

POČÍTÁME S VODOU 2024

Modro-zelená infrastruktura a kvalita vody



- **Dva aspekty ochrany kvality vod pomocí hospodaření se srážkovými vodami**

- Doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková
- Fakulta stavební ČVUT v Praze
- Katedra vodního hospodářství obcí

počítáme
s vodou



kon|klec
ekocentrum

1. aspekt

Věděli jste, že...

...srážkový odtok z ulic je více znečištěný než odtok z ČOV?

Znečištění povrchového odtoku

		FU		OZ		DK		Odtok ČOV
		11/21	06/22	11/21	06/22	11/21	06/22	06/21
CHSK _{Cr}	mg/l	109	239	38	124	19	52	50,2
P _{celk}	mg/l	0,44	0,52	0,13	0,27	0,23	0,36	1,32
P-PO ₄	mg/l	0,18	0,17	0,06	0,06	0,19	0,24	0,61
N _{celk}	mg/l	1,52	3,85	0,73	2,07	1,37	3,44	27,88
NL ₁₀₅	mg/l	47	84	21	79	8	32	15,5
NL ₅₅₀	mg/l	26	48	12	50	5	20	1,6
As	µg/l	1,66	2,68	x	1,86	2,01	1,89	2,80
Cd	µg/l	x	0,17	x	0,12	x	x	0,05
Cu	µg/l	19,5	47,8	5,3	10,3	4,4	7,4	5,1
Ni	µg/l	3,22	5,56	x	3,72	1,33	x	2,05
Pb	µg/l	37,7	71,0	3,5	17,5	2,1	3,7	1,3
Zn	µg/l	88	274	25	94	20	73	12
naftalen	µg/l	0,050	0,077	0,045	x	0,047	x	x
acenaften	µg/l	x	0,013	x	x	x	x	x
fluoren	µg/l	0,017	0,017	x	0,006	x	x	x
fenanthren	µg/l	0,125	0,154	0,052	0,032	0,043	0,031	0,033
anthracen	µg/l	x	0,007	x	x	x	x	x
fluoranthren	µg/l	0,141	0,206	0,065	0,035	0,036	0,018	0,011
pyren	µg/l	0,140	0,200	0,054	0,026	0,032	0,014	0,014
benzo(a)anthracen	µg/l	0,126	0,064	0,071	0,011	0,035	0,008	x
chrysen	µg/l	0,047	0,058	0,034	0,012	0,016	0,007	x
benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,046	0,059	0,037	0,010	0,018	0,006	x
benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,025	0,027	0,018	0,005	0,009	0,004	x
benzo(a)pyren	µg/l	0,042	0,058	0,033	0,009	0,018	0,007	x
benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,059	0,058	0,048	0,019	0,022	0,008	x
dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	0,008	0,012	0,005	x	x	x	x
indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,058	0,038	0,053	0,008	0,027	0,007	x

Pilotní povodí

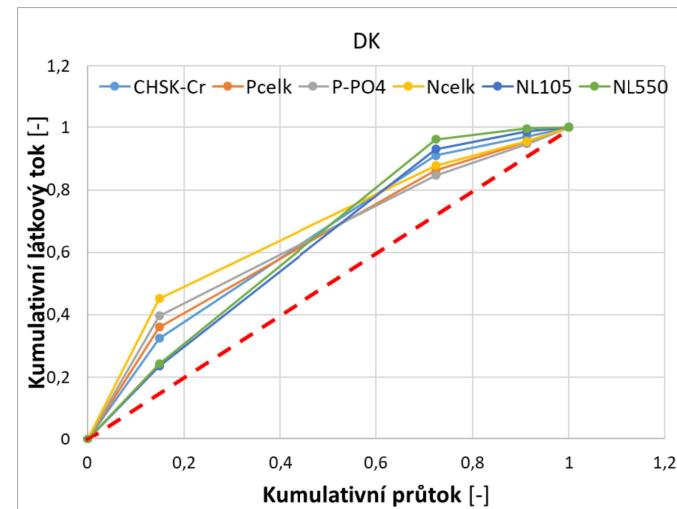
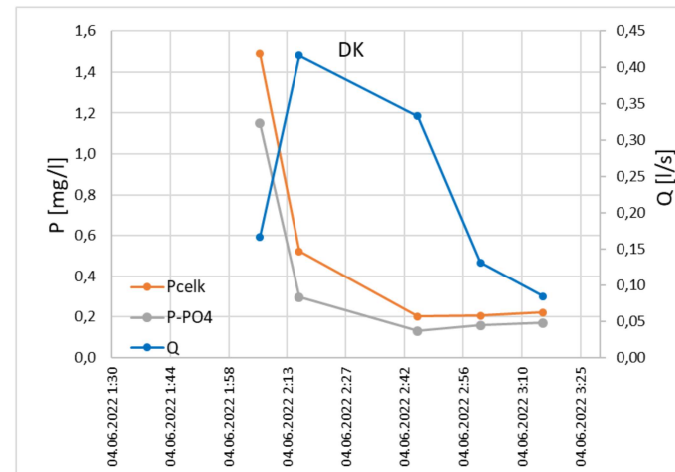
Povrchový odtok značně znečištěn:

- TK, PAU, CHSK, NL

ČOV vyšší koncentrace jen:

- živiny, As

První splach



Kritérium 40/20

1. aspekt ochrany kvality vod pomocí HDV

**Předčištění srážkového odtoku
...snížení znečištění před odtokem do podzemních a
povrchových vod**

Typické znečištění z různých typů povrchů

Typ plochy

		Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy	Uhlíkovdly	Organické znečištění, BSK ₅	Živiny N, P	Patogenní mikroorganismy	Chloridy
Střechy	vegetační extenzivní	○	○	○	○	○	○	○	○
	vegetační intenzivní	○	○	○	○	●	●	○	○
	inertní	●	●	○/●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
	s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	●	●	●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
	s plochou neošetřených kovových částí 50 m ² až 500 m ²	●	●	●●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
	s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	●	●	●●●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
Zatrávněné plochy		●/●●●	●/●●●	○	○	●	●	○/●	○
Komunikace pro chodce a cyklisty		●●	●	○/●	○/●	●	●	●	○/●
Parkoviště	málo frekventovaná (osobní auta)	●●	●	●	●	●	●	●	●
	vysoce frekventovaná (os. auta a busy)	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●●
	nákladní auta ^a								
	odstaviště autobusů a stavební techniky autovrakoviště	●●●	●●●	●●●	●●●	●	●	●	●●
Pozemní komunikace	málo frekventované ^a (přijezdy k domům)	●●	●	●	●	●	●	●	●
	středně frekventované ^b	●●	●●	●●	●●	●	●	●	●●
	vysoce frekventované ^c	●●	●●●	●●●	●●●	●	●	●	●●●
Plochy u skladišť, manipulační plochy		●/●●●	●/●●●	●/●●●	●/●●●	●	●	●	●/●●
Komunikace zemědělských areálů		●●●	●●●	●●	●●	●●●	●●●	●●●	○/●

○
●
●●
●●●
/
a
b
c
d

neznečištěná srážková voda

mírně znečištěná srážková voda

středně znečištěná srážková voda

vysoce znečištěná srážková voda

až

< 300 automobilů za 24 h, např. příjezdy k domům a místní komunikace v obytné zástavbě

300 automobilů až 15 000 automobilů za 24 h

nad 15 000 automobilů za 24 h, obvykle dálnice a rychlostní silnice

parkoviště, která nejsou součástí veřejných komunikací

počítáme
s vodou

POČÍTÁME S VODOU 2024

Modro-zelená infrastruktura a kvalita vody
Praha, 7. listopadu 2024

XROČNÍK
KONFERENCE

Způsoby předčištění

- ++ vhodné
 + podmíněčně vhodné
 0 ve spojení s dalšími opatřeními
 - spíše nevhodné/neúčinné
 -- nevhodné/neúčinné

Způsob čištění	Zařízení		Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky		++	--	-	-	-	-
	Lapače listí		++	--	-	-	-	-
	Česle		++	--	-	-	-	-
	Síta		+, 0	--	-	-	-	-
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu		++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jámky		++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory							
	Odlužovače lehkých kapalin s kalovou jámkou		++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy		++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry		+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie		0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry		0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací		+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	Plochy pro vsakování	+, 0	++	++	++	++	++
		Průlehy						
		Průlehy-rýhy						
		Vsakovací nádrže						
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadržením s vegetací		+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady							
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí		0	0	++	++	++	-
	Zeolity		0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku		0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty		--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Zachycení hrubých nečistot



Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listů	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlužovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	+, 0	++	++	++	++	++
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Odklonění prvního splachu
do jednotné kanalizace



*nátoková mřížka se otevírá 15 min
po začátku deště*

„Houbový kámen“ (Vídeň)

Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listí	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlužovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	+, 0	++	++	++	++	++
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Odlučovače lehkých kapalin s kalovou jímkou



Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listů	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory	++	++	++	++	-	-
	Odlučovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	+, 0	++	++	++	++	++
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadřazením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady	+, 0	++	++	-	++	++
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Mechanická filtrace



Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny	
Zachycení hrubých nečistot	Vtakové mřížky	++	--	-	-	-	-	
	Lapače listí	++	--	-	-	-	-	
	Česle	++	--	-	-	-	-	
	Síta	+, 0	--	-	-	-	-	
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++	
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-	
	Usazovací prostory							
	Odlučovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	-	-	
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+	
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-	
	Geotextilie	0	++	+	-	-	-	
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	-	-	-	
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací		+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	Plochy pro vsakování	+, 0	++	++	++	++	++
		Průlehy						
		Průlehy-rýhy						
		Vsakovací nádrže						
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadřazením s vegetací		+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady							
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-	
	Zeolity	0	0	++	++	+	-	
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-	
	Olejové adsorbenty	-	-	-	++	-	-	

Způsoby předčištění

Filtrace a biologické čištění



Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtakové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listí	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlučovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací		+, 0	++	++	-	++
	Objekty s půdním filtrem	Plochy pro vsakování	+, 0	++	++	++	++
		Průlehy					
		Průlehy-rýhy					
		Vsakovací nádrže					
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Sedimentace a biologické čištění



Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listů	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jámky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlužovače lehkých kapalin s kalovou jámkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací		+, 0	++	++	-	++
	Objekty s půdním filtrem	Plochy pro vsakování	+, 0	++	++	++	++
		Průlehy					
		Průlehy-rýhy					
		Vsakovací nádrže					
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Filtrace přes adsorpční materiály



aktivní uhlí



biouhel



zeolity

Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtakové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listí	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlužovače lehkých kapalin s kalovou jímkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	+, 0	++	++	++	++	++
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Olejové adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Způsoby předčištění

Předčištění před nátokem do stromové mísy a vsakem



nátoková mřížka do kanálku s adsorbčním substrátem

„Město-houba“ (Německo)

Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozp. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Zachycení hrubých nečistot	Vtokové mřížky	++	--	--	--	--	--
	Lapače listí	++	--	--	--	--	--
	Česle	++	--	--	--	--	--
	Síta	+, 0	--	--	--	--	--
Oddělení prvního splachu	Mechanické oddělovače prvního splachu	++	++	++	++	++	++
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jámky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací prostory						
	Odlučovače lehkých kapalin s kalovou jámkou	++	++	+	++	--	--
Sedimentace a filtrace	Vegetační pásy	++	++	+	-	-	+
Filtrace mechanická	Pískové a štěrkové filtry	+, 0	++	+	-	-	-
	Geotextilie	0	++	+	-	--	--
	Plastové a kovové filtry	0	++	+	--	--	--
Filtrace a biologické čištění	Pískové a štěrkové filtry porostlé vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Objekty s půdním filtrem	+, 0	++	++	++	++	++
Sedimentace a biologické čištění	Povrchové nádrže se stálým nadížením s vegetací	+, 0	++	++	-	++	++
	Umělé mokřady						
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí	0	0	++	++	++	-
	Zeolity	0	0	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	0	0	++	-	-	-
	Ólejobe adsorbenty	--	--	--	++	--	--

Vhodnost objektů HDV

Při vsakování

- F+B – odstranění znečištění přes předřazený objekt s půdním filtrem a retenčním prostorem; zvýšené F+B – zvýšení tloušťky půdního filtru objektu o min. 20 cm
- S+F – odstranění nerozpuštěných látek sedimentací a následnou filtrací:
 - S+F¹ vegetační pás
 - S+F² kalová jámka + filtr (šterkopískový nebo geotextilie)
- A - odstranění těžkých kovů filtrací přes adsorbenty
- OLK - odstranění nerozpuštěných látek a lehkých kapalin v odlučovači lehkých kapalin typu S-I-P

TYP PLOCHY	Objekty s půdním filtrem				Objekty bez půdního filtru		
	plochy pro vsakování	vsakovací přelěhy	vsakovací přelěhy s podzemní rýhou/tělesem	vsakovací povrchové retenční nádrže	vsakovací povrchové rýhy/tělesa	vsakovací podzemní rýhy/tělesa	vsakovací šachty
Vegetační střechy extenzivní	++	++	++	++	++	++	++
Vegetační střechy intenzivní	++	++	++	++	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ¹	- nutné F+B
Střechy z inertních materiálů	++	++	++	++	++	++	+ vhodné S+F ² nebo F+B
Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	++	++	++	+ vhodné S+F ²	+ vhodné S+F ¹	+ vhodné S+F ²	+ vhodné S+F ² nebo F+B
Komunikace pro chodce a cyklisty	++	++	++	+ vhodné S+F ²	+ vhodné S+F ¹	+ vhodné S+F ²	+ vhodné S+F ² nebo F+B
Málo frekventovaná parkoviště osobních aut	++	++	++	+ vhodné S+F ²	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ²	- nutné S+F ² nebo F+B
Málo frekventované pozemní komunikace ¹ (příjezdy k domům)	++	++	++	+ vhodné S+F ²	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ²	- nutné S+F ² nebo F+B
Střechy s plochou neošetřených kovových částí 50–500 m ²	++	++	++	+ vhodné S+F ² nebo A	- nutné S+F ¹ + A	- nutné S+F ² + A	-
Středně frekventované pozemní komunikace ¹	++	++	++	+ vhodné S+F ²	-	-	-
Vysoce frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy)	++	+ vhodné S+F ¹ nebo OLK	+ vhodné S+F ¹ nebo OLK	+ vhodné S+F ² nebo OLK	-	-	-
Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	++	+ vhodné A	+ vhodné A	+ vhodné A	-	-	-
Vysoce frekventované pozemní komunikace ¹	++	+ vhodné S+F ¹	+ vhodné S+F ¹	+ vhodné S+F ² nebo OLK	-	-	-
Plochy u skladišť, manipulační plochy	+/-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-	-	-	-
Komunikace zemědělských areálů	+/-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-	-	-
Parkoviště nákladních aut ¹	-	-	-	-	-	-	-
Odstaviště autobusů a stavební techniky	-	-	-	-	-	-	-
Autovrakoviště	-	-	-	-	-	-	-

Vhodnost objektů HDV

Při vsakování v kombinaci s regulovaným odtokem

TYP PLOCHY	Objekty s půdním filtrem			Objekty bez půdního filtru	
	vsakovací přílehy s regulovaným odtokem	vsakovací přílehy s podzemní rýhou/ tříselem s regulovaným odtokem	vsakovací povrchové retenční nádrže s regulovaným odtokem	vsakovací povrchové rýhy/třísela s regulovaným odtokem	vsakovací podzemní rýhy/třísela s regulovaným odtokem
Vegetační střechy extenzivní	++	++	++	++	++
Vegetační střechy intenzivní	++	++	++	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ²
Střechy z inertních materiálů	++	++	++	++	++
Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	++	++	+ vhodně zvýšené F+B	+ vhodně S+F ¹	+ vhodně S+F ²
Komunikace pro chodce a cyklisty	++	++	+ vhodně S+F ²	+ vhodně S+F ¹	+ vhodně S+F ²
Málo frekventovaná parkoviště osobních aut	++	++	+ vhodně S+F ²	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ²
Málo frekventované pozemní komunikace ⁴ (přijezdy k domům)	++	++	+ vhodně S+F ²	- nutné S+F ¹	- nutné S+F ²
Střechy s plochou neošetřených kovových částí 50–500 m ²	++	++	+ vhodně zvýšené F+B nebo A	- nutné S+F ¹ + A	- nutné S+F ² + A
Středně frekventované pozemní komunikace ⁴	++	++	+ vhodně S+F ²	--	--
Vysoce frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy)	+ vhodně S+F ¹ nebo OLK	+ vhodně S+F ¹ nebo OLK	+ vhodně S+F ² nebo OLK	--	--
Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	+ vhodně A	+ vhodně A	+ vhodně A	--	--
Vysoce frekventované pozemní komunikace ⁴	+ vhodně S+F ¹	+ vhodně S+F ¹	+ vhodně S+F ² nebo OLK	--	--
Plochy u skladů, manipulační plochy	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	--	--	--
Komunikace zemědělských areálů	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	-/- individuální posouzení	--	--
Parkoviště nákladních aut ⁴ Odstaviště autobusů a stavební techniky Autovrakoviště	--	--	--	--	--

Vhodnost objektů HDV

Při regulovaném odvádění srážkových vod do povrchových vod



TYP PLOCHY	Povrchové objekty					Podzemní objekty	
	průlehy s podzemní rýhou/ tělesem s regulovaným odtokem	povrchové rýhy/ tělesa s regulovaným odtokem	suché povrchové retenční nádrže s regulovaným odtokem	povrchové retenční nádrže se stálým nadržním a s regulovaným odtokem	umělé mokřady s regulovaným odtokem	podzemní rýhy/ tělesa s regulovaným odtokem	podzemní retenční nádrže s regulovaným odtokem
Vegetační střechy extenzivní	++	++	++	++	++	++	++
Vegetační střechy intenzivní							
Střechy z inertních materiálů							
Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 500 m ²							
Komunikace pro chodce a cyklisty							
Málo frekventovaná parkoviště osobních aut							
Málo frekventované pozemní komunikace ^a (příjezdy k domům)	++	- nutné S+F ¹	++	++	++	- nutné S+F ²	++
Středně frekventované pozemní komunikace ^b	++	- nutné A_TK	+ vhodné A_TK	+ vhodné A_TK	+ vhodné A_TK	- nutné S+F ¹ + A_TK	- nutné A_TK
Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	++	- nutné A_TK	+ vhodné A_TK	+ vhodné A_TK	+ vhodné A_TK	- nutné S+F ¹ + A_TK	- nutné A_TK
Vysoce frekventované pozemní komunikace ^c	+ vhodné OLK	-	+ vhodné OLK	+ vhodné OLK	+ vhodné OLK	- nutné OLK +ev. A_TK+PA U	- nutné OLK +ev. A_TK+PA U
Plochy u skladišť, manipulační plochy							
Komunikace zemědělských areálů							
Parkoviště nákladních aut ^d							
Odstaviště autobusů a stavební techniky							
Autovrakoviště							

Sůl

Ochrana podzemní vody -
vsak jen mimo zimní období



*nátoková mřížka se otevírá
až při teplotě vyšší než 8 °C*

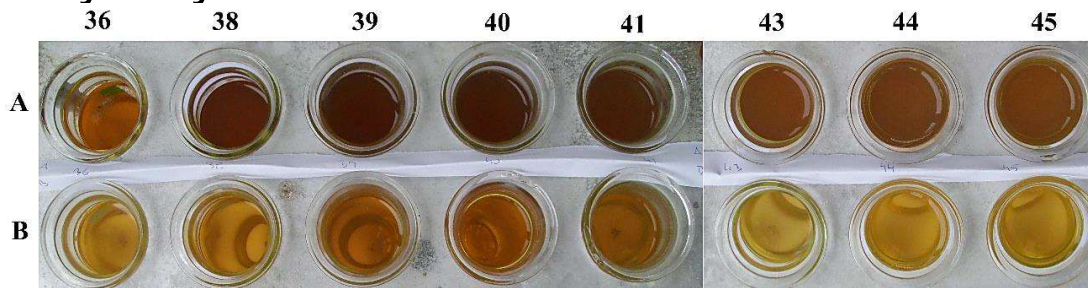
„Houbový kámen“ (Videň)

Obecně

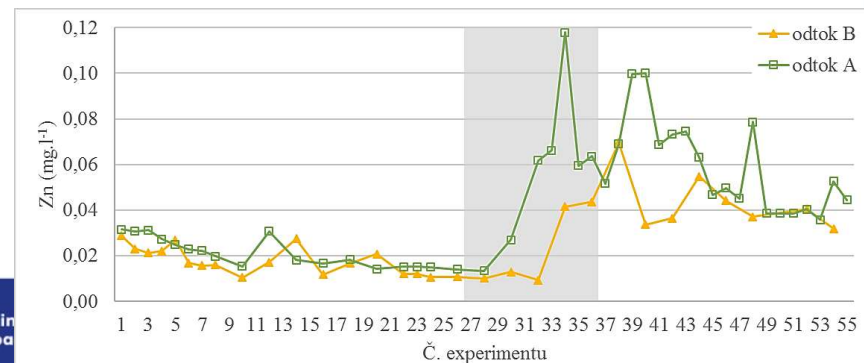
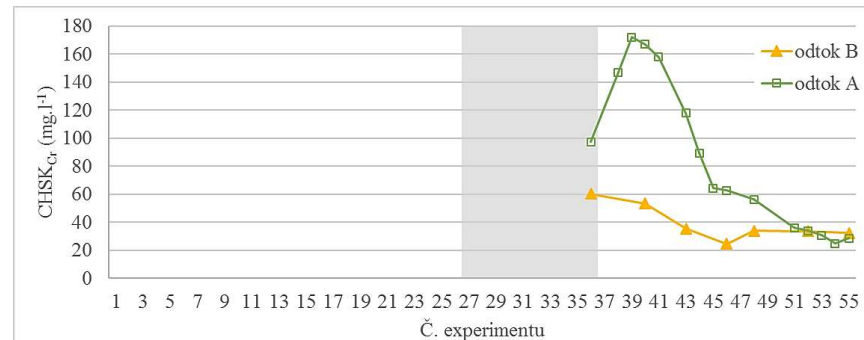
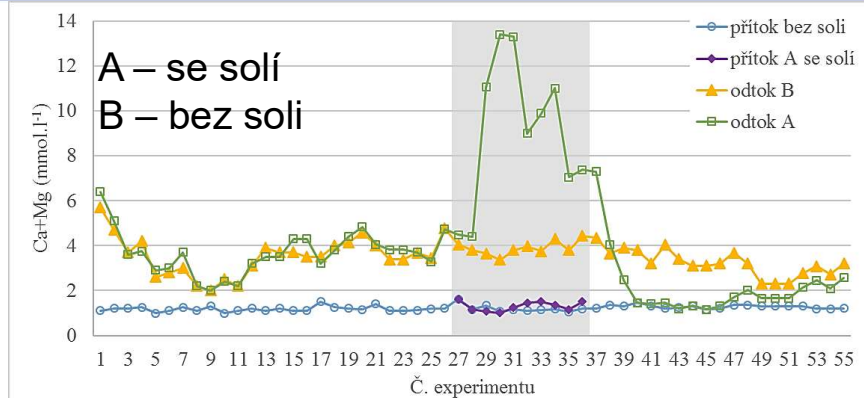
- nutný posudek hydrogeologa
- tolerantní druhy zeleně
- kontrola funkčnosti objektů

Sůl

- Na^+ vytěsňuje Ca^{2+} a Mg^{2+}
- Rozpad půdního komplexu, změna barvy, zvýšený odtok CHSK



- Snižování účinnosti odstraňování TK až uvolňování TK



2. aspekt

Věděli jste, že...

...revize Směrnice o čištění městských odpadních vod (UWWTD) zahrnuje i OK a MZI?

Bilance v pilotním povodí

		OKA	OKB	OKC	Suma OK	Odtok ČOV
voda	%	0,2	4,1	13,2	17,6	82,4
CHSK-Cr	%	0,4	7,5	33,3	41,3	58,7
Pcelk	%	0,5	8,4	33,2	42,1	57,9
P-PO4	%	0,4	6,8	27,7	34,9	65,1
Ncelk	%	0,1	1,4	6,6	8,0	92,0
NL105	%	0,8	11,9	44,1	56,9	43,1
NL550	%	-	-	-	-	-
As	%	0,2	4,7	11,7	16,7	83,3
Cd	%	0,0	33,3	66,7	100,0	0,0
Cu	%	0,6	10,9	27,1	38,6	61,4
Ni	%	0,7	10,5	21,6	32,8	67,2
Pb	%	1,3	22,7	51,0	75,1	24,9
Zn	%	1,7	28,1	58,4	88,1	11,9
naftalen	%	0,7	10,7	30,7	42,0	58,0
acenaften	%	0,0	16,7	66,7	100,0	0,0
fluoren	%	0,0	11,1	37,8	48,9	51,1
fenanthren	%	1,2	17,2	42,0	59,8	40,2
anthracen	%	0,0	37,5	62,5	100,0	0,0
fluoranthren	%	1,5	27,2	46,3	75,0	25,0
pyren	%	1,0	21,2	41,4	62,6	37,4
benzo(a)anthracen	%	2,1	40,4	57,4	100,0	0,0
chrysen	%	2,9	40,0	57,1	100,0	0,0
benzo(b)fluoranthren	%	2,9	41,2	55,9	100,0	0,0
benzo(k)fluoranthren	%	5,0	45,0	55,0	100,0	0,0
benzo(a)pyren	%	2,8	41,7	55,6	100,0	0,0
benzo(g,h,i)perylene	%	3,6	39,3	57,1	100,0	0,0
dibenzo(a,h)anthracen	%	0,0	42,9	57,1	100,0	0,0
indeno(1,2,3-cd)pyren	%	3,6	42,9	57,1	100,0	0,0

Pilotní povodí

OK jsou významným zdrojem:

- řady TK, většiny PAU, NL, P_{celk}, CHSK

Obecně

Čím lépe je dané znečištění odstraňováno na ČOV, tím významným zdrojem jsou OK

Cíl UWWTD

Přepady z OK mají představovat pouze malý procentní podíl, ne vyšší než **2 %**, **ročního zatížení odváděných městských odpadních vod** vypočteného pro bezdeštné podmínky.

- **BSK, CHSK/TOC, NL, P_{celk} , N_{celk}**

Vyhodnocení cíle UWWTD v pilotním povodí

Přepady z OK vs. přítok ČOV

		Simulace jako rozpuštěné znečištění	Navýšení o výplach znečištění v sedimentu
voda	%	22,2	22,2
CHSK-Cr	%	4,7	5,9
Pcelk	%	6,3	7,6
Ncelk	%	4,1	4,1
NL105	%	8,1	10,5

Opatření pro dosažení cíle UWWTD

Prioritizována:

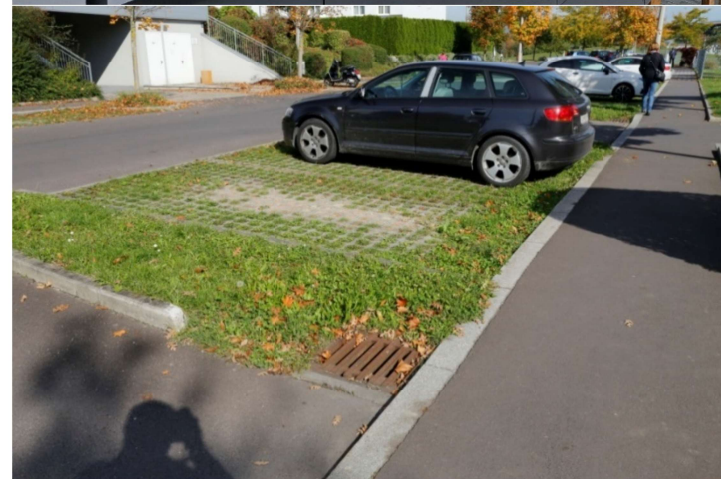
1. **Preventivní opatření** – snížení vtoku neznečištěných srážkových vod do kanalizace - HDV a MZI
2. **Optimalizace stávající infrastruktury** – retence a řízení odtoku
3. **Další opatření** – oddílný systém pro novou zástavbu, nová infrastruktura se zapojením MZI

2. aspekt ochrany kvality vod pomocí HDV

**Snížení vtoku neznečištěných srážkových vod do
kanalizace**

**... a tím snížení přepadů z OK a znečištění
povrchových vod**

Preventivní opatření



Splnění cíle UWWTD v pilotním povodí

Pilotní povodí

- Nutno odpojit cca **60 %** nepropustných ploch
- Cíl 2 % jen odpojováním nepropustných ploch **nesplnitelný**

Obecně

Opatření budou muset být **kombinována** – HDV a retence

Termíny dosažení cíle UWWTD

- **31. prosince 2039** v aglomeracích **100 000 EO a více**
- **31. prosince 2045** v rizikových aglomeracích (neplní požadavky řady Směrnic) **od 10 000 do 100 000 EO**
- Identifikace rizikových aglomerací **do 22.6.2028** (pomocí modelování a historických údajů)

Nástroje pro dosažení cíle UWWTD

Integrované plány pro nakládání s městskými odpadními vodami

= Generely odvodnění + látkové toky + MZI

- do 31. prosince 2033 v aglomeracích 100 000 EO a více
- do 31. prosince 2039 v rizikových aglomeracích od 10 000 do 100 000 EO

Závěr

HDV a MZI stále větší důležitost, nejen ochrana kvality vod, ale i

- ochrana před povodněmi
- prevence sucha
- zlepšování mikroklimatu
- zvyšování biodiverzity
- zlepšování kvality prostředí a ekosystémových služeb
- ...

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE

Praha, 7. listopadu 2024

www.pocitamesvodou.cz

POČÍTÁME S VODOU 2024

Modro-zelená infrastruktura a kvalita vody

XROČNÍK
KONFERENCE

• Děkuji / Thank you 😊



Hlavní partner



Partneři



Podporující organizace



Mediální partneři



STATNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ministerstvo životního prostředí



MINISTERSTVO
PRO MÍSTNÍ
ROZVOJ ČR