

WP6 – Identifikace zdrojů původu a množství znečištění ve vodě

Silvie Semerádová, Vít Kodeš, Barbora Jáchymová, Ivana Kabelková, Ivan Suchara, Jan Klír a kol.

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



Česká zemědělská univerzita v Praze



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



WP6 – cíle

- Určit významné zdroje znečištění pro vybrané ukazatele
- Zmapovat významné vlivy v pilotním území a bude-li to možné, kvantifikovat jednotlivé typy vlivů
- Ověřit využitelnost dat a postupů pro celorepublikové vyhodnocování



WP6 – činnosti v roce 2022

Kvantifikace látkových toků ve vybraném pilotním povodí Výrovky

- Monitoring toku včetně pasivních vzorkovačů a bioty (ČHMÚ, VÚV)
- Monitoring atmosférické depozice metodami biomonitoringu a pomocí srážkoměrů (VÚKOZ, VÚV)
- Vyhodnocení rizikovosti vstupu dusičnanů ze zemědělství (VÚRV)
- Modelování vlivu eroze (ČVUT)
- Modelování látkových toků v zastavěném území (ČVUT)

Monitoring 2022



Sedimenty



Plaveniny



Makrozoobentos



Plůdek



Mech



Srážky



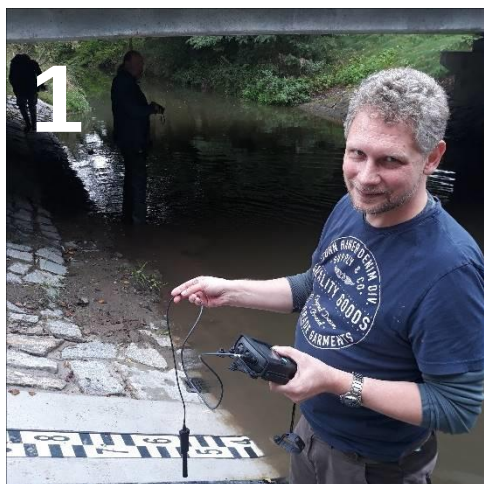
Pasivní
vzorkovače



WP 6 dílčí výsledky 2022

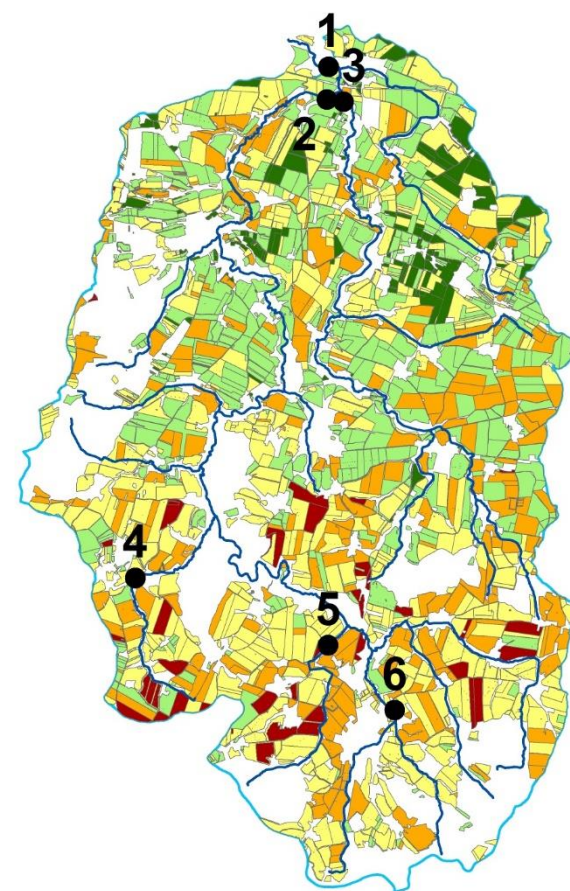
- Zkompletování a shrnutí výsledků probíhá
- Tato prezentace shrnuje dílčí výsledky z:
 - Určení rizikovosti vstupu dusíku ze zemědělství
 - Modelování eroze
 - Výběr relevantních pesticidů a ověření jejich výskytu
 - Účinnost čištění odpadních vod z hlediska vybraných mikropolutantů
 - Znečištění povrchového splachu z hlediska vybraných mikropolutantů

Riziko vstupu dusíku ze zemědělství



Riziko vyplavení N (2021)

- žádné
- nízké
- střední
- vysoké
- velmi vysoké

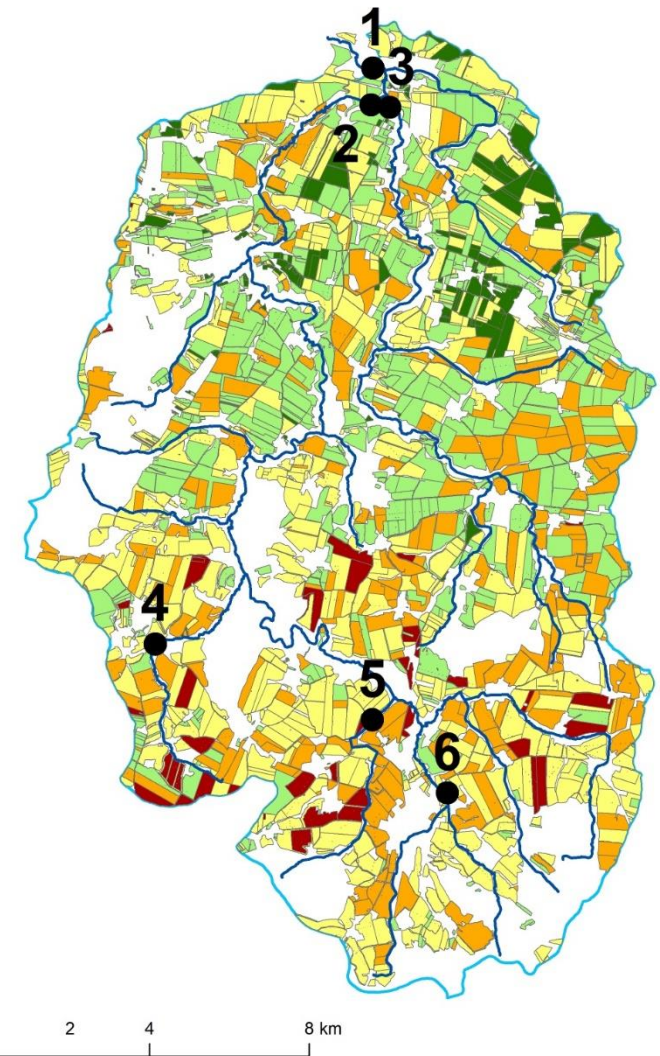


Vstup dusíku ze zemědělství

- Rizikovost vstupu dusíku ze zemědělství na základě dat LPIS (půdní druh, zrnitost, plodiny atd.)
- Výsledky monitoringu únor až duben 2022

celkový N v mg/l v roce 2022			
bod	22.2.	21.3.	26.4.
1	5,59	4,54	3,22
2	6,17	5,07	3,81
3	2,56	1,79	1,47
4		9,88	6,7
5		4,72	2,98
6	8,53	5,94	3,32

Riziko vyplavení N (2021)



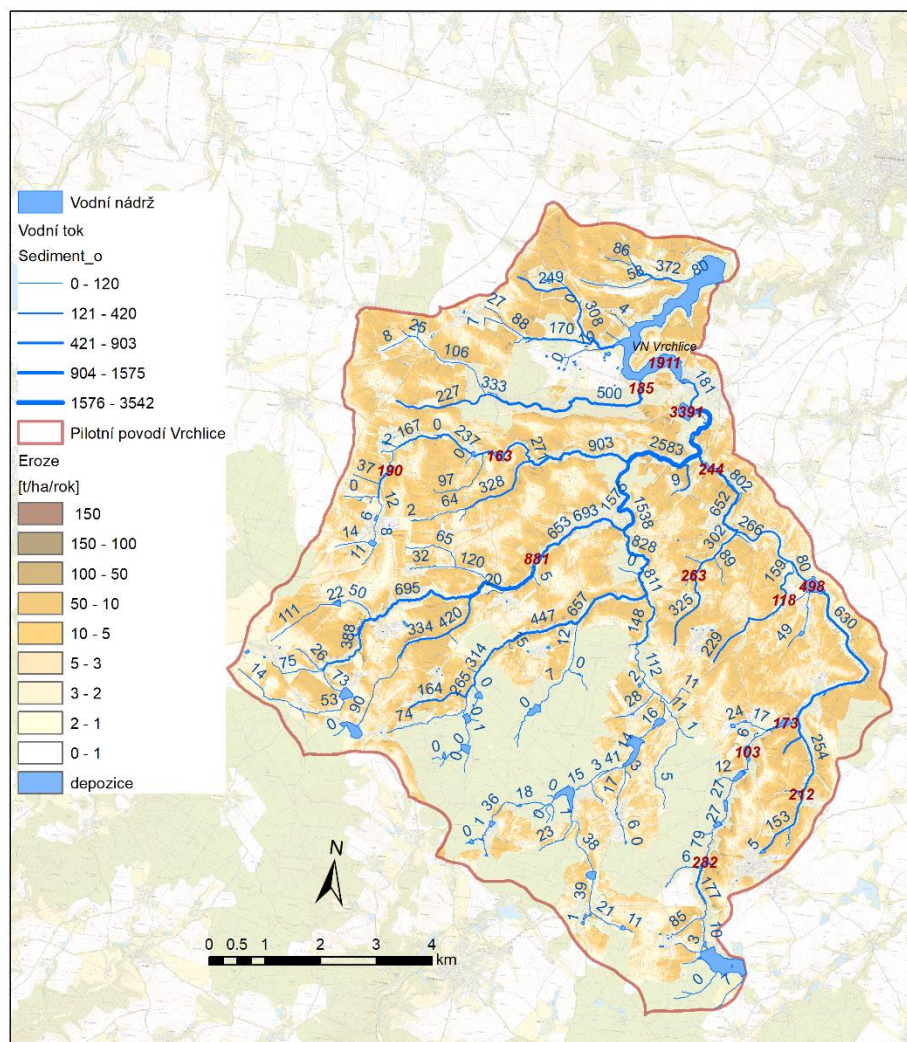
Modelování erozního smyvu v pilotním území



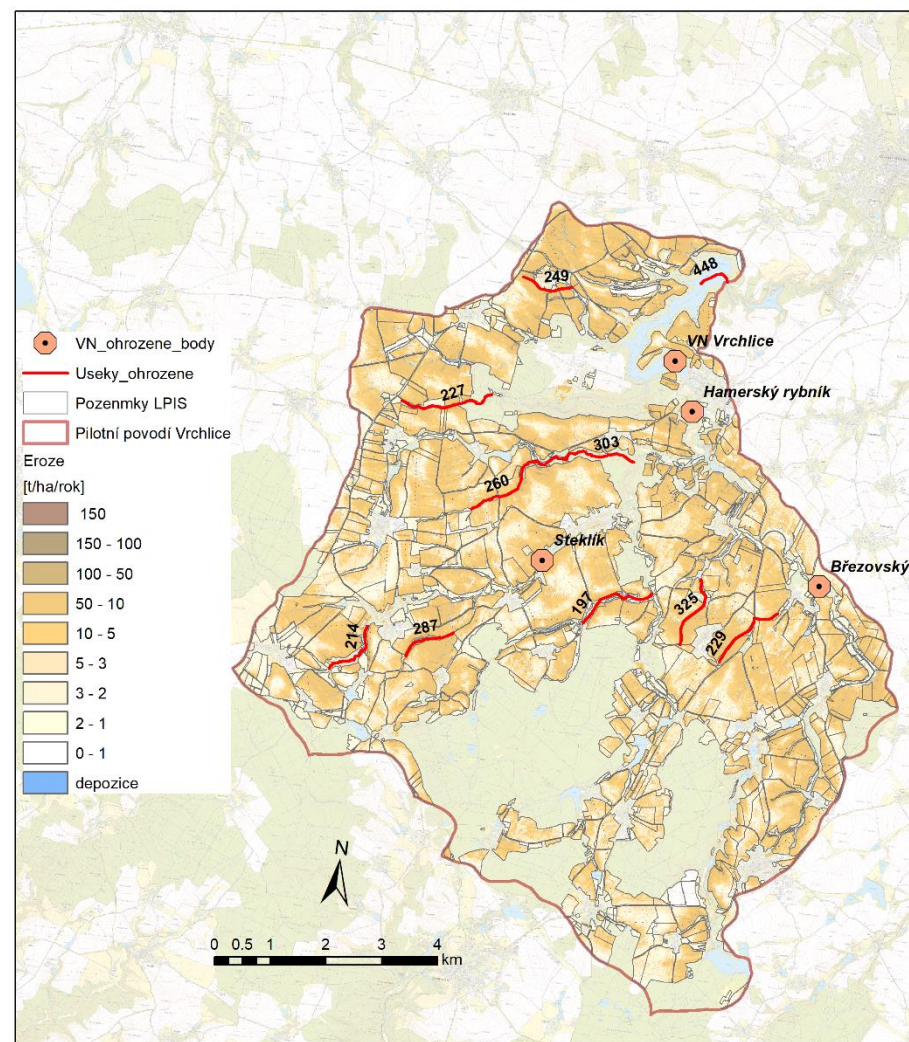
Realizované aktivity

- Vyhodnocení erozní situace v pilotních povodí Výrovka a Vrchlice
- Zpracování aktuálních informací o vegetačním krytu na orné půdě
- Příprava modelování transportu erozního fosforu
- Analýza vazby intenzity erozního procesu a zrnitostního složení smyvu
 - Literární řešerše
 - Analýza experimentů *in-situ*
- Sestavení scénářů protierozní ochrany

Erozní situace v pilotních povodí Vrchlice



Erozní situace v povodí Vrchlice



Zobrazení nejohroženějších částí hydrografické sítě

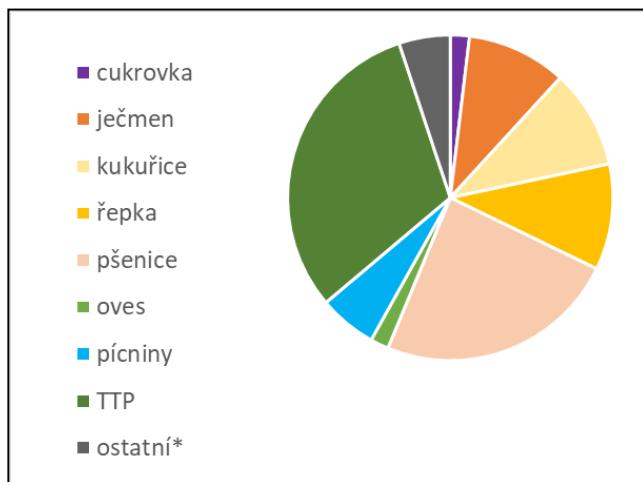
Zpracování aktuálních informací o vegetačním krytu na orné půdě



Plodina	ČR	Z okresů
cukrovka	2%	2%
ječmen	9%	10%
kukuřice	9%	10%
řepka	10%	11%
pšenice	23%	24%
oves	2%	2%
pícniny	5%	6%
TTP	29%	31%
Celkem z plochy LPIS	89%	95%

Meziplodina

ječmen jarní	9%
pšenice ozimá	54%
řepka ozimá*	8%
Celkem z plochy mezoplodin	71%



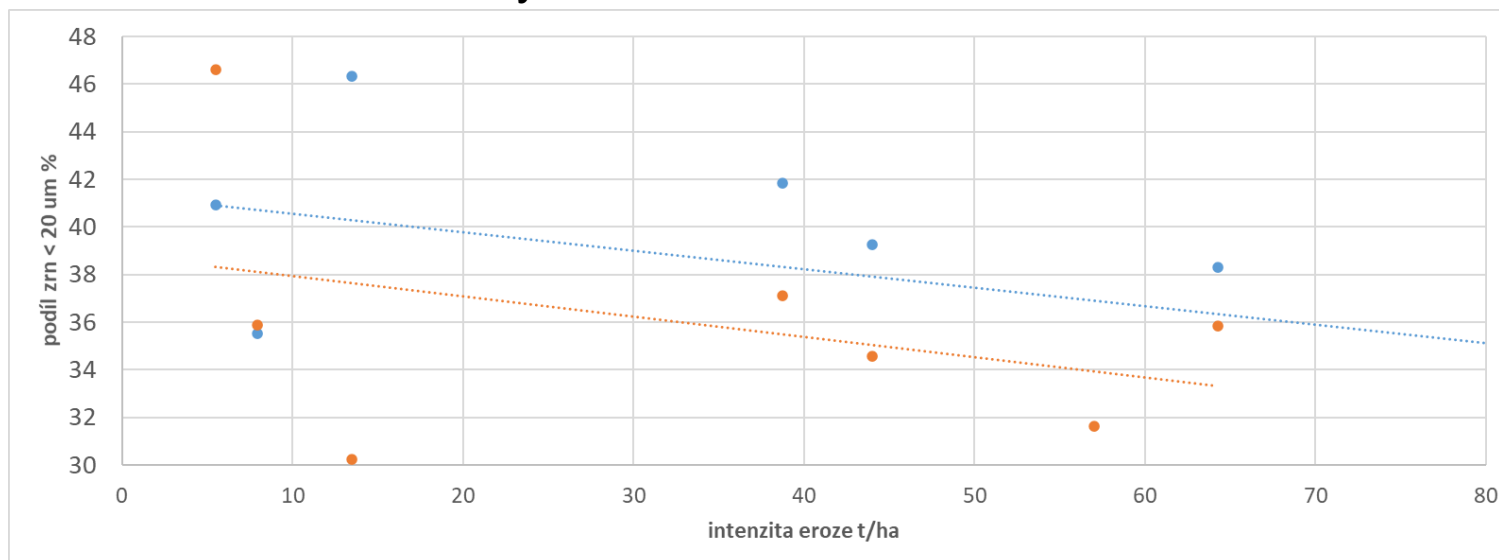
osevní postup v období 2020 - 2021	plocha
TTP/TTP	29%
ostatní/ostatní	3%
pícniny/pícniny	3%
pšenice/ostatní	3%
řepka/pšenice	7%
ostatní/pšenice	3%
pšenice/pšenice	3%
pšenice/ječmen	3%
pšenice/řepka	4%
ječmen/řepka	4%
pšenice/kukuřice	3%
kukuřice/pšenice	3%
ječmen/pšenice	1%
ječmen/ostatní	1%
ostatní/ječmen	1%
kukuřice/kukuřice	2%
ostatní/pícniny	1%
kukuřice/ostatní	1%
pícniny/pšenice	1%
ječmen/ječmen	1%
Celkem plochy LPIS	79%

Analýza vazby intenzity erozního procesu a zrnitostního složení smyvu

Výsledky rešerše – hlavní faktory ovlivňující zrnitostní složení smyvu:

- Vlastnosti půdy (půdní typ, půdní druh)
- Intenzita srážkové události
- Morfologické vlastnosti (sklon erodovaného pozemku, délka, tvar)
- Drsnost půdního povrchu (vegetace, agrotechnické postupy)
- Z hlediska transportu živin je podstatný transport půdních částic $< 20\mu\text{m}$

Měření zrnitostního složení smyvu *in-situ*



Vazba mezi intenzitou eroze a zrnitostním složením smyvu, měřeno in-situ

Uvažované scénáře protierozní ochrany

- Zatrávnění vybraných pozemků v povodí
- Zatrávnění drah soustředěného odtoku a realizace travních pásů okolo vodních toků
- Varianty úprav osevního postupu
- Varianty implementace půdoochranných technologií

Aktuality v následujícím období

- Sestavit finální seznam modelovaných scénářů PEO
- Scénáře namodelovat a vyhodnotit
 - Z hlediska transportu erozního smyvu
 - Z hlediska transportu erozního fosforu
- Generalizace vztahu „intenzita eroze – zrnitost smyvu“ na území ČR

WP 6 dílčí výsledky 2022

- Výběr relevantních pesticidů v povodí (podle plodin)
- Výskyt na základě monitoringu 2021
- První část vybraných pesticidů – bude pokračovat druhá část seznamu + přidání dat z monitoringu 2022

látky	povoleno užití 2021	Aplikace (Kolín) 2020 kg	Výskyt podle mon. 2021 (ng/l)
2,4-D	ano	430	2,5*
Acetochlor	ne		
Acetochlor ESA	ne		<
Acetochlor OA	ne		<
Alachlor	ne		
Alachlor ESA	ne		<
Bentazon	ano	279	16,8
Dimethachlor	ano	310	
Dimethachlor ESA	ano		<
Metazachlor	ano	2592	
Metazachlor ESA	ano		32,5
Metazachlor OA	ano		8,6
Metolachlor	ano	935	
Metolachlor ESA	ano		5,3
Metolachlor OA	ano		<

Pilotní urbanizovaného území Pečky

Cíl:

- kvantifikace látkových toků (ČOV, odlehčovací komory, povrchový odtok/dešťová kanalizace)

Metody:

- monitoring + simulace modelem srážko-odtokových procesů v urbanizovaném povodí

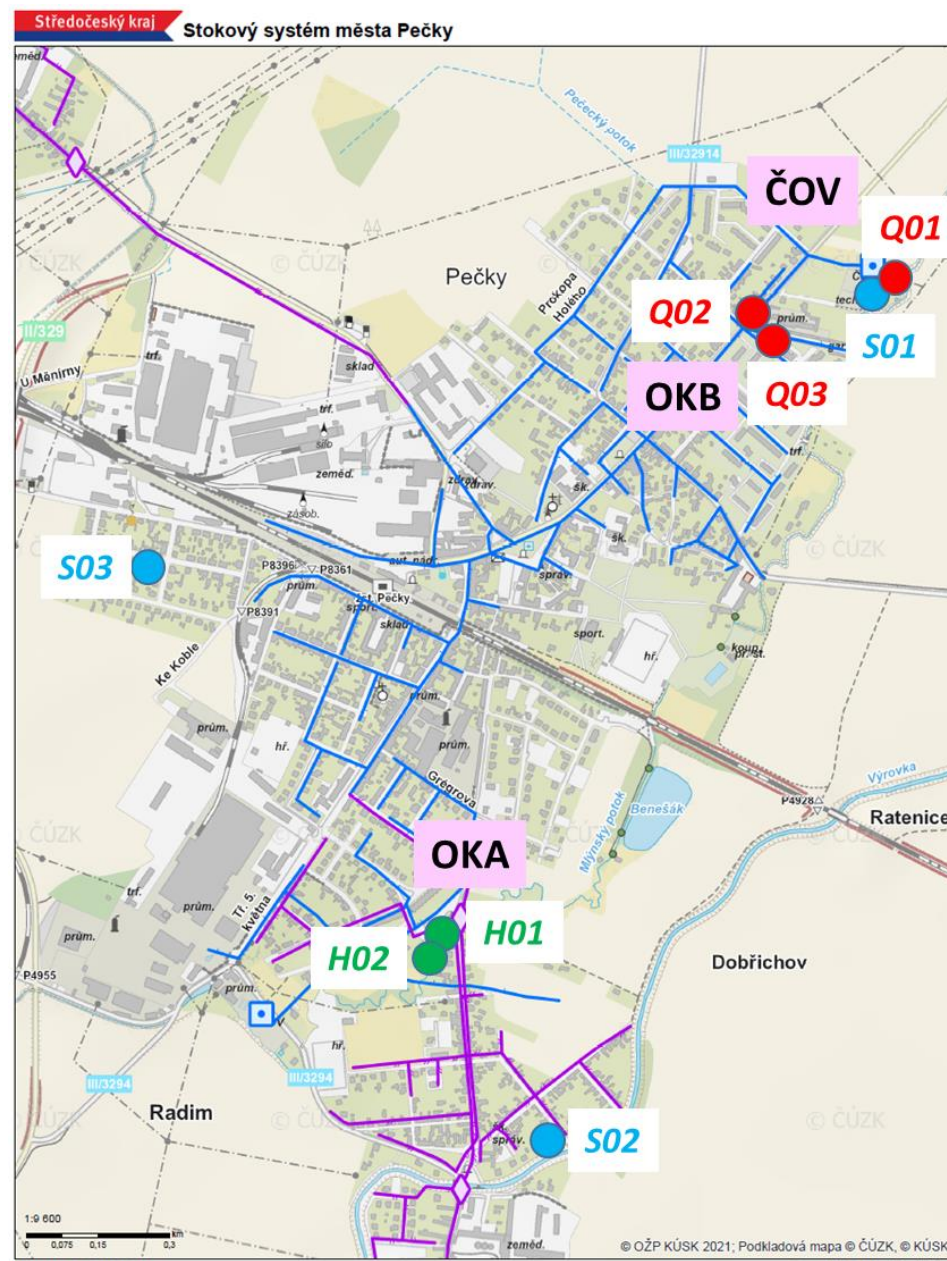
Monitoring urbanizovaného území:

