BEST.

DRENO

Jedinečný systém
vodopropustných
pochozích a pojezdových
zpevněných ploch

Obsah

1. PROBLEMATIKA, KTEROU CHCEME TÍMTO SYSTÉMEM VYŘEŠIT 4

2. PRINCIP VSAKOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ DEŠŤOVÝCH VOD 4

3. VÝHODY SYSTÉMU 5

4. VYUