



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**



Česká technologická  
platforma pro zemědělství

# Jakost drenážních vod a možnosti jejich zlepšování

**Petr Fučík**

Oddělení Hydrologie a ochrana vod

VÚMOP, v.v.i.

[fucik.petr@vumop.cz](mailto:fucik.petr@vumop.cz)



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



**Zemědělský svaz  
České republiky**

Křtiny, 13.10. 2022

# Proč se zabývat množstvím a jakostí drenážních vod ?



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.

## Přínosy zemědělského odvodnění:

- Odvádí přebytečnou vodu z půdního profilu / pozemku
- Umožňuje lepší průchodnost techniky po poli
- Někdy může oddálit vznik povrchového odtoku (předvyprázdní půdní póry)

## Negativa zemědělského odvodnění :

- Přeměna mokřadů / podmáčených půd na intenzivní OP
- Napřímení, opevnění a zahloubení koryt vodních toků
- Změna odtokových poměrů (stálý, často nadbytečný odtok)
- Snížená HPV a změny v energetické bilanci (přesoušení)
- **Zhoršená jakost vody (N, P, C, Fe, pesticidy)**
- Dopady na ekosystémy, biodiverzitu
- **Vliv na odtokové a jakostní poměry vod celých povodí**

## Rozpětí látkových koncentrací – drenážní vody (mg/l):

	<u>min</u>	<u>max</u>	<u>medián</u>	
NO <sub>3</sub> -N:	5	145	19,4	(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> : 22,1 642 86)
PO <sub>4</sub> -P:	0,001	2,15	0,05	
Pcelk:	0,002	3,23	0,12	

Data z desítek sledovaných  
meliorací v celé ČR:  
VÚMOP, v.v.i. (2002 – 2022)



## Rozpětí ročních specifických látkových odnosů – drenážní vody, orná (kg/ha/rok):

	<u>min</u>	<u>max</u>	<u>medián</u>	<u>podíl epizod (%)</u>
NO <sub>3</sub> -N:	9,3	136,5	36,8	10 - 30
PO <sub>4</sub> -P:	0,0016	1,65	0,068	30 - 80
Pcelk:	0,0022	1,98	0,098	30 - 90

## **dusičnany a pesticidy - hlavní produkty plošného znečištění vod drenážemi**

důležitou roli ve vnosu NO<sub>3</sub> a pesticidů do vod hrají:

- hydrologické faktory a průběh počasí
- způsob využití půdy, především zornění; hnojení / postřiky
- plocha holé půdy v mimovegetačním období
- role mělkých půd z hlediska zrychlené infiltrace a promytí NO<sub>3</sub> půdním profilem (proměnlivé oxidačně-redukční podmínky půd v různých zónách povodí)



# Porovnání odnosu živin ve vodách – Pastva, Louka, Orná

## Pastva

## Louka

## Louka

Profil	Veselá V01	Dehtáře K1	Dehtáře K5	Dehtáře KL	Dehtáře KP	Košetic e KOS 1	Košetic e KOS 2
Využití půdy	pastva	TTP	orná	TTP	orná	orná	orná
Hnojení	dobyt看em	digestát	minerální	část.digestát	minerální	kejda	minerální
N-NO <sub>3</sub> (kg/ha/rok)	6,9	11,1	52,9	5,4	46,1	136,0	46,0
P-PO <sub>4</sub> (g/ha/rok)	54,5	53,2	42	9,9	52,5	168,9	53,2
Pcelk (g/ha/rok)	97,2	111,1	112,9	32,1	150,8	629,4	156,2

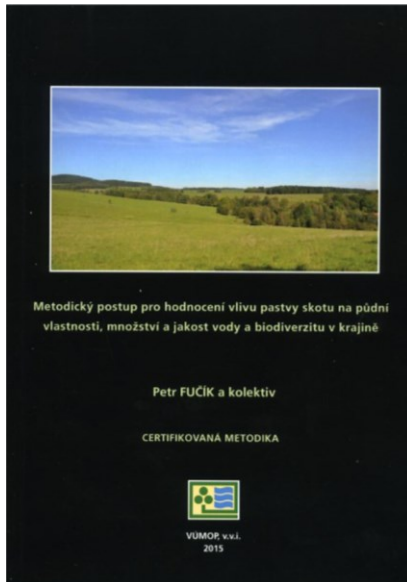
- Využití území pascvním způsobem nemá v hodnocené intenzitě na lokalitě vliv na koncentrace a odnos N-NO<sub>3</sub> – odpovídá TTP
- Odnos P-PO<sub>4</sub> z pasené lokality (22,6 do 55,5 g/ha/rok), odpovídá hodnotám odnosu zjištěným na orné půdě s běžným způsobem hnojení a byl nižší než odnos z orné půdy hnojené kejdou skotu.
- Odnos celkového fosforu (39,9 – 101,5 g/ha/rok) byl na pasené lokalitě nižší než na orné půdě hnojené minerálně i organicky i než na TTP hnojeném digestátem



**Pastva** - zvýšené koncentrace a odnos  $P-PO_4$ , Pcelk a také  $N-NH_4$  a  $N_{Org}$ :

- v průběhu letních srážko-odtokových epizod v souvislosti se zvýšenými koncentracemi nerozpuštěných látek
- způsobeno např. nevhodným umístěním napajedla pro dobytek, resp. jeho nedostatečně zabezpečeným přístupem v návaznosti na vodní tok

**Projekt:** Vliv pastvy hospodářských zvířat na půdní vlastnosti, množství a jakost vody a druhovou biodiverzitu v krajině, [NAZV QI111C034](#).



# Vyplavování pesticidů – mateřské látky

- Vyplavování mateřských látek je téměř výhradně spjato se srážko – odtokovými epizodami (SOE).
- Podmínkou k vyplavování je epizoda krátce po jejich aplikaci a přítomnost „nové“ vody v odtoku.
- Pokud nastane větší SOE s významným podílem „nové“ vody, koncentrace mateřských látek může být až ve statisících ng/l, odnos v desítkách g za den.

Kambizem, Vysočina

Datum (začátek SOE)	Profil	Q kulminální (l/s)	Q_event podíl (%)	Cfw metabolismy (ng/l)	Cfw mateřské látky (ng/l)	Plodina	Doba od poslední aplikace	Odnos (mg)
5.6.2016	VP 1	5,5	velký	23760	64405	kukuřice	30 dnů	5300
15.6.2016	VP 1	1,8	velký	16911	12199	kukuřice	1 den	2800
1.6.2016	VP2	9	velký	77000	154140	kukuřice	26 dnů	33000
15.6.2016	VP 2	10,6	velký	58 207	19 948	kukuřice	1 den	11400
28.5.2016	P1	27,4	35	40213	1248	různé	30 dnů	28900

# Vyplavování pesticidů - metabolity

Za běžných a nízkých průtoků se v drenážních vodách vyskytují téměř výhradně metabolity.

Kambizem, Vysočina

Nejčastěji detekované a v nejvyšších koncentracích jsou přítomny metabolity **chloracetanilidových herbicidů**:

Metazachlor ESA      136 – 10 400 ng/l

Metolachlor ESA      163 – 4 730 ng/l

Alachlor ESA      19 – 1 100 ng/l

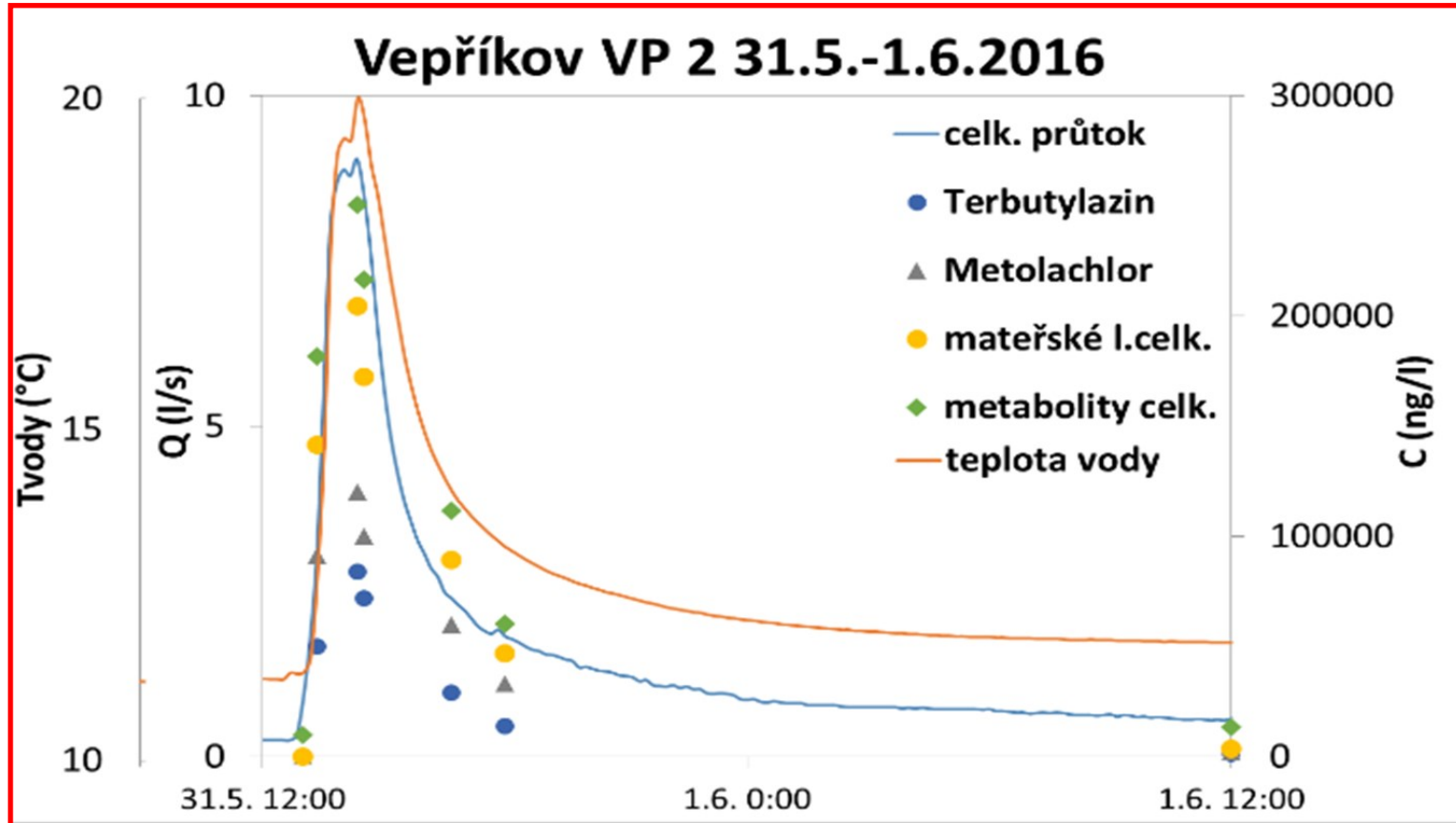
tj. herbicidy používané nejčastěji k řepce a k bramborám, či ke kukuřici.

Další látky: Acetochlor ESA, metabolity Terbuthylazinu (tam, kde byl používán) a Chloridazonu

**Nejsou porušovány zásady aplikací POR ze strany zemědělců**

# Půdní blok s kukuřicí – epizoda s největším odnosem pesticidů

Kambizem, Vysočina



- Datum aplikace látky: 7.5.2016, premergentně na kukuřici
- Přípravek: Gardoprim Gold v dávce 4 l/ha; (S-metolachlor 312,5 g/l a Terbutylazin 187,5 g/l)
- Srážka: 20 mm; Q: z 0,25 l/s na kulminačních 9,0 l/s za 90 minut
- Odnos pesticidních látek za tuto 24 hodin trvající epizodu byl **33 g**, z nichž **14,6 g** byly mateřské látky (**5,5 g Terbutylazin a 8,9 g Metolachlor**) a **18,4 g** byly metabolity

# Opatření pro snížení vyplavování živin a pesticidů drenážemi

- Rizikové z hlediska vyplavování živin a pesticidů jsou: **odvodněné půdy, resp. enklávy s nízkou retencí vody a živin či s výskytem makropórů**

## Opatření:

### **Následné (zmírňující)**

- Regulace dren. odtoku
- denitrifikační bioreaktory (biofiltry)
- umělé mokřady

### **Preventivní**

- zatravnění
- management hnojení (např. použití fugátu kejdy namísto minerálních hnojiv)
- management obdělávání půdy (pastvy) a osevní postupy
- precizní zemědělství



## Studie pro Povodí Vltavy, státní podnik - 17 katalogových listů pro systemy odvodnění:

D01	Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním
D02	Odkrytí zatrubněných hlavních odvodňovacích zařízení
D03	Kontrolované spontánní stárnutí drenáže
D04	Zalesnění zemědělské půdy; alternativně: výsadba plantáží RRD - na odvodněných pozemcích
D05	Lokální eliminace drénu (části drénu) - zaslepení
D06	Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění
D07	Snížení intenzity drenážního odvodnění - clony
D08	Tůň dotovaná drenážní vodou nebo tůň na drenážní výusti
D09	Objekt na drenáži typu kořenové čistírny
D10	Biofiltr v návaznosti na drenážní systém
D11	Převody vod na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení
D12	Regulace na úrovni hlavních odvodňovacích zařízení
D13	Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení
D14	Regulace na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení
D15	Zasakovací drén
K01	Zatravnění infiltrační oblasti s návazností na odvodnění
K02	Mokřad v dolní části drenážního systému (či v návaznosti na něj) s předřazeným objektem pro zpomalení odtoku

# (Umělý) mokřad

- **Jedno z možných opatření pro zvýšení retence vody a zlepšení její kvality**
  - **Lokalizace - v návaznosti na:**
  - **drenážní detail (POZ) nebo na HOZ, dráhu soustředěného odtoku; v údolnici, v nivě toku....**
  - **Poklady topografické, geomorfologické, půdní, hydrologické...**
  - **Vždy potřeba řešit vlastnické vztahy**
- 
- **Vždy potřeba řešit dopady na výše i níže ležící pozemky**
  - **Vždy potřeba jednat v souladu se zákonem (odvodnění je VH stavba)**

**Jaký zvolit design se zohledněním výše uvedeného a pro optimální účinnost (?)**

# Mokřady pro čištění drenážních vod – podklady pro navrhování

Hlavní procesy odbourání pesticidů v Um. Mokřadech:

- Biologické odbourání
- Fotodegradace
- Fytoakumulace
- Adsorpce
- Desorpce
- Sedimentace

Odbourání pesticidů: 20-70%

Hlavní zjištěné faktory pro odbourání pesticidů

- Koc substrátu (půdní adsorpční koeficient)
- Poločas rozpadu pesticidu (DT50; počet dnů potřebných pro odbourání 50% mateřské látky)
- sezónnost
- Vegetace (typ, zapojení)
- **Doba zdržení vody v mokřadu**

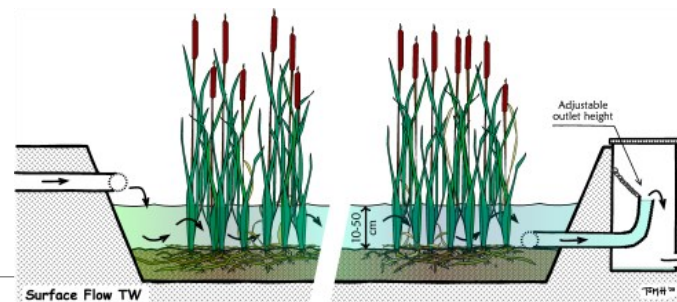
Umístění a velikost:

- Na drenáži, v návaznosti na ni
- Poměr plochy mokřadu / ploše povodí ( $WCR$ ) > 1% (2-5%); **intenzivní mokřady kolem 0,2%**
- Minimální doba zdržení vody 2 dny (dusičnany); 2-10 dny pro pesticidy
- Um. mokřady – lepší delší než širší
- Zatím nepřilíš zohledňována hydrologie lokality – drenážní a povrchový odtok

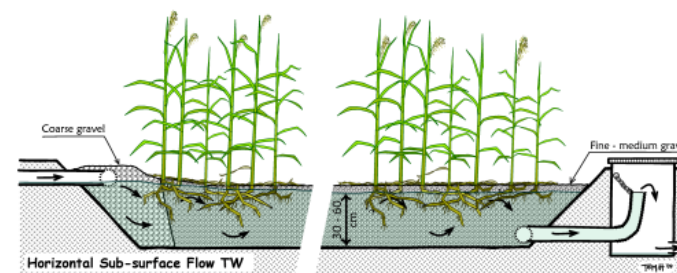


# Typy umělých mokřadů

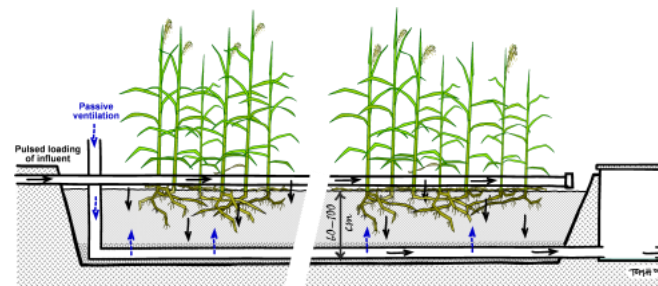
- Povrchový tok



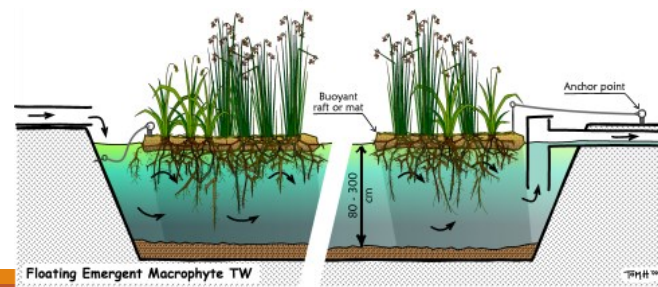
- Podpovrchový horizontální průtok



- Vertikální podpovrchový průtok



- Plovoucí ostrovy



# Typy umělých mokřadů – procesy čištění vod

- Povrchový tok NL, patogeny, živiny (N, P, C), těžké kovy

---

- Podpovrchový horizontální průtok Snížení BSK, NL, patogeny, **denitrifikace**; pesticidy
- Vertikální podpovrchový průtok Snížení BSK, NL, patogeny, **nitrifikace**, sorpce, pesticidy
- Hybridní CW Kombinace HF a VF

# Západní Plzeňsko; realizace retenčních tůní a mokřadů na odvodnění v rámci KoPÚ



Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

Předmětná plocha – bez evidovaného odvodnění

Informační systém melioračních stavů

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Informace Host

Mapový panel

Území nebo Zk. kód D 1: 20 000

Strom vrstev

vrstvy

- Správní hranice
- Správní hranice (Zdroj: ČÚZK)
- Odvodnění
- Stavby dle ZVHS
- Recipient
- Závahy
- Evidované stavby
- HZZ
- Čerpací stanice
- Fotodokumentace objektů
- PEO
- Plošné
- Liniové
- Poldr
- Podkladové mapy
- Přehledová mapa - zdroj: ČÚZK
- Základní mapy ČR - zdroj: ČÚZK
- Ortofoto - zdroj: LPIS
- Ortofoto - zdroj: ČÚZK

evidované odvodnění

500 m



Před realizací tůňí; 2012



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

Po realizaci tůňí; 2015

Předmětná plocha – patrná  
drenáž z leteckého snímku





# Západní Plzeňsko; realizace tůní na odvodnění v rámci KoPÚ; foto P. Fučík







**Cca 1 ha orné půdy – na louku a tůňě**

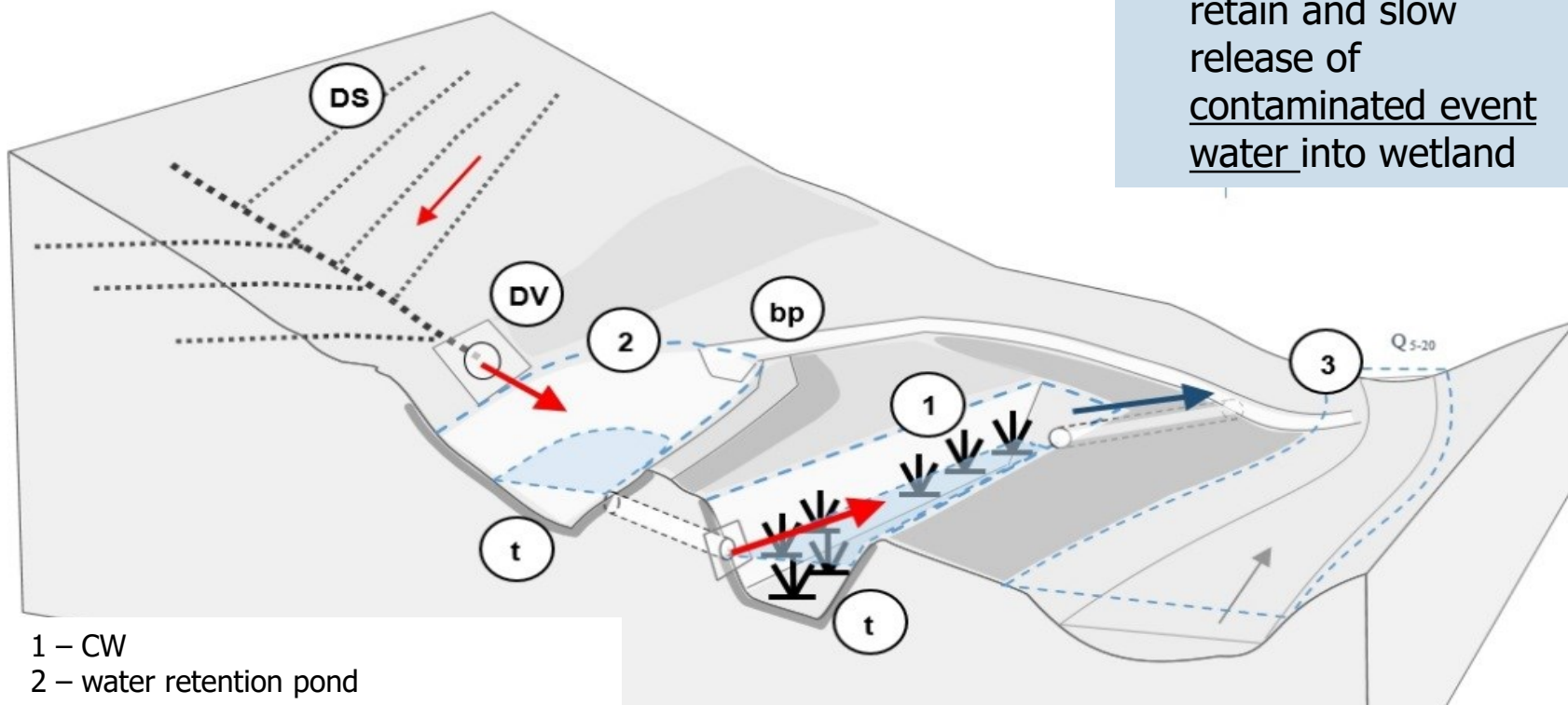


**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

**Schéma mokřadu v dolní části drenážního systému s předřazeným objektem pro zpomalení odtoku**

**Pokud je třeba řešit jakost vod – nezbytná adekvátní doba zdržení v mokřadu či biofiltru (min 2-3 dny)**

- **CW treatment system:** capture, retain and slow release of contaminated event water into wetland



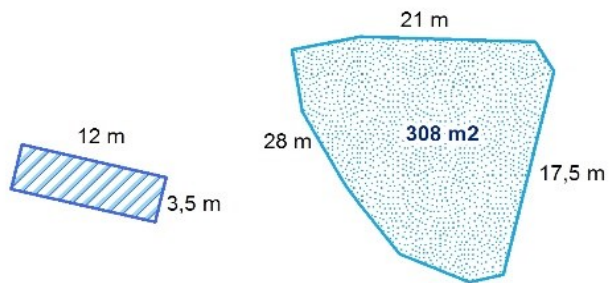
- 1 – CW
- 2 – water retention pond
- 3 – water course
- DV – drainage outlet
- DS – drainage group
- bp – safety spillway
- t - sealing



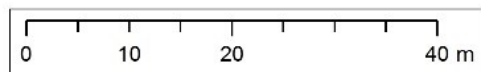
**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**



# Experimentální retenční mokřad VUMOP, Vysočina; projekt [TH02030376](#) (VUMOP, ČZU, DEKONTA)



1:600



## Vysvětlivky

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| odtokové potrubí DN100    | vrstevnice (2m) |
| distribuční potrubí DN100 | retenční nádrž  |
| obtokový kanál            | mokřady         |
| přívodní příkop           | mikropovodí     |
| svodný drén               |                 |



## Charakteristiky pokusného mokřadu:

Objem předřazeného retenčního objektu 160 m<sup>3</sup>

Celkový odtok (průtok) z RO do 3 mokřadů stanoven ve vazbě na velikost mokřadů max **2.25 l/s**, pro maximální vtok do každého ze tří mokřadů **0.75 l/s** pro dosažení požadované doby zdržení

Mokřady navrženy v rozměrech: 15 (L) x 6 (W) x 0.8 (D) m; horizontální systémy s různou dynamikou hladiny a vrstvením substrátu

Substrát – mix štěpky břízy a štěrku (1:10),

---

Osázeno *Phalaris arundinacea* (Chrastice rákosovitá) a *Glyceria maxima* (Zblochan vodní).

Minimální doba zdržení vypočtena jako **22.2 hod**, pro vysoké průtoky; **83.3 hod** pro průměrné průtoky.





**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**



**Experimentální retenční mokřad VUMOP, Vysočina; foto P. Fučík; projekt [TH02030376](#)**



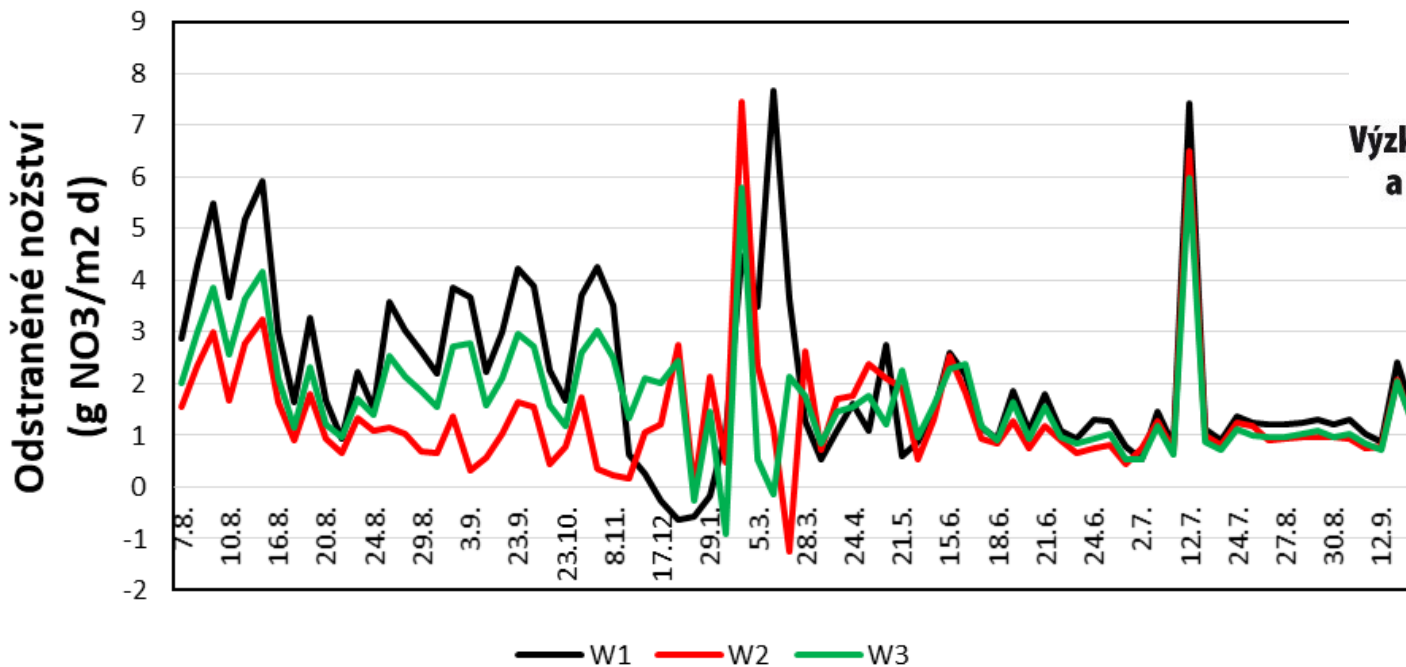
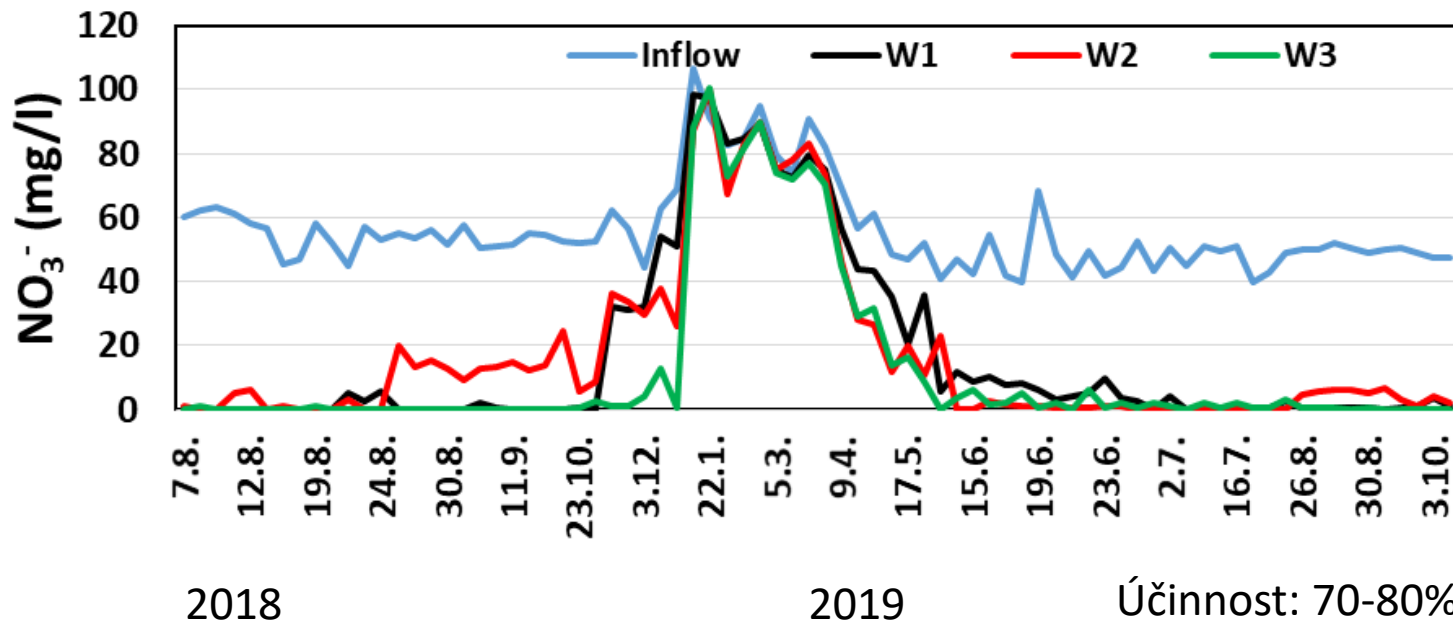


**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**



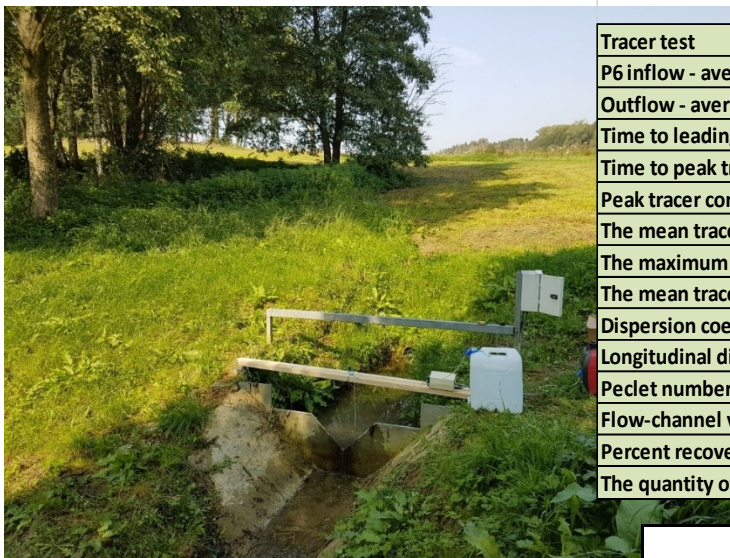
**Experimentální retenční mokřad VUMOP, Vysočina; foto P. Fučík**





**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

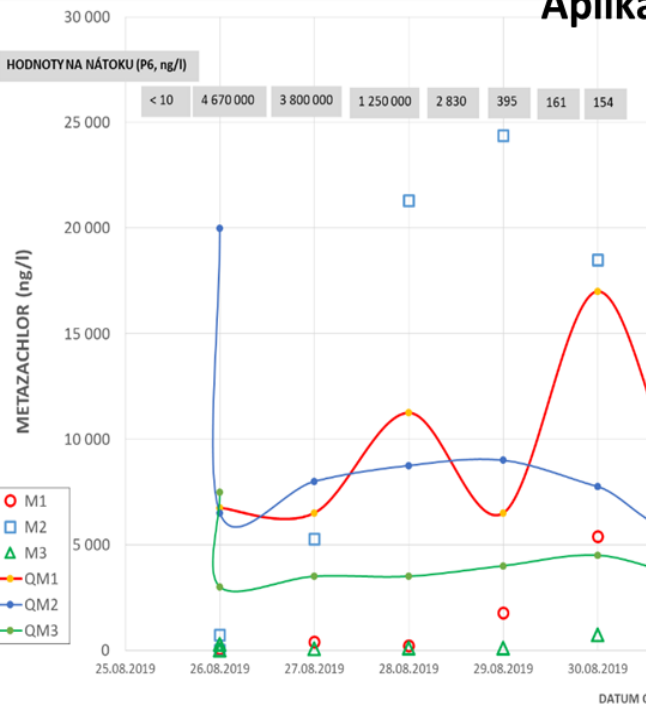
# Řízená aplikace Br - a Metazachloru (250 ug/l)



	srpen 18	duben 19	srpen 19	srpen 18	duben 19	srpen 19	srpen 18	duben 19	srpen 19
Tracer test	M1	M1	M1	M2	M2	M2	M3	M3	M3
P6 inflow - average (l/s)	0,087	0,072	0,035	0,087	0,072	0,03	0,087	0,072	0,012
Outflow - average (l/s)	0,048	0,107	0,027	0,019	0,05	0,03	0,045	0,103	0,0145
Time to leading edge (first arrival) (min)	70	120	4020	70	362	1380	70	542	6180
Time to peak tracer concentration (min)	1230	361,99	7140	3990	362	4260	3990	901,99	8340
Peak tracer concentration (mg/l)	1,994	4,643	0,506	0,784	1,862	0,803	1,392	2,999	0,31
The mean tracer transit time (min)	5580,4	665,24	23 794	10812	1110,3	13 766	8037	1552,6	40 307
The maximum tracer velocity (m/h)	41,151	24,003	0,716	23,579	4,5583	1,1957	25,72	3,3211	0,291
The mean tracer velocity (m/h)	0,51	4,338	0,121	0,1515	1,4455	0,12	0,22252	1,1536	0,04468
Dispersion coefficient (m2/s)	7,62E-03	9,88E-03	2,71E-04	5,19E-04	2,30E-03	1,68E-04	6,64E-04	1,69E-03	2,84E-06
Longitudinal dispersivity (m)	53,663	8,1971	8,0186	12,329	5,7312	5,0418	10,748	5,2714	0,22869
Peclet number (-)	0,895	5,8557	5,9861	2,2305	4,7983	5,4544	2,7911	5,6911	131,18
Flow-channel volume estimate (m3)	13,4	3,9815	41,629	15,855	3,5289	31,584	27,163	9,7114	42,568
Percent recovery of tracer injected (%)	72	32,951	62,2	40	15,696	139,6	68	33,927	35,1
The quantity of tracer recovered (g)	30,7	14,828	27,999	17,3	7,0631	62,831	29,1	15,267	15,79

	odnos v g/den						
	P6	vstup do M1	vstup do M2	vstup do M3	M1	M2	M3
26.8. 8:20							
26.8. 9:45	1,5131	0,6052	0,3783	0,5296			
26.8. 11:00	1,0260	0,4104	0,2565	0,3591			
26.8. 12:30	2,5875	1,0350	0,6469	0,9056	0,0001	0,0016	0,0003
27.8.	0,0061	0,0024	0,0015	0,0021	0,0009	0,0145	0,0001
28.8.	0,0027	0,0011	0,0007	0,0010	0,0009	0,0644	0,0001
29.8.	0,0011	0,0004	0,0003	0,0004	0,0040	0,0759	0,0002
30.8.	0,0012	0,0005	0,0003	0,0004	0,0316	0,0496	0,0011
31.8.	0,0008	0,0003	0,0002	0,0003	0,0191	0,0274	0,0027
1.9.	0,0007	0,0003	0,0002	0,0003	0,0240	0,0602	0,0036
2.9.	0,0006	0,0003	0,0002	0,0002	0,0266	0,0217	0,0078
3.8.	0,0005	0,0002	0,0001	0,0002	0,0087	0,0467	0,0007
4.9.	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002	0,0123	0,0386	0,0005
<b>suma</b>	<b>5,1408</b>	<b>2,06</b>	<b>1,29</b>	<b>1,80</b>	<b>0,13</b>	<b>0,40</b>	<b>0,02</b>
<b>sumární odstranění (v g)</b>					1,93	0,88	1,78
<b>sumární odstranění (v %)</b>					<b>93,77</b>	<b>68,83</b>	<b>99,05</b>

## Aplika





# Útěchovičky – Dolík (Vysočina)

**Testování tří typů  
substrátů z hlediska  
účinnosti odstranění  
pesticidů z vod:**

- **Bílá rašelina**
- **Biouhel**
- **Vermikulit**

**VUMOP, TUL, AQUATEST**

Projekt Nízkonákladové systémy  
čištění vod; [TH02030766](#)



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**





**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

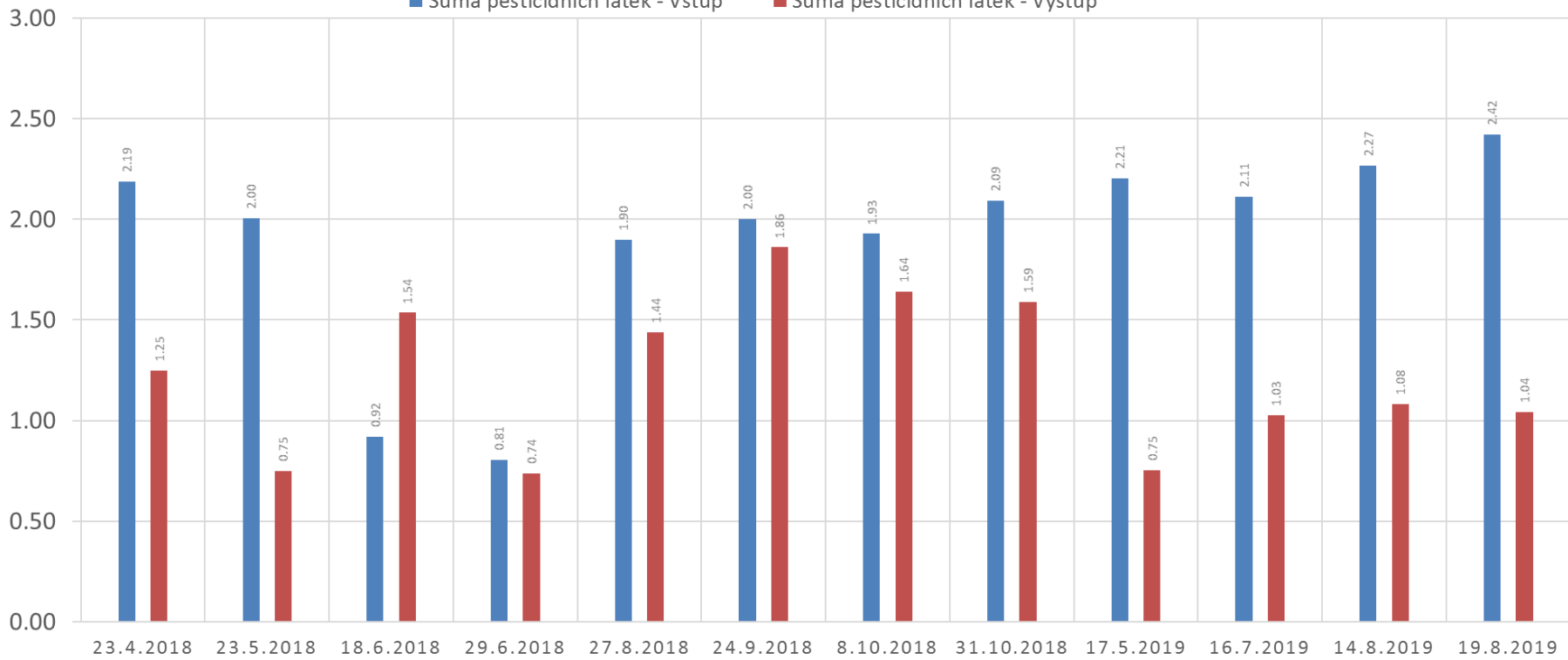




# POROVNÁNÍ VSTUPU A VÝSTUPU BIOREAKTORU V LETECH 2018 - 2019 (SUBSTRÁT - BÍLÁ RAŠELINA)

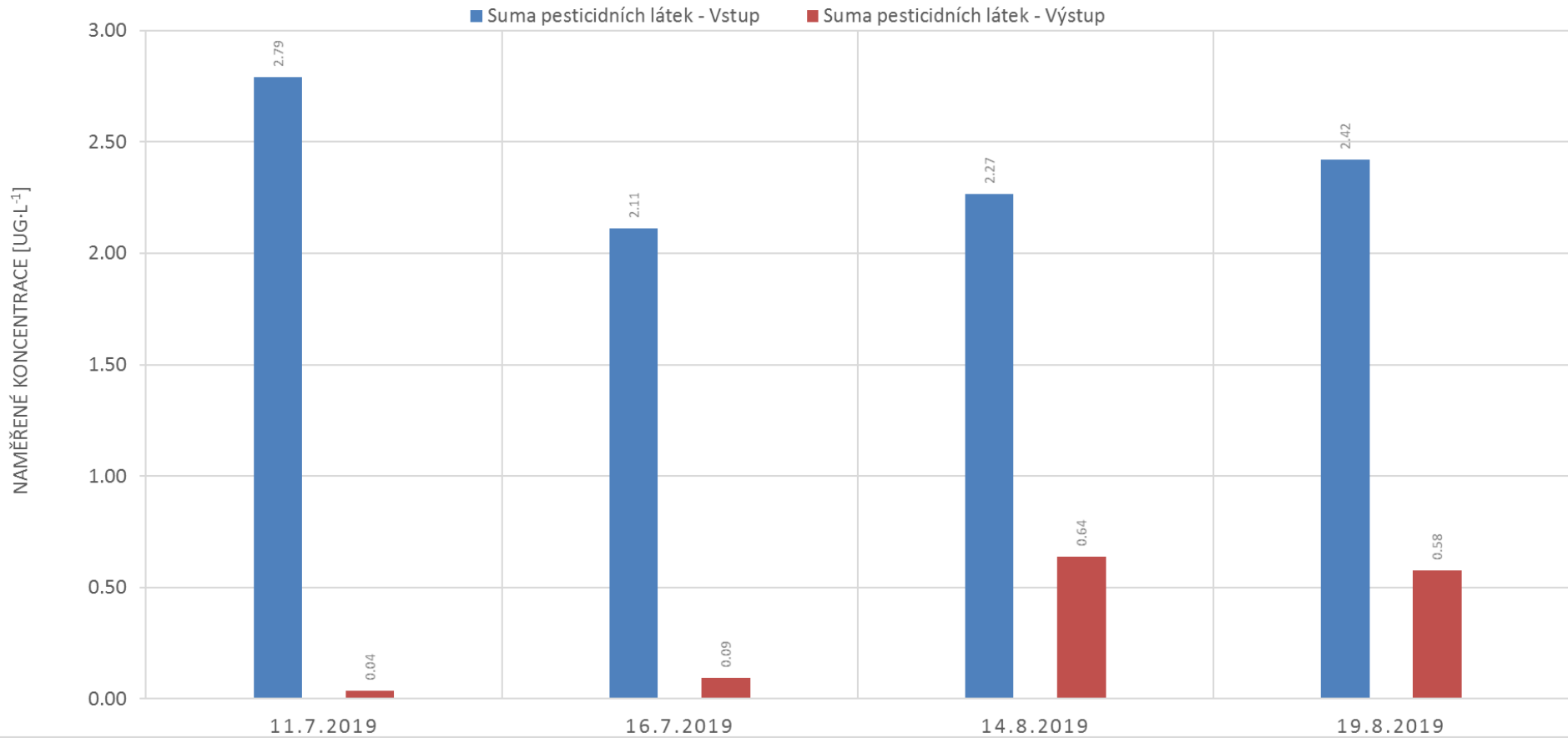
■ Suma pesticidních látek - Vstup    ■ Suma pesticidních látek - Výstup

NAMĚŘENÉ KONCENTRACE [UG·L<sup>-1</sup>]



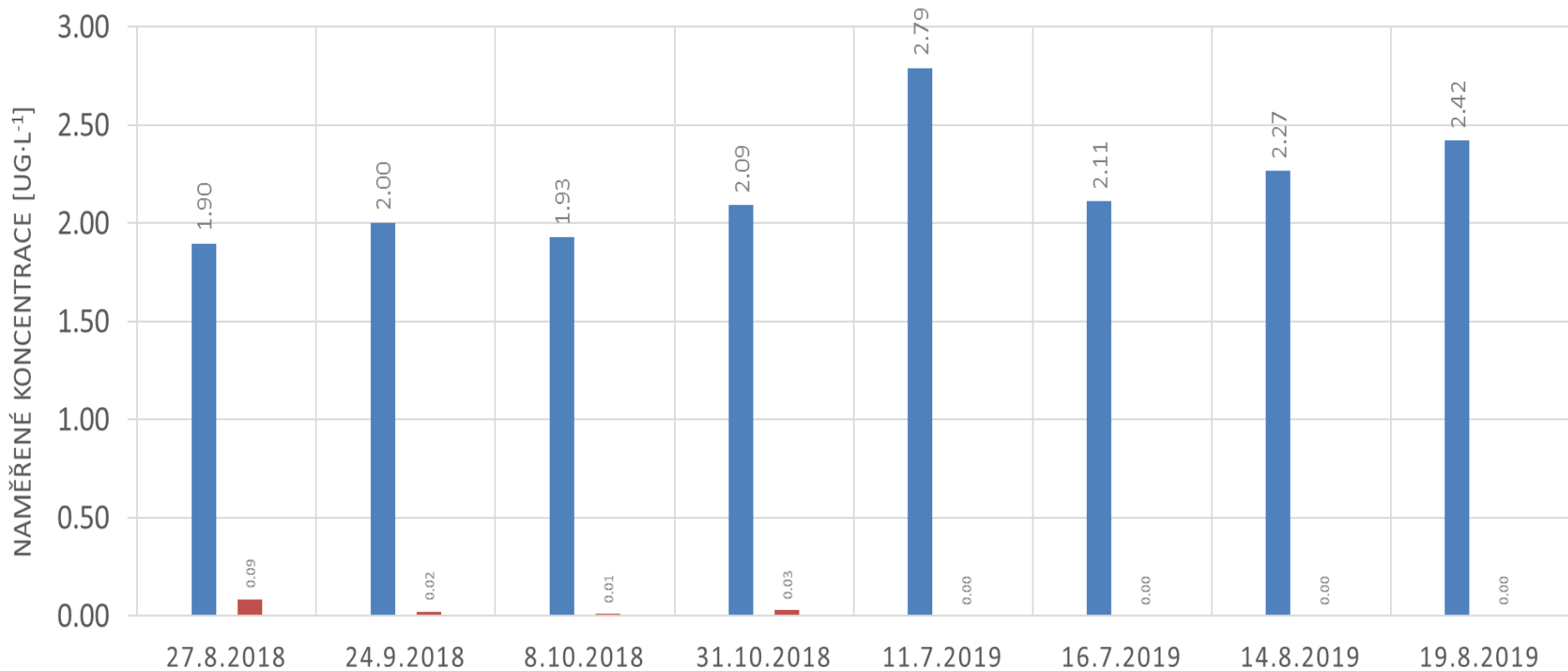


## POROVNÁNÍ VSTUPU A VÝSTUPU BIOREAKTORU 2 V ROCE 2019 (SUBSTRÁT - VERMIKULIT)



## POROVNÁNÍ VSTUPU A VÝSTUPU BIOREAKTORU 2 V LETECH 2018-2019 (SUBSTRÁT - BIOCHAR)

■ Suma pesticidních látek - Vstup    ■ Suma pesticidních látek - Výstup



# Účinnost odstraňování vybraných pesticidních látek substráty při různých dobách zdržení

Doba zdržení [hod.]/ Polutant	6,0	8,4	10,0	14,2
<b>Alachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	11,6	11,6	9,4	5,4
<b>Metolachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	26,7	20,0	5,3	10,3
<b>Metazachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	8,8	22,3	5,5	51,0
<b>2,6-dichlorbenzamid</b> Účinnost odstraňování [%]	20,6	20,6	73,8	46,9

Bílá rašelina

Vermikulit

Doba zdržení [hod.]/ Polutant	3	5	10	18	25
<b>Alachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	44,8	46,1	40,0	29,6	49,1
<b>Metolachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	52,2	48,8	42,1	39,6	51,0
<b>Metazachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	40,6	34,9	33,7	31,8	49,3
<b>2,6-dichlorbenzamid</b> Účinnost odstraňování [%]	60,6	33,7	58,3	56,0	61,1

Doba zdržení [hod.]/ Polutant	3	5	10	18	25
<b>Alachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	94,8	93,9	94,8	95,3	90,1
<b>Metolachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	91,8	91,1	91,8	93,3	93,0
<b>Metazachlor ESA</b> Účinnost odstraňování [%]	97,8	96,6	97,8	98,0	90,9
<b>2,6-dichlorbenzamid</b> Účinnost odstraňování [%]	95,4	94,7	95,4	96,6	94,0

Biouhel





## Opatření na drenážích – Umělý mokřad



### Výhody

- Pozitivní vliv na jakost vody
- Ekologický stav – biodiverzita, mikroklima
- Zpomalení odtoku a zadržení vody

### Nevýhody

- Vyšší náklady,
- Nutnost údržby (zanášení, sklizeň biomasy)
- Prostorově náročnější opatření

### Účinnost

průměrná účinnost – snížení v (%)			
snížení odtoku	jakost N-NO <sub>3</sub>	jakost P	pesticidy
15	60-70	25	50

### Náklady

jednotka	IN /jednotku	Provozní náklady
	[Kč]	/jednotku/rok
		[Kč]
ha	200 000 -1 500 000	10 000 -20 000

## Umělý mokřad – principy pro návrh, umístění (detaily viz [Metodika 2021](#))

- Určení tzv. mikropovodí drenážního systému
- Stanovení velikosti povrchového odtoku a potenciální eroze půdy (metoda CN křivek, jednotkový (kulminační) Q, Janeček a kol. 2012)
  - Stanovení velikosti drenážního odtoku, zjištění jakosti drenážních vod (alespoň 2-3 odběry)
- Vazba na velikost hydrologického povodí
  - Filtrační materiály (substráty) – štěrka, kůra, biochar, aj.; přidání anorganického materiálu pro zachování hydraulických vlastností (šterk) – viz další slidy
  - Substrát: po 8 – 10 letech posoudit funkčnost a zvážit výměnu.

Po vyloučení nebezpečných vlastností (většinou nemá – biodegradace pesticidů je značná); možno např. kompostovat



# Umělý mokřad – principy pro návrh, umístění



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.

## Pohled místních podmínek

- lokální charakteristiky a možnosti pro vhodné umístování umělých mokřadů ve vazbě na systémy odvodnění, definovatelné dle řady kritérií.

Těmi základními kritérii jsou:

1. Morfologie terénu (topografický index),
2. Půdní podmínky (ideálně hydromorfní a semihydromorfní půdy),
3. Historické podklady (mapy před kolektivizací, stabilní katastr, apod.)
4. Charakter a stav stavby odvodnění (situování mokřadu pod výúst', na odvodněnou plochu řízeným přerušením svodného drénu, realizací odbočky ze svodného drénu, ve vazbě na hlavní odvodňovací zařízení; HOZ)
5. Vlastnicko-uživatelské vztahy

## Umělý mokřad – Proces schvalování

Pro realizaci umělého mokřadu (samostatně či se sdruženými objekty) ve vazbě na zemědělské odvodnění jsou potřeba vyjádření a povolení různých úrovní.

### **Před návrhem je zapotřebí si ujasnit a uvést:**

- zda návrh počítá / nepočítá s technickým zásahem do stavby odvodnění (pokud ano, je vždy nutné vodoprávní projednání, podle charakteru zásahu s ohlášením nebo stavebním povolením)
- parametry; velikost a odhadovaná účinnost mokřadu/biofiltru,
- návrh nových technických objektů na stávajícím drenážním systému a/nebo na mokřadu (potrubí, rozdělovací šachta, šachta pro manipulaci s výškou hladiny vody v mokřadu, regulační prvky apod.)
- velikost plochy mokřadu a zamýšlená poloha objektu; případná návaznost na recipient/vodní tok, potenciální konflikty s inženýrskými sítěmi, aj.
- vypořádání vlastnicko-uživatelských vztahů předmětného území a dotčených objektů stavby zemědělského odvodnění
- způsoby realizace (vypracování projektové dokumentace dle charakteru stavby) a následné způsoby zajištění provozu (zpracování manipulačního a provozního řádu, je-li vodoprávním úřadem vyžadováno)

# Umělý mokřad – Proces schvalování

## Právní předpisy, podle kterých se postupuje

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon)
- Zákon č. 500/2004 Sb., správní řád

## Kdo je oprávněn v této věci jednat

- Fyzická osoba
- Fyzická osoba oprávněná k podnikání
- Právnícká osoba
- a to přímo nebo prostřednictvím druhé osoby na základě plné moci

## Jaké jsou podmínky a postup pro řešení

**Posouzení vodoprávního úřadu, zda jde o vodní dílo či nikoliv.**

ANO / NE

## **Varianta A – jedná se o vodní dílo (dle Vodního zákona, viz výše)**

V případě vodního díla je nutné požádat o povolení k nakládání s vodami.

- povolení k akumulaci u nádrží napájených podzemní, povrchovou, příp. srážkovou vodou,
- povolení k jinému nakládání a akumulaci u nádrží bočních, napájených z vodního toku,
- povolení ke vzdouvání a akumulaci u nádrží průtočných, které leží přímo na vodním toku.





## **Varianta B – nejedná se o vodní dílo**

**V případě, že se nejedná o vodní dílo - řešení vázáno na velikost tůně / mokřadu, do velikosti 300 m<sup>2</sup> a max. hloubky do 1,5 m nevyžadují rozhodnutí o změně využití území ani územní souhlas a ani stavební povolení; pouze ohlášení.**

**V případě překročení velikosti je procesováno přes rozhodnutí o změně využití území – případně je postupováno dle varianty A.**

*Upozornění: Předpokladem pro oprávněné použití této varianty je, že nedochází ke konfliktu (překryvu, křížení apod.) s jinou, stávající stavbou – může jít o stavbu podzemní, např. meliorační – a v takovém případě nelze postupovat dle varianty B. Na tuto skutečnost by měl upozornit vodoprávní/stavební úřad, majitel sousedních pozemků, který o takové stavbě ví apod.*

## **Další účastníci (dotčení)**

Vlastníci pozemků a staveb, jejichž práva mohou být záměrem dotčena:

- obecně jsou to majitelé pozemků sousedících s pozemkem dotčeným stavbou,
- dotčení správci inženýrských sítí,
- správce dotčeného toku, správce povodí,
- AOPK
- popř. občanská sdružení.

## Umělý mokřad – Legislativa

Stavby k vodohospodářským melioracím pozemků (odvodnění, závlahy) jsou vodohospodářskými stavbami podle zákona č. **254/2001 Sb., o vodách** i podle zákona č. **183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu**.

Stavby k odvodnění zemědělských pozemků se pro účely zákona č. 254/2001 člení na hlavní odvodňovací zařízení (**HOZ**) a podrobná odvodňovací zařízení (**POZ**). Bližší specifikace těchto zařízení je předmětem vyhlášky č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně. Dle úpravy legislativy po roce 1989 (zejména dle § 14 a 15 Zák. č. 229/1991 Sb., dle § 126 odst. 3 Zák. č. 254/2001 Sb., dle § 506 Zák. č. 89/2012 Sb.) patří fyzicky POZ vlastníkovi pozemku.

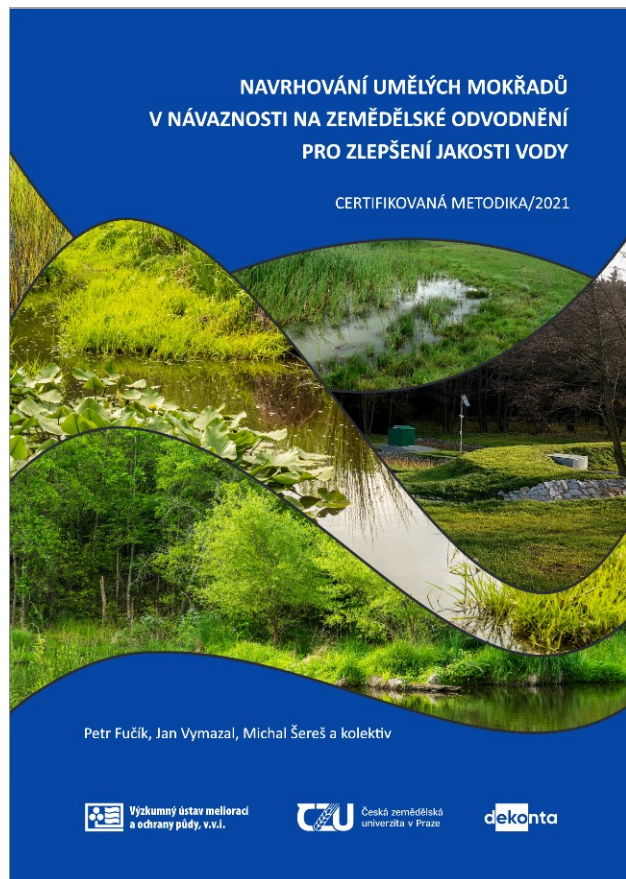
V roce **2016** vydaná metodika (MZe + MŽP) vymezování krajinného prvku typu mokřad

- potenciální konflikt mezi vlastnictvím a užíváním pozemku
- *"Mokřady ... vznikají ... v místech ... při vyústění odvodňovacích soustav nebo v místě průsaku vlivem jejich poškození či ucpání.,,*
- Imperativ strpění spontánního mokřadu na odvodněné půdě, bez ohledu na vlastnické vztahy a legislativu (= **nesmysl**)



# Metodické výstupy – opatření na stavbách odvodnění, jejich prioritizace, výběr a principy pro navrhování

FUČÍK, P., VYMAZAL, J., ŠERES, M a kol. 2021.: Navrhování umělých mokřadů v návaznosti na zemědělské odvodnění pro zlepšení jakosti vody: certifikovaná metodika. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2021. ISBN 978-80-88323-50-1. [ke stažení zde](#)



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

ZAJÍČEK, A., SYCHRA, L., VYBÍRAL, T., HEJDUK, T., ČMELÍK, M., FUČÍK, P., KAPLICKÁ, M. 2021: Návrhy revitalizačních opatření na hlavních a přílehlých podrobných odvodňovacích zařízeních: certifikovaná metodika. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2021. ISBN 978-80-88323-54-9. [ke stažení zde](#)





# Metodické výstupy VÚMOP – Substráty pro nízkonákladové systémy k čištění kontaminovaných průmyslových a zemědělských vod

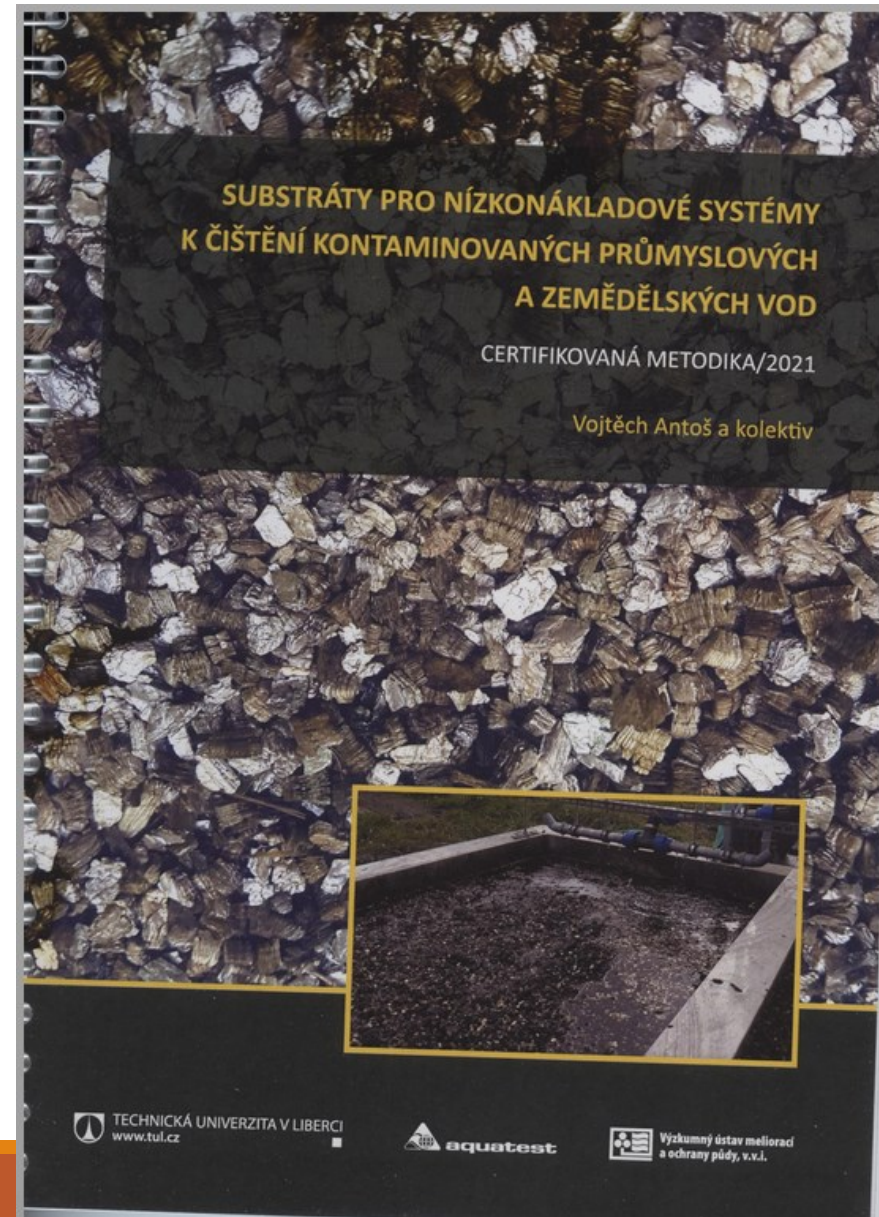
ANTOŠ, Vojtěch, Libor POLÁCH, Petr FUČÍK, Pavel HRABÁK, Irena ŠUPÍKOVÁ, Antonín ZAJÍČEK a Tomáš HEJDUK. *Substráty pro nízkonákladové systémy k čištění kontaminovaných průmyslových a zemědělských vod: certifikovaná metodika. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrana půdy, 2021. ISBN 978-80-88323-52-5.*

[Ke stažení zde](#)

Projekt Nízkonákladové systémy  
čištění vod; [TH02030766](#)



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.



# Opatření na systémech odvodnění (POZ i HOZ)

## Účinnost opatření

Opatření	Účinnost (%)		
	odtok	N-NO <sub>3</sub>	pesticidy
Název			
Biofiltr	10 - 15	75 - 99	25 - 82
Umělý mokřad	15 - 25	50 - 99	25 - 75
Kořenová čistírna	5 - 10	10 - 25	15 - 50
Tůň napájená drenážní vodou	10 - 50	10 - 25	5 - 25
Regulační opatření na drenáži	50 - 90	30 - 75	25 - 50
Zasakovací drén	50 - 100	50 - 99	25 - 75
Lokální eliminace drénu	25 - 75	25 - 75	25 - 35
Snížení intenzity odvodnění	50 - 75	25 - 75	25 - 50
Kontrolované spontánní stárnutí drenáže	75 - 100	25 - 90	1 - 50



**Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.**

## Náklady

Typ opatření	Jednotka	Investice/ jednotka (Kč)	Provoz/jednotka/ rok (Kč)
Odkrytí zatrubněných HOZ	m	600	70
Revitalizace koryta HOZ	m	2 000	80
Revitalizace vodního toku	m	3 500	100
Převody vod na úrovni HOZ	m	500	10
Liniová zeleň	m	150	45

Typ opatření	Jednotka	Investice/ jednotka (Kč)	Provoz/ jednotka/rok (Kč)
Regulace odtoku z pramenních jímek s ochranným zatravněním	ks	80 000	570
Lokální eliminace drénu (části drénu) - zaslepení	ks	350	0
Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění	m/ha	280/ 500 000	0
Snížení intenzity drenážního odvodnění	ks/ha	350/20 000	0
Tůň dotovaná drenážní vodou nebo Tůň na drenážní výusti	m <sup>3</sup>	400	30
Objekt na drenáži typu kořenové čistírny	ks	100 000	3 600
Biofiltr v návaznosti na drenážní systém	ks	10 000	1 200
Převody drenážních vod na úrovni podrobného odvodňovacího zařízení	m	150	2

V rámci nového OPŽP – speciální dotační titul na zásahy do staveb odvodnění pro podporu akumulace a retence vody.

**A.1.5** Opatření 1.3.5 odstranění či eliminace negativních funkcí odvodňovacích zařízení v krajině

**A.1.5.1** Typy podporovaných projektů a aktivit

**Platí od r. 2022**

V rámci projektu dojde k eliminaci/omezení negativní funkce odvodňovacího systému (nebo jeho části) anebo prvků povrchového odvodnění. Eliminací nebo omezením funkce odvodňovacího zařízení (nebo jeho části) anebo prvků povrchového odvodnění dojde ke zlepšení retenční a akumulační schopnosti vody v řešené lokalitě a k posílení ekosystémových funkcí.

Opatření zahrnují:

- eliminaci účinnosti drénu (např. přerušené úseky potrubí, instalaci zásepek na drenážním potrubí),
- zvyšování nivelety dna odvodňovacích příkopů a kanálů hrázkováním a (pomístním) zasypáváním,
- řízené zarůstání drenáže (dřevinami, bylinami)
- další vhodná opatření uvedená v příloze 1 metodické příručky (Kulhavý, Fučík, Tlapáková 2013).



### A 1.5.3. Oprávnění žadatelé (příjemci podpory)

- kraje,
- obce,
- dobrovolné svazky obcí,
- organizační složky státu,
- státní podniky,
- státní organizace,
- veřejné výzkumné instituce a výzkumné organizace podle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů, pokud jsou veřejnoprávními subjekty,
- veřejnoprávní instituce,
- státní příspěvkové organizace,
- vysoké školy, školy a školská zařízení,
- nestátní neziskové organizace (nadace, nadační fondy, ústavy, spolky, obecně prospěšné společnosti),
- církve a náboženské společnosti a jejich svazy,
- podnikatelské subjekty,
- obchodní společnosti a družstva,
- fyzické osoby.



Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.



Česká technologická  
platforma pro zemědělství

# Děkuji za pozornost

---

**Petr Fučík**

[fucik.petr@vumop.cz](mailto:fucik.petr@vumop.cz)



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



Zemědělský svaz  
České republiky