-koupaci-vody-zeta/>
- tištěná publikace Atlas koupacích vod České republiky
- monotematické číslo AHEM,
online: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/01/AHEM_3_2021.pdf
- monotematické číslo VTEI,
online: <https://www.vtei.cz/2021/02/vyuziti-metod-dalkoveho-pruzkumu-zeme-pro-monitoring-stavu-koupacich-mist/>

DALŠÍ MOŽNÝ VÝVOJ



DĚKUJI ZA POZORNOST