- Vlastní monitoring srážek v urb. povodí (3 srážkoměry), průtoků a hladin ve stokové síti (u 2 OK)
- Využitá provozní měření na ČOV
- Monitorovací kampaně - odběry vzorků:
 - odpadní voda bezdeštná (v kanalizaci, na přítoku ČOV a na odtoku ČOV)
 - srážková voda a srážkový odtok (splach z různě dopravně zatížených povrchů a odtok v dešťové kanalizaci)
 - pevná matrice (prach ze silnic, sediment ze stok, aktivovaný kal)
 - odpadní voda za deště (přepady z odlehčovacích komor, přítok a odtok z ČOV)

Analýzy:

Ve vodách: N_{celk} , P_{celk} , $P-PO_4$, CHSK-Cr, NL105, NL550, Cd, Ni, Pb, As, Zn, Cu, PAU

V pevné matrici: N_{celk} , P_{celk} , NL550, ztráta žíháním, Cd, Ni, Pb, As, Zn, Cu, (Hg), PAU



Monitoring urbanizovaného území



Vybrané výstupy:

- Vysoké účinnosti odstraňování těžkých kovů na ČOV (kromě As):

As	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn
10	59*	46	48*	89	89

- Na odtoku ČOV detekovány z PAU jen fenanthren, fluoranthen a pyren; i ty mají vysokou účinnost odstraňování:

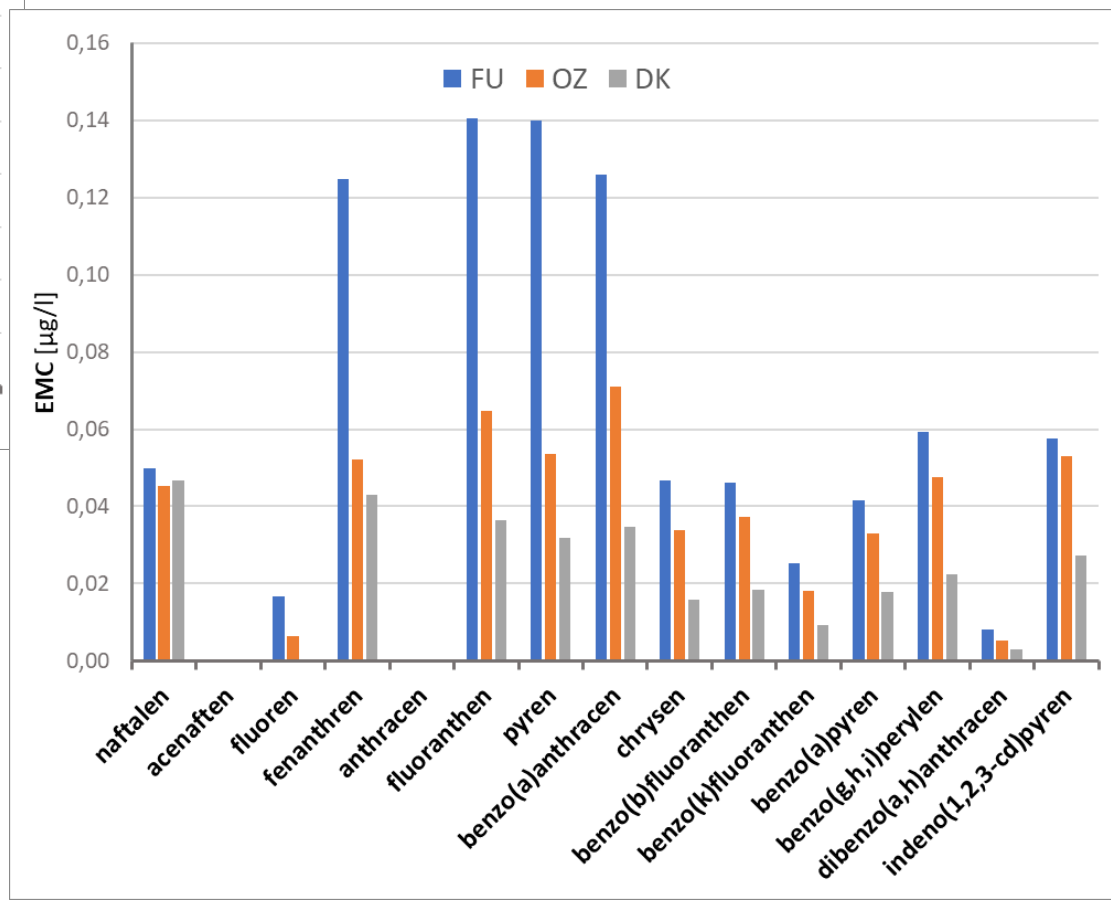
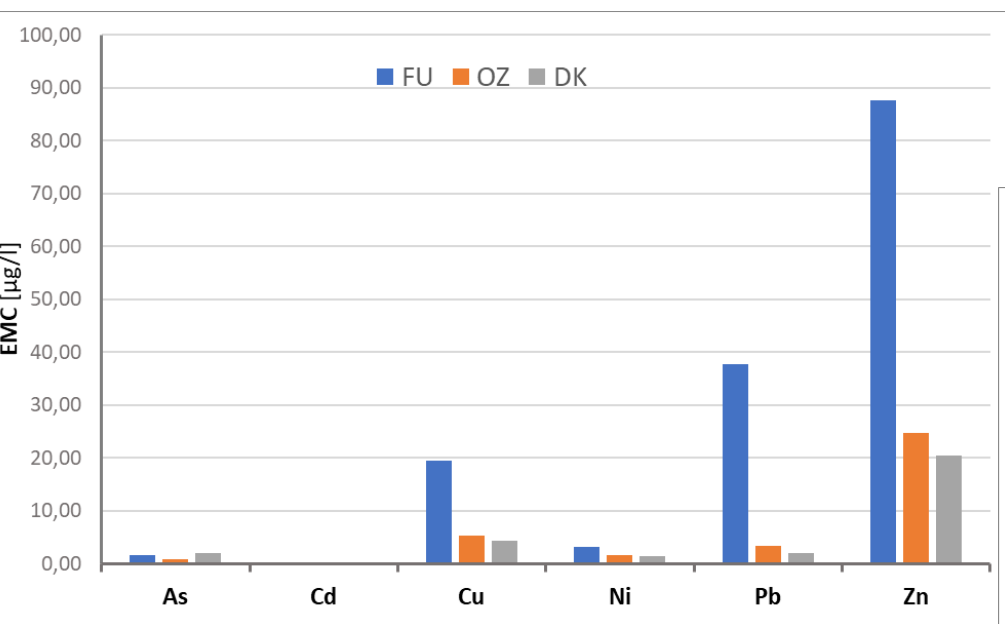
naftalen	acenaften	fluoren	fenanthren	fluoranthen	pyren	benzo(a) anthracen	chrysen	benzo(b) fluoranthen	benzo(g,h,i) perylene
82*	49*	70*	75	83	62	91*	65*	71*	72*

*nelze přesně stanovit
(některé vzorky pod mezí stanovitelnosti)

Monitoring urbanizovaného území

Vybrané výstupy:

- Znečištění povrchového odtoku – příspěvek deště téměř žádný, výrazný vliv dopravy, výrazný první splach



FU – frekventovaná ulice v centru Peček

OZ – ulice v obytné zástavbě v Pečkách

DK – dešťová kanalizace v Dobřichově – smíšené plochy (střechy, zahrady, ulice)

Monitoring urbanizovaného území



Vybrané výstupy:

- Srovnání znečištění povrchového odtoku, splaškové vody a odtoku z ČOV – EMC a mediány

Ukazatel	Jednotka	FU	OZ	DK	OKB	Odtok ČOV
CHSK-Cr	mg/l	109	38	19	733,5	47,5
Pcelk	mg/l	0,443	0,131	0,229	9,96	1,24
P-PO4	mg/l	0,178	0,056	0,190	5,62	0,59
Ncelk	mg/l	1,52	0,73	1,37	73,4	28,1
NL105	mg/l	47	21	8	230	14
NL550	mg/l	26	12	5	18	x
As	µg/l	1,66	0,76	2,01	2,97	2,78
Cd	µg/l	0,06	0,05	<0,1	0,18	x
Cu	µg/l	19,5	5,3	4,4	9,47	4,95
Ni	µg/l	3,22	1,65	1,33	4,79	2,16
Pb	µg/l	37,7	3,5	2,1	2,85	x
Zn	µg/l	88	25	20	131,0	11,0
naftalen	µg/l	0,050	0,045	0,047	0,165	x
acenaften	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	x	x
fluoren	µg/l	0,017	0,006	<0,01	0,013	x
fenanthren	µg/l	0,125	0,052	0,043	0,157	0,03
anthracen	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	x	x
fluoranthren	µg/l	0,141	0,065	0,036	0,062	0,01
pyren	µg/l	0,140	0,054	0,032	0,044	0,01
benzo(a)anthracen	µg/l	0,126	0,071	0,035	0,032	x
chrysen	µg/l	0,047	0,034	0,016	0,007	x
benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,046	0,037	0,018	0,009	x
benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,025	0,018	0,009	x	x
benzo(a)pyren	µg/l	0,042	0,033	0,018	0,008	x
benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,059	0,048	0,022	0,011	x
dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	0,008	0,005	0,003	x	x
indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,058	0,053	0,027	x	x

(červeně nejvyšší hodnota, podloženě šedě hodnoty v povrchovém odtoku převyšující hodnoty na odtoku ČOV)

Monitoring urbanizovaného území



Vybrané výstupy:

- Srovnání znečištění povrchového odtoku, splaškové vody a odtoku z ČOV
– maxima:

Ukazatel	Jednotka	FU	OZ	DK	OKB	Odtok ČOV
CHSK-Cr	mg/l	426	94	69	1170	78
Pcelk	mg/l	1,420	0,222	0,780	17,0	2,10
P-PO4	mg/l	0,475	0,099	0,634	7,2	0,87
Ncelk	mg/l	7,18	2,53	7,64	128,0	28,5
NL105	mg/l	220	36	21	440	39
NL550	mg/l	130	21	14	48	6
As	µg/l	3,98	1,97	2,61	4,12	3,05
Cd	µg/l	0,18	0,10	<0,1	0,31	<0,1
Cu	µg/l	86,2	13,9	10,7	17,80	7,81
Ni	µg/l	10,80	4,91	2,94	5,20	2,83
Pb	µg/l	160,0	7,7	4,0	4,82	4,74
Zn	µg/l	498	98	55	179	24
naftalen	µg/l	0,069	0,060	0,057	0,259	<0,05
acenaften	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01
fluoren	µg/l	0,028	0,010	<0,01	0,023	<0,01
fenanthren	µg/l	0,352	0,069	0,051	0,264	0,047
anthracen	µg/l	0,013	<0,005	<0,005	0,023	<0,005
fluoranthren	µg/l	0,463	0,102	0,057	0,156	0,016
pyren	µg/l	0,484	0,085	0,050	0,058	0,020
benzo(a)anthracen	µg/l	0,380	0,110	0,066	0,048	<0,005
chrysen	µg/l	0,128	0,058	0,031	0,022	<0,005
benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,127	0,060	0,036	0,012	<0,005
benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,065	0,029	0,019	0,000	<0,005
benzo(a)pyren	µg/l	0,103	0,052	0,034	0,011	<0,005
benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,152	0,060	0,041	0,013	<0,005
dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	0,018	0,029	0,006	<0,005	<0,005
indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,122	0,052	0,052	0,011	<0,01

(červeně nejvyšší hodnota,
podloženě šedě hodnoty
v povrchovém odtoku
převyšující hodnoty na
odtoku ČOV)

Pilotní urbanizovaného území Pečky



CentrumVoda

Další práce:

- Pokračování monitoringu a dosud neprovedených kampaní
- Kalibrace modelu srážko-odtokových procesů v urbanizovaném povodí
- Kvantifikace látkových toků (ČOV, odlehčovací komory, povrchový odtok/dešťová kanalizace)

WP 6 –pokračování v příštím roce

- Dokončení monitoringu – stanovení ukazatelů v dalších obdobích a na dalších matricích v toku porovnání a vyhodnocení výsledků
- Vyhodnocení sledování srážek a jejich porovnání s atmosférickou depozicí podle biomonitoringu
- Vyhodnocení srážkových epizod v toku i v kanalizaci/povrchovém odtoku na zpevněných plochách
- Dokončení modelování vstupů z dílčích složek prostředí
- Propojení výsledků
- Propojení výsledků s dalšími datovými zdroji, další činnosti...

Děkuji za pozornost

Silvie.semeradova@vuv.cz

Odborný garant:

Ministerstvo životního prostředí

Financováno:



Vedoucí projektu:



Partneři



Česká zemědělská univerzita v Praze



VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE

