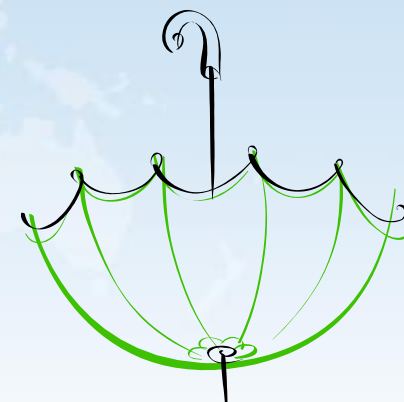




HDV - hospodaření s dešťovými vodami



JARO 2013

ing. Oldřich Pírek



- **Princip**
 - v maximální možné míře **napodobit přirozené odtokové charakteristiky** lokality před urbanizací
- **Základ**
 - **decentralizovaný způsob odvodnění** – zabývá se srážkovým odtokem **v místě jeho vzniku** a vrací ho do přirozeného koloběhu vody
- **HDV v nejužším slova smyslu**
 - podpora **výparu, vsakování a retence**, **pomalý odtok** do lokálního koloběhu vody
- **HDV v širším slova smyslu**
 - zařízení, která **určitým způsobem přispívají** k zachování přirozeného koloběhu a k ochraně vodních toků
(akumulace, využívání DV, regulace odtoku)

HDV



Zákon č. 150/2010

- novela Vodního zákona

§5(3) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem

a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem.

Stavební úřad nesmí bez splnění těchto podmínek vydat stavební povolení nebo rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o povolení změn stavby před jejím dokončením, popřípadě kolaudační souhlas ani rozhodnutí o změně užívání stavby.



Vyhláška č. 269/2009 Sb. kterou se mění vyhl. 501/2006 o obecných požadavcích na využívání území

Původní §20 vyhl. 501/2006 byl v odst.(5) písm. c) změněn takto:

- c) vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jiné využití; přitom musí být řešeno:
1. přednostně vsakováním,....
 2. jejich zadržováním a regulované odvádění oddílnou kanalizací do povrchových vod,....
 3. není-li možné oddělené odvádění, pak regulované vypouštění do jednotné kanalizace.



Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

nové doplňující ustanovení je:

Stavby z nichž odtékají povrchové vody, vzniklé dopadem atmosferických srážek (dále jen „srážkové vody“), musí mít zajištěno jejich **odvádění**, pokud nejsou zadržovány pro další využití....

- Odvádění srážkových vod se zajišťuje přednostně zasakováním.
 - Není-li možné zasakování odvádí se do povrchových vod.
 - Pokud nelze „srážkové vody“ odvádět samostatně, odvádí se jednotnou kanalizací.



- Využívání německých

DWA-A 138

DWA-A 117

- ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod **(vyšla 02.2012)**

- TNV 75 9011 - Hospodaření se srážkovými vodami (v návrhu)



ČSN 75 9010

– Vsakovací zařízení srážkových vod

Geologický průzkum

- Koeficient vsaku — k_v [$m \cdot s^{-1}$] = vsakovací schopnost hornin.prostředí

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

k_v ... koeficient vsaku

Q_{zk} ... přítok vody do objektu

A_{zk} ... vsakovací plocha

Koeficient vsaku - se stanoví dle ČSN 75 9010 a nelze ho nahradit koef. hydraulické vodivosti ani součinitelem infiltrace



ČSN 75 9010

– Vsakovací zařízení srážkových vod

– Doba prázdnění vsakovacího zařízení

nemá překročit 72 hod.

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}}$$



– Vsakovací zařízení srážkových vod

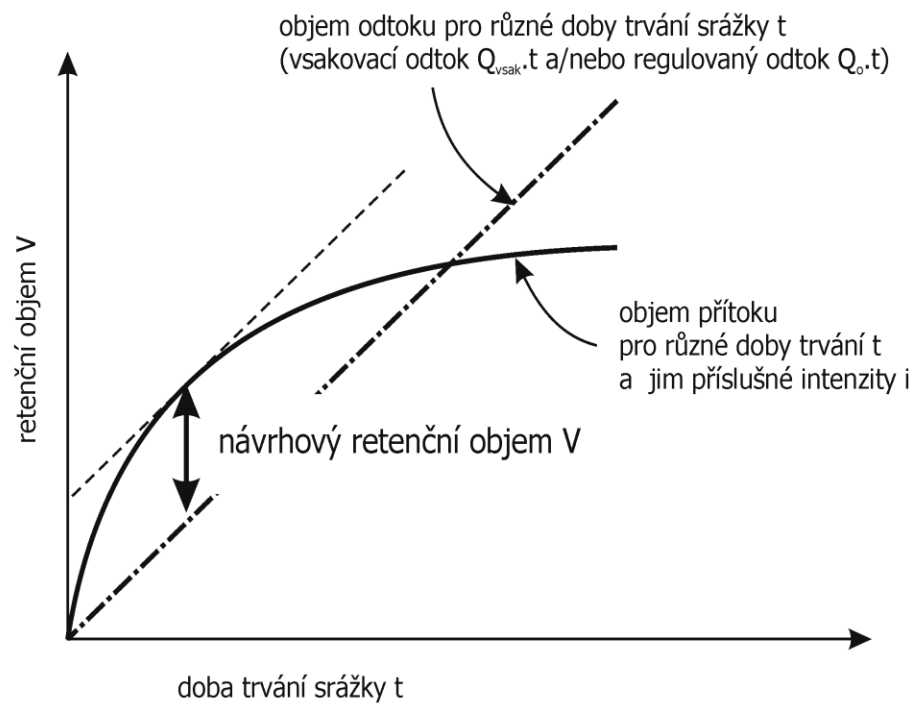
Tabulka A. 1 – Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 5 min až 120 min.

Číslo stanice	Místo	Nadmořská výška [m n. m.]	Periodicita p [rok ⁻¹]	Doba trvání srážek t_c [min]							
				5	10	15	20	30	40	60	120
				Návrhové úhrny srážek h_d [mm]							
1	Brno	257	0.2	9.5	13.5	16.5	18.5	21.3	23.9	26.2	33.1
			0.1	11.1	15.7	19.4	21.6	25.1	28.2	31.0	38.9

Tabulka A. 2 – Návrhové úhrny srážek s dobou trvání 4 h až 72 h

Číslo stanice	Místo	Nadmořská výška [m n. m.]	Periodicita p [rok ⁻¹]	Doba trvání srážek t_c [h]								
				4	6	8	10	12	18	24	48	72
				Návrhové úhrny srážek h_d [mm]								
1	Brno	257	0.2	37.1	38.7	39.4	40.1	40.7	42.7	44.2	53.9	60.2
			0.1	43.8	47.3	48.6	49.3	50.0	52.2	53.8	63.9	70.9

Dimenzování retenčního objemu





NÁVRH POTŘEBNÉHO OBJEMU RETENČNÍ NÁDRŽE (RN) DLE ČSN 75 9010

Akce: Doplňte název akce
Vypracoval: Doplňte příjmení jméno, firmu



Datum zpracování: 27.03.2012
Výpočtový program: ASIO RN V 2.1

1. Návrh typu RN			
Výrobek:	AS-NIDAPLAST ▼	AS-NIDAPLAST L/B/H 2.4/1.2/0.5 m	AS-KRECHT L/B/H 2.3/1.3/0.8 m
Délka L:	<u>45,60 m</u>		
Šířka B:	<u>1,20 m</u>		
Výška H:	<u>0,50 m</u>		
Plocha vsaku $A_{vsak} = L * (H / 2 + B)$:	<u>55,02 m²</u>		
2. Stanovení vsaku		písek střední (5.10-5) ▼	
Koeficient vsaku K_v :	<u>0,00005 m/s</u>	k_v nutno zadat dle HGP, pouze pro orientaci necháváme součinitel infiltrace	
Součinitel bezpečnosti vsaku f:	<u>2</u>		
Vsakový odtok $Q_{vsak} = 1 / f * k_v * A_{vsak}$:	<u>1,376 l/s</u>		
3. Povolený odtok do kanalizace			
Povolený odtok do kanalizace Q_0 :	<u>0,000 l/s</u>	stanoví správce vodního toku, provozovatel kanalizace nebo úřad státní správy	



4. Stanovení povrchového odtoku

Oblast: 1 Brno
Periodicita: 0,2
Komentář

Typ plochy -> součinitel odtoku φ	Odtok souč. φ	Odvodňovaná plocha S [ha]	S [m ²]	Redukovaná plocha S _r = S * φ	S _r [m ²]
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,0	0,200	2000	0,200	2000
zpevněné plochy, cesty / asfalt, bezesparý beton (0,9)	0,9	0,150	1500	0,135	1350
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,0	0,000	0	0,000	0
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,0	0,000	0	0,000	0
šikmá střecha / kov, sklo, břidlice, eternit (1,0)	1,0	0,000	0	0,000	0
Celkem				0,335	3350

Doporučené hodnoty intenzit

#N/A 101,0

Doba trvání deště T _c	min	5	10	15	20	30	40	60	120	
Návrhové úhmy srážek	mm	9,5	13,5	16,5	18,5	21,3	23,9	26,2	33,1	
Povrchový odtok Q _D	l/s	106,1	75,4	61,4	51,6	39,6	33,4	24,4	15,4	
Retenční odtok Q _R = Q _D - Q _o - Q _v	l/s	104,7	74,0	60,0	50,3	38,3	32,0	23,0	14,0	
Retenční objem V = V _d - Q _{v2ak} * T _c	m ³	31,4	44,4	54,0	60,3	68,9	76,8	82,8	101,0	
Doba trvání deště T _c	hod	4	6	8	10	12	18	24	48	72
Návrhové úhmy srážek	mm	37,1	38,7	39,4	40,1	40,7	42,7	44,2	53,9	60,2
Povrchový odtok Q _D	l/s	8,6	6,0	4,6	3,7	3,2	2,2	1,7	1,0	0,8
Retenční odtok Q _R = Q _D - Q _o - Q _v	l/s	7,3	4,6	3,2	2,4	1,8	0,8	0,3	0,0	0,0
Retenční objem V = V _d - Q _{v2ak} * T _c	m ³	104,5	99,9	92,4	84,8	76,9	53,9	29,2	0,0	0,0



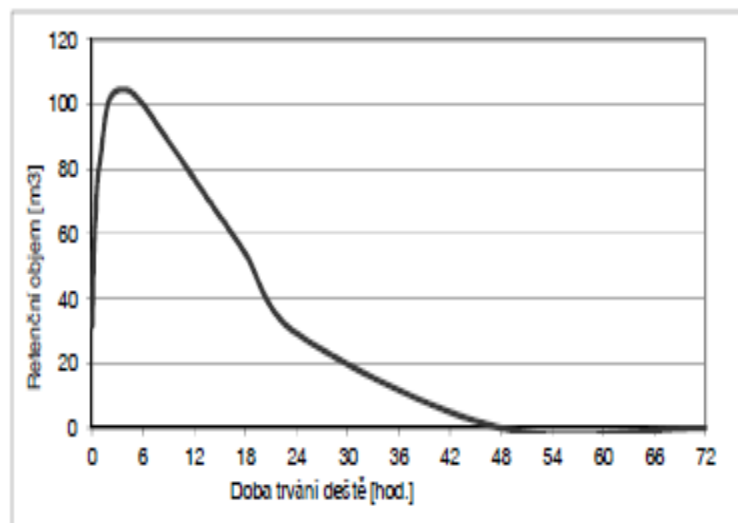
5. Stanovení retenčního objemu

Vypočteno pro T:	4 hod ▼
Retenční objem V:	<u>104,5 m³</u>
Doba prázdnění RN:	<u>21 hod</u>

6. Posouzení výrobku

1,3

Výrobek:	<u>AS-NIDAPLAST</u>
Skladební délka:	<u>45,60 m</u>
Skladební šířka:	<u>1,20 m</u>
Skladební výška:	<u>2,00 m</u>
Výška plnění:	<u>1,99 m</u>
Využití:	<u>99,3 %</u>
Počet bloků:	<u>76 ks</u>



Požadavek předčištění

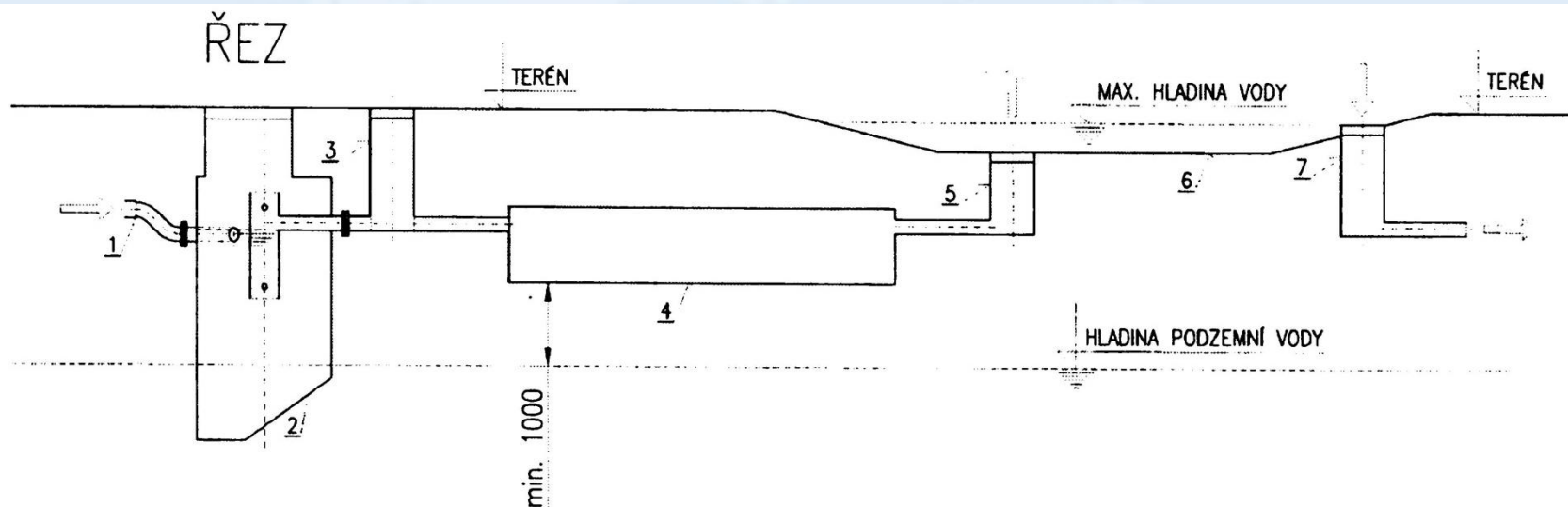
Nutno posoudit ve vztahu

- a míře znečištění srážkových vod
- návrhu systému předčištění srážkových vod



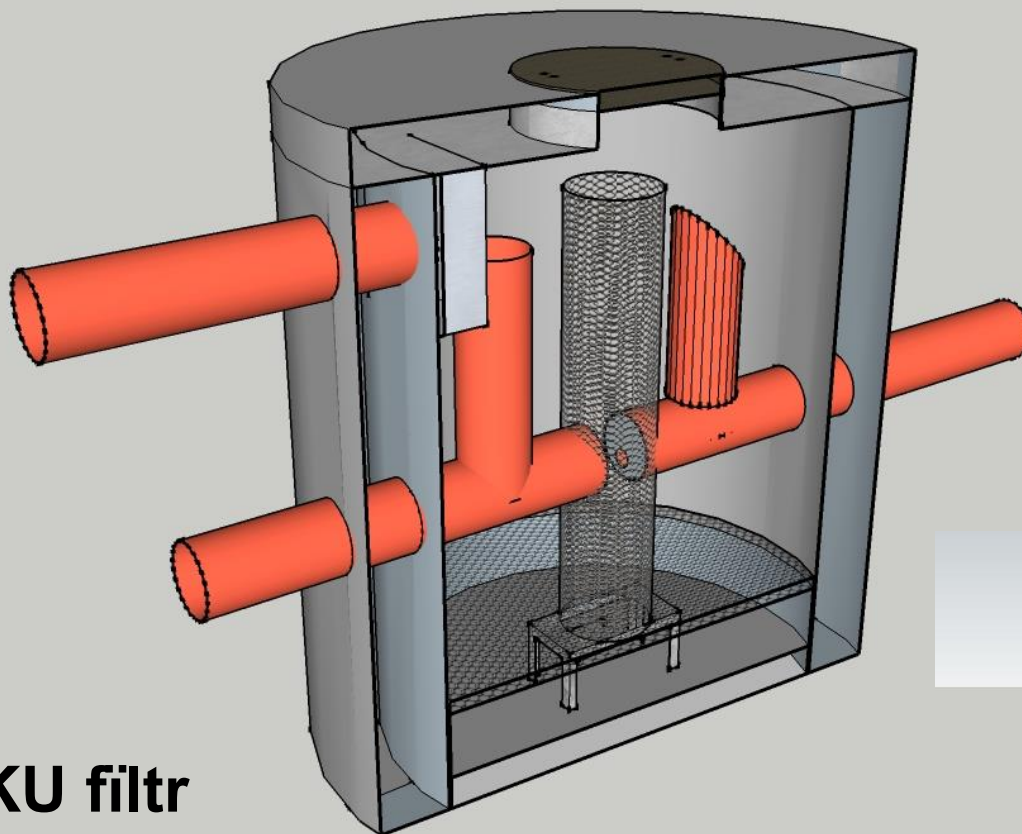
Konstrukční a stavební návrh

Podzemní systém s přepadem

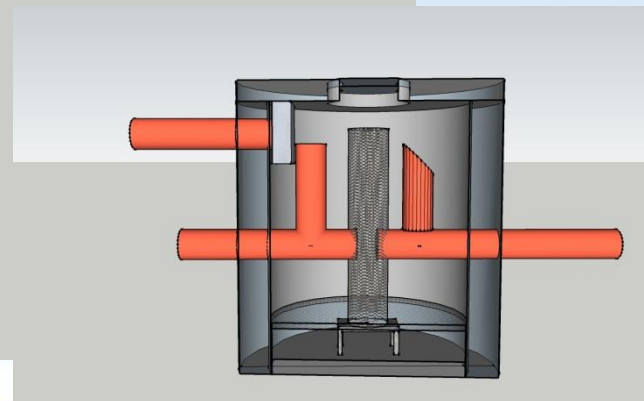


- 1 Přítokové potrubí
- 2 Hydraulický separátor nerozpuštěných látek (případně akumulace pro využití vody)
- 3 Rozdělovací šachta s odvětráním (mříž)
- 4 Vsakovací zařízení
- 5 Bezpečnostní přeliv a odvětrání (mříž)
- 6 Bezpečnostní průleh (případně se vsakováním)
- 7 Bezpečnostní přepad (pokud je povolený regulovaný odtok do recipientu)

Předčistící zařízení



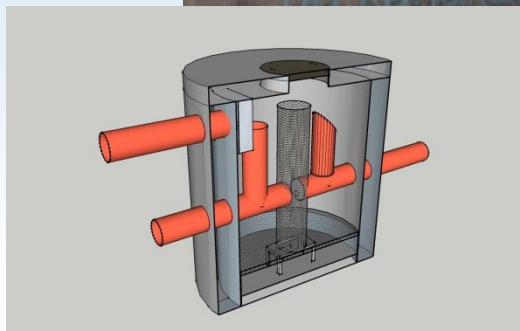
AS-AKU filtr



AKU FILTR animace



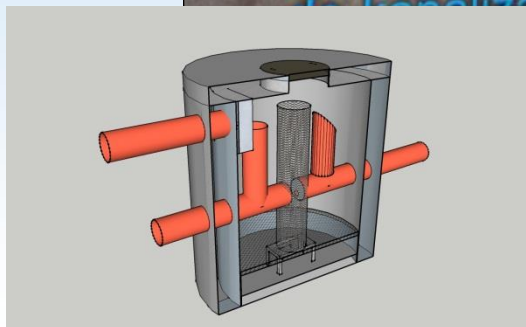
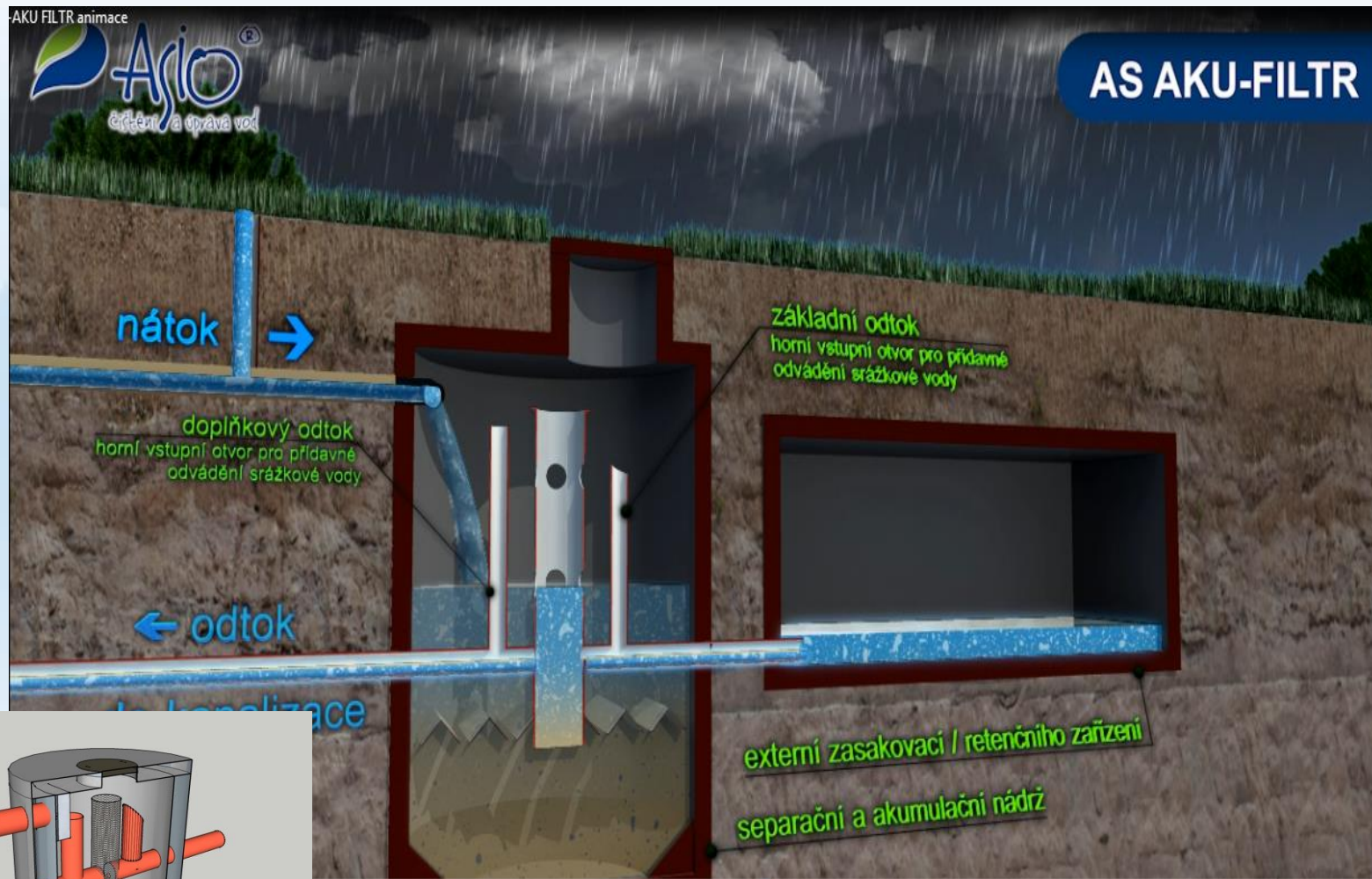
AS AKU-FILTR



AKU-FILTR animace



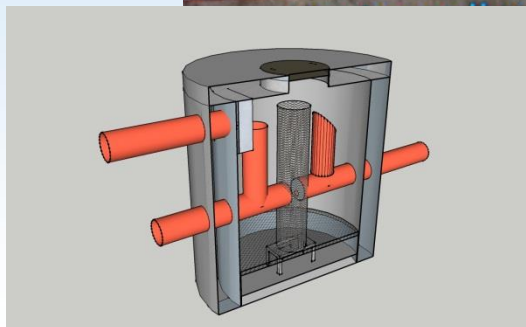
AS AKU-FILTR



AKU FILTR animace



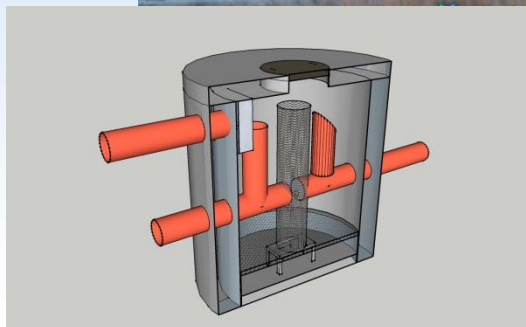
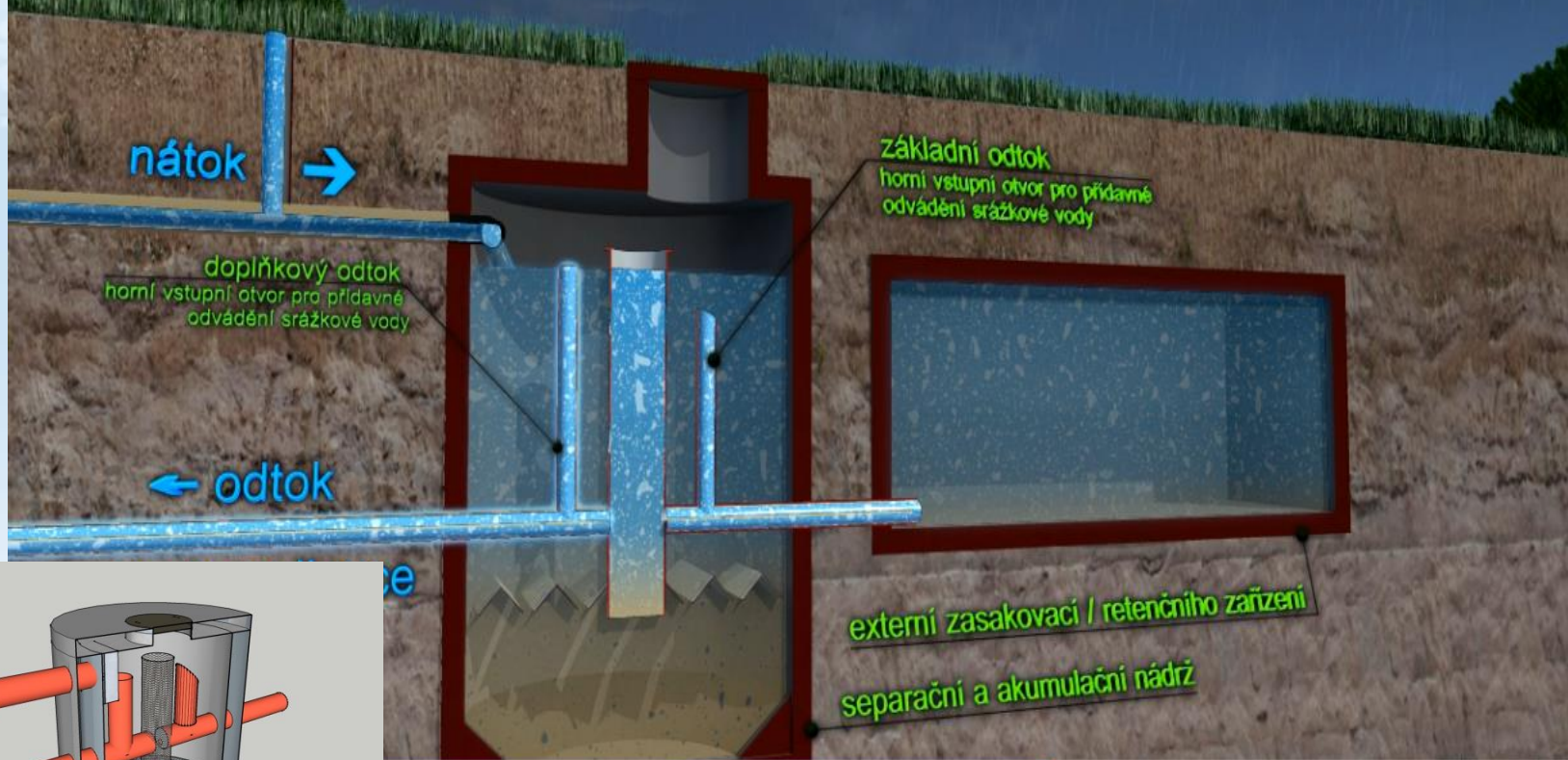
AS AKU-FILTR



AKU FILTR animace



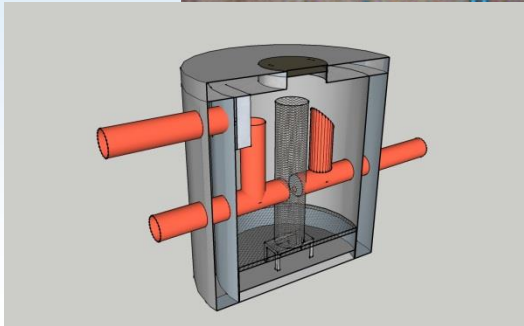
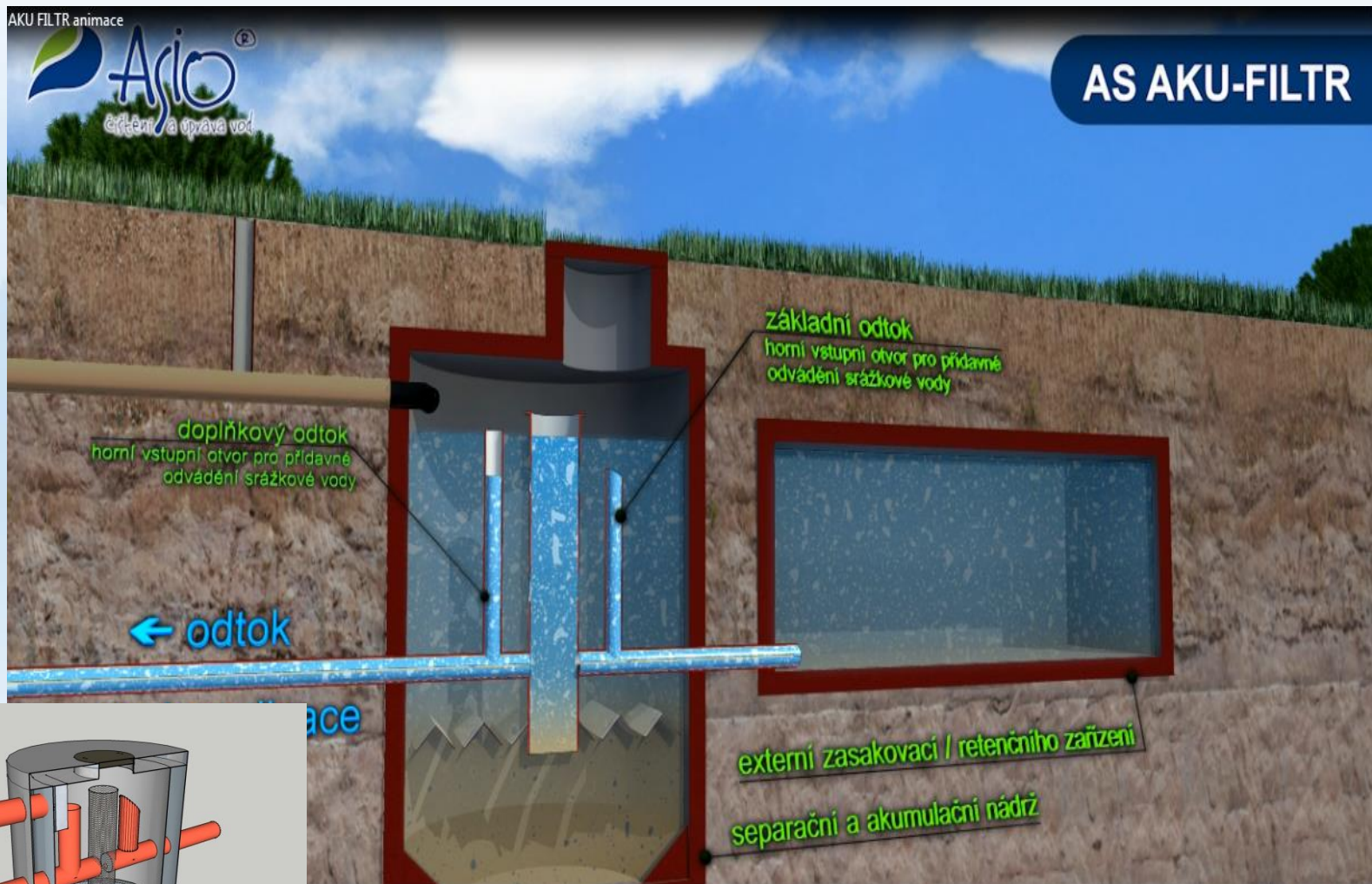
AS AKU-FILTR



AKU FILTR animace



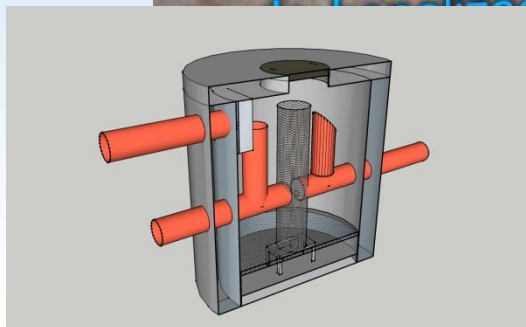
AS AKU-FILTR



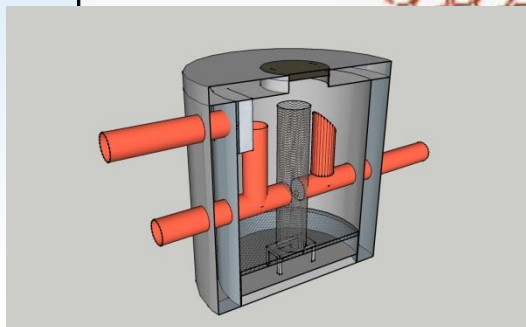
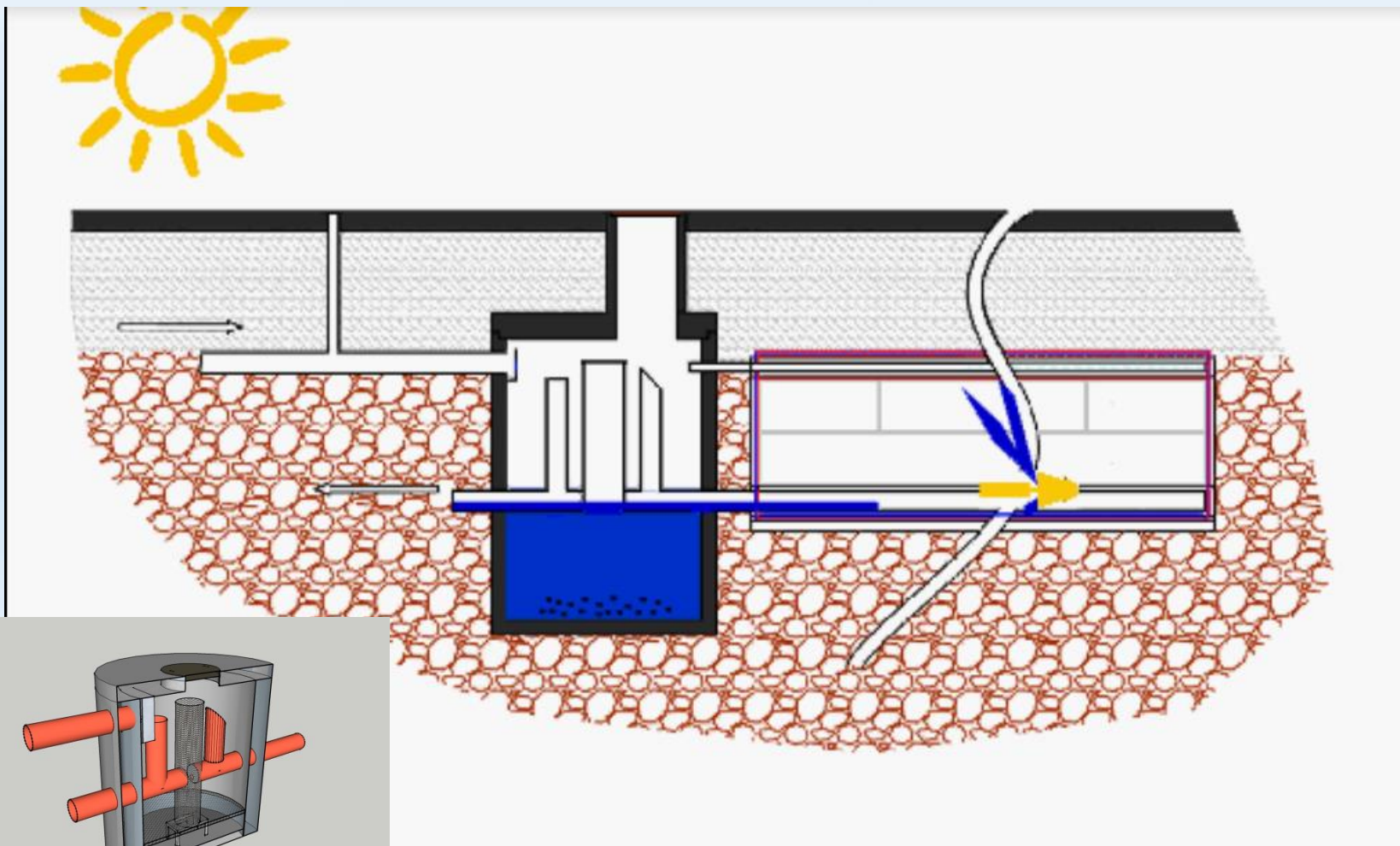
AKU-FILTR animace



AS AKU-FILTR



Možnost údržby

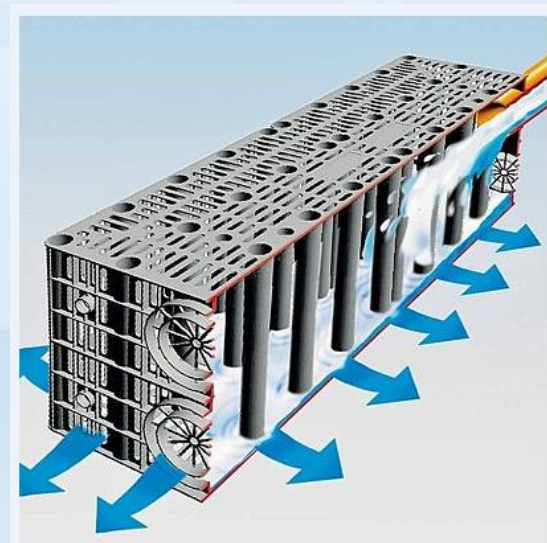


Test provozní spolehlivosti

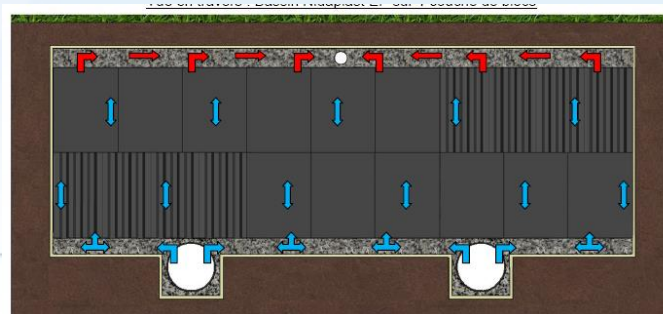
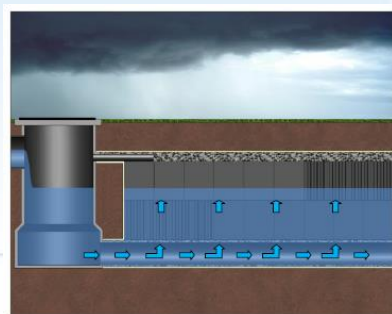
Univerzity v Sheffieldu (GB)

Porovnání systémů :

- **A - Přímý nátok do bloků**
- bez spodní drenáže



- **B - Nátok a odtok pomocí spodních drenáží**



Vlastní test

Zkušební instalace

A - Plastové bloky s přímým nátokem do systému



Vlastní test

Zkušební instalace

B - Bloky NIDAPLAST s nátokem do systému drenáží



Test provozní spolehlivosti

Univerzity v Sheffieldu (GB)

Byly zkoumány tři různé faktory:

1. trasovací látka s měřením koncentrace fluorescenční látky
2. voda s pískem zrnitosti do 75 mikronů
3. stav průtoku s velkým odpadem (plastové sáčky)

v ustáleném režimu proudění 7 l/s.

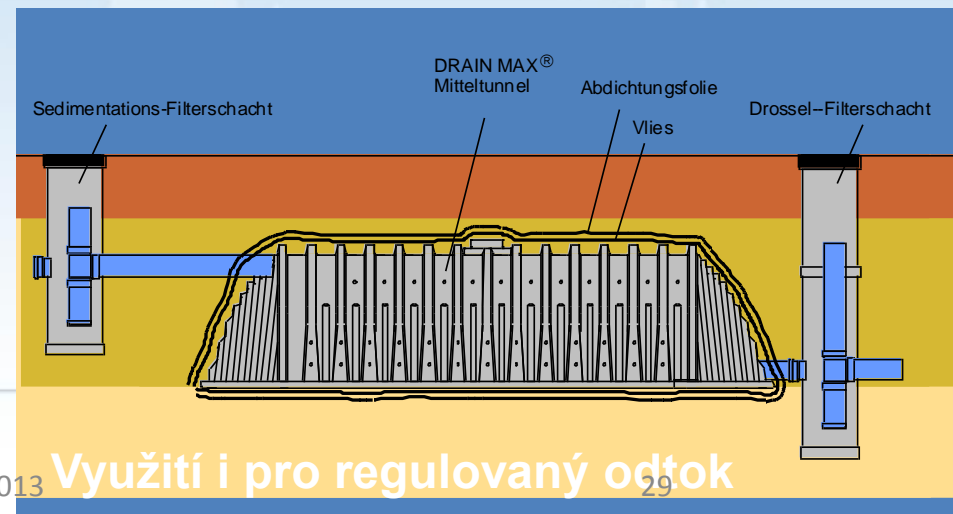


Závěr testu

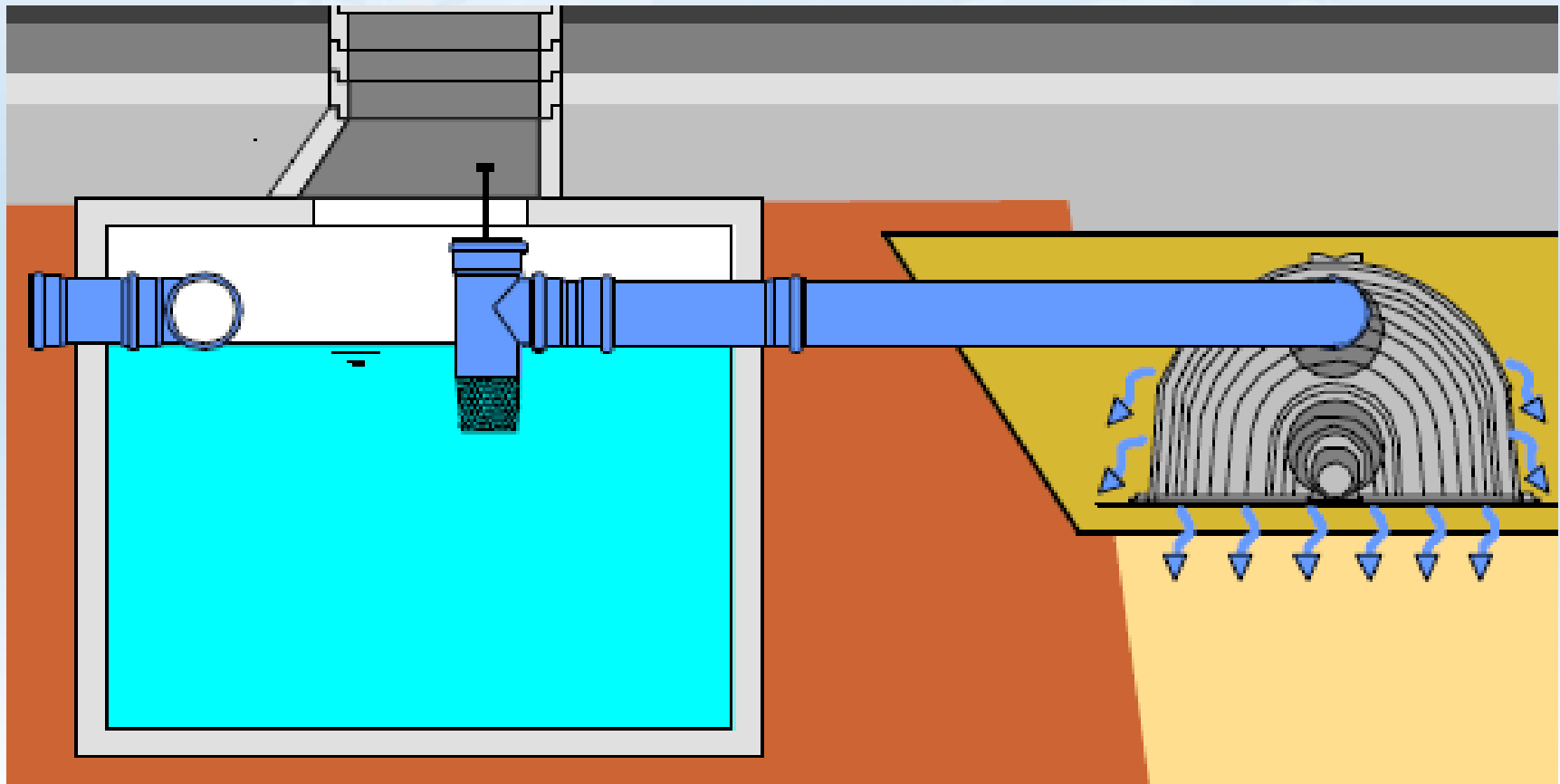
- Bylo zjištěno:
 - u nádrží se **spodní drenáží** hrozí jen **velmi malé riziko zanášení** jemnými sedimenty
 - a malé riziko ucpání nádrže velkým znečištěním typu plastový sáček (slabým místem zůstává škrtkový prvek na odtoku !)
 - u systémů **přímo natékaných bloků** bez spodní drenáže **zůstává** uvnitř systému **75%** sedimentů,
 - plastové sáčky uvíznou uvnitř bloků (vesměš zachyceny v prvních blocích).
- Studie Univerzity v Sheffieldu (GB) ověřila, že konfigurace **bloků se spodní drenáží** je **provozně spolehlivější a bezpečnější** než konfigurace nádrže s **přímo natékanými bloky**.



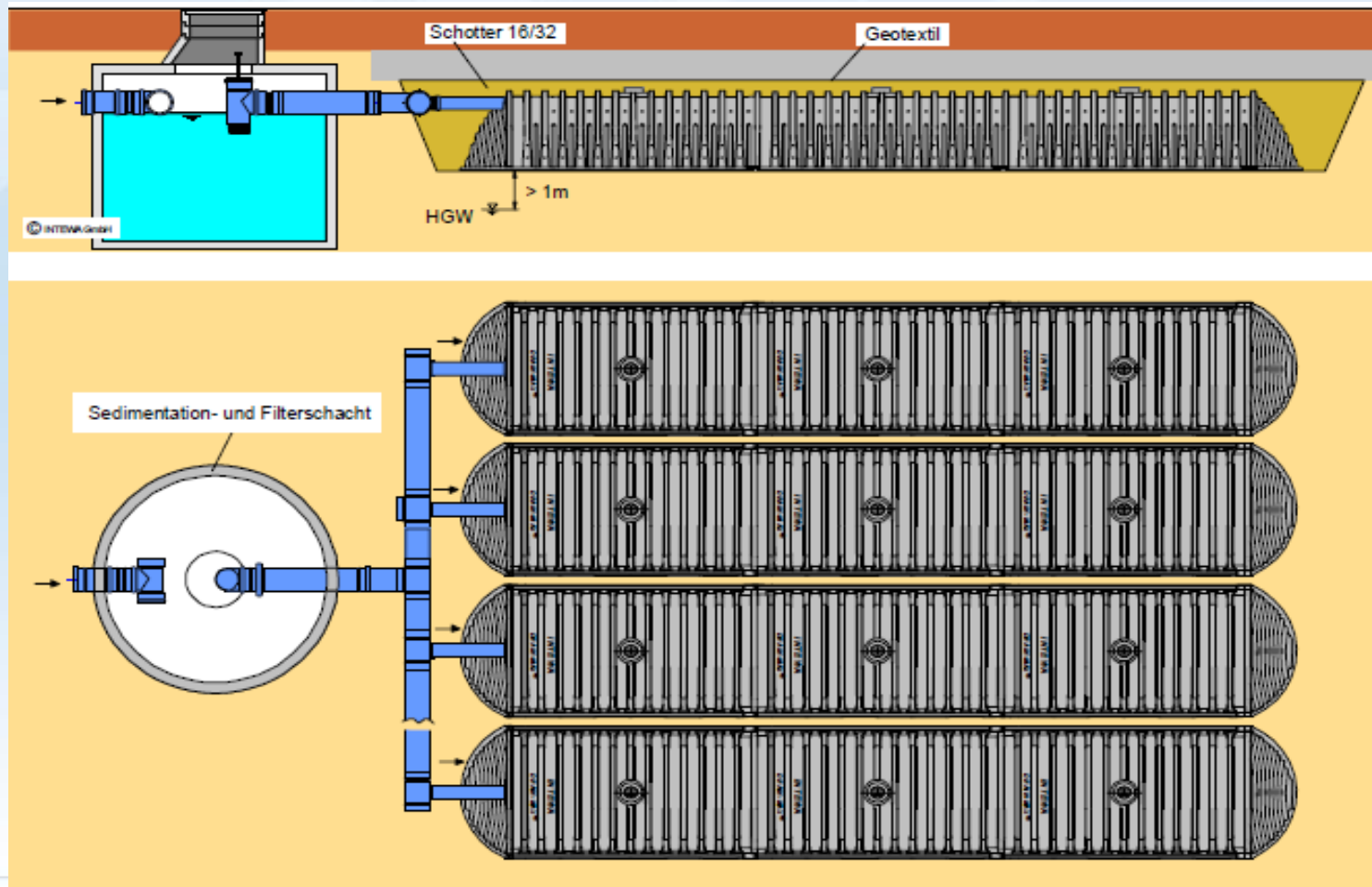
Tunelový systém AS KRECHT



Sestava AS KRECHT předřazená sedimentační jímka

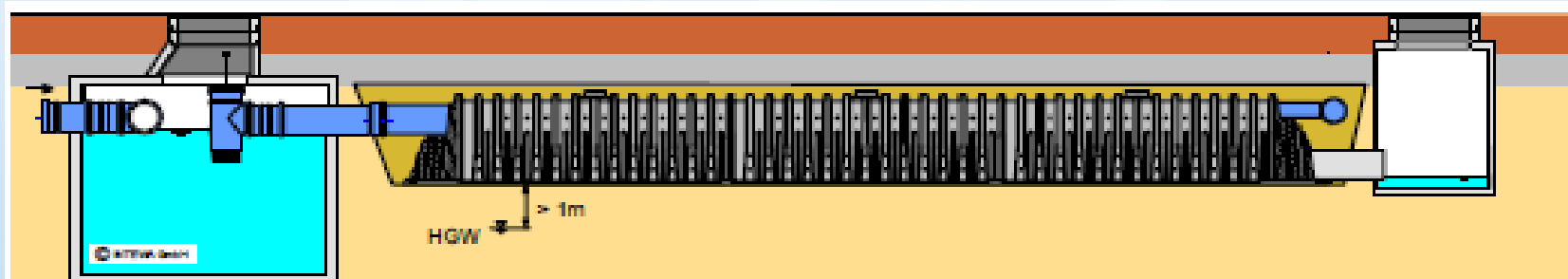


Sestava AS KRECHT standard - pro rozsáhlé aplikace

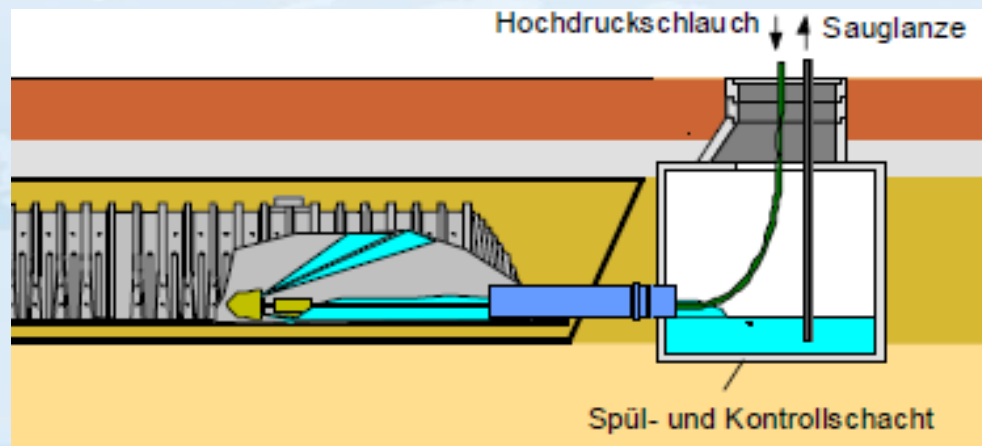
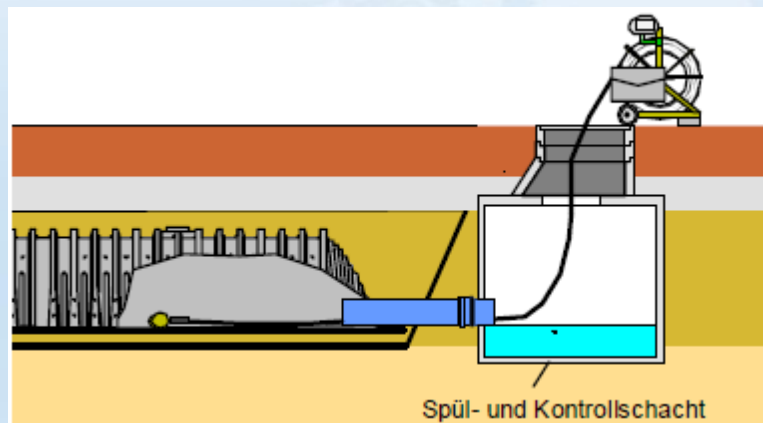


Sestava AS KRECHT

pro větší znečištění



Sestava AS KRECHT údržba - zpětný proplach



– Hospodaření se srážkovými vodami

Výstavba objektů HDV

1. Dodržování harmonogramu a technologické kázně
2. Zajištění provizorního odvodnění
3. Zabránit znehodnocení zemní konstrukce zejména vsakovacích schopností (hutnění, pojezd vozidel)
4. Zabránit vplavování okolního materiálu
5. Kvalita zásypových zemin z hlediska vsak. charakteristik
6. Vsakovací test ve vhodné době výstavby
7. Předání stavby s min. 1x pokoseným zatravněním



Vliv doby realizace sadových úprav - zatravnění



Povrchový odtok do příkopů - skluzy



Foto ing. Richard Kuk

Povrchový odtok do příkopů - skluzy

Foto ing. Richard Kuk

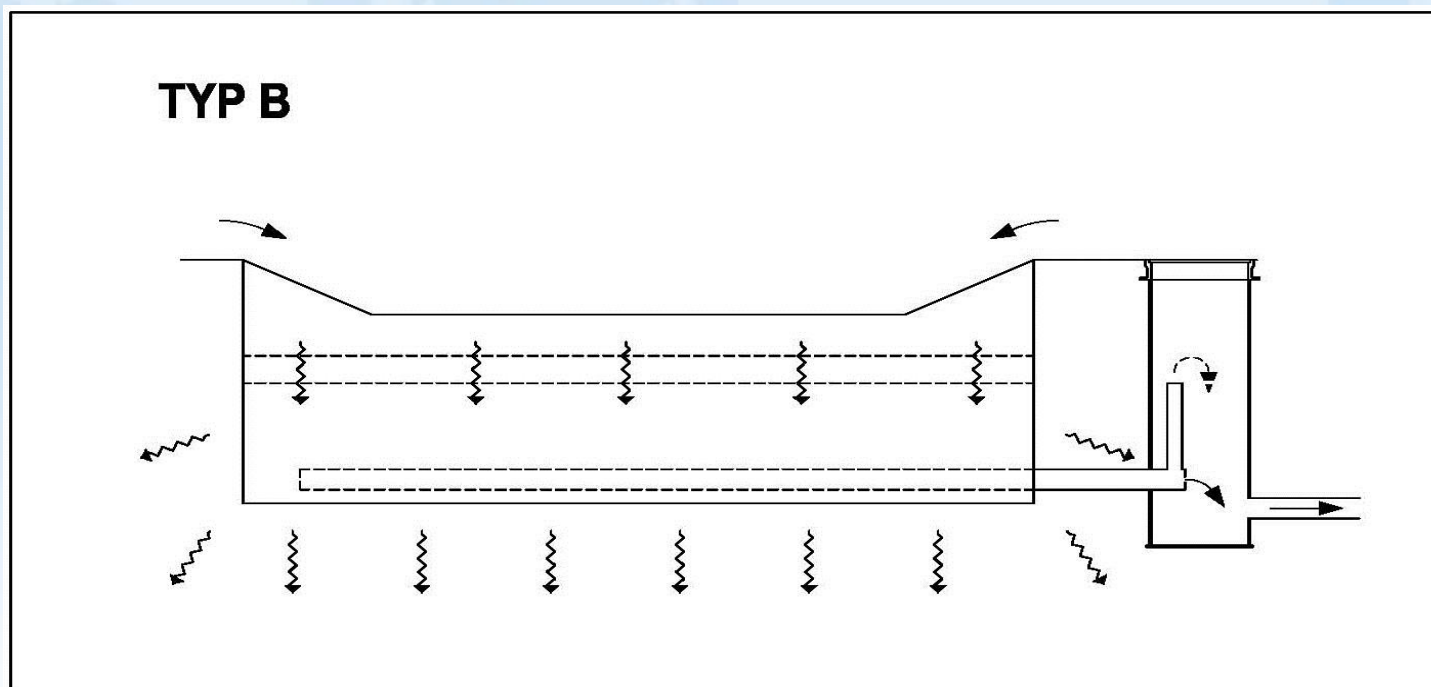


Zasakovací příkopy



Foto ing. Richard Kuk

ZASAKOVACÍ PRVEK PRŮLEH – RÝHA S REGULOVANÝM ODTOKEM



– Hospodaření se srážkovými vodami

Provoz objektů HDV

Údržba a obnova – základní úkony:

1. Kontrola stavu zařízení
2. Odstranění listí a odpadků
3. Kosení trávy
4. Údržba křovin a vzrostlé vegetace
5. Údržba vodní vegetace
6. Odstranění sedimentu
7. Čištění propustných povrchů
8. Výměna vegetace



Výústní objekt z retenčního prostoru



Foto ing. Richard Kuk

Příklady aplikace HDV



Foto ing. Oldřich Pírek



Mokřady - Holandsko

Příklady aplikace HDV

Ukázkový
reprezentant
DSO

... příklad
dispozičního
uspořádání ulice
v Berlíně



Foto ing. Jiří Vítek



Příklady aplikace HDV



Wells a okolí, Rakousko

Foto ing. Karel Plotěný



Příklady aplikace HDV

Foto ing. Jiří Vítek



HDV jako
urbanistická
dominanta
(Ostfildern
nedaleko
Stuttgartu)



Příklady aplikace HDV



Foto ing. Jiří Vítek

Příklady aplikace HDV

Fronius, Rakousko



Foto ing. Karel Plotěný

Příklady aplikace HDV

Obec Sívce, Brno-venkov



Foto ing. Karel Plotěný

Jezírka a nádrže



Děkuji
za pozornost



Foto ing. Oldřich Pírek

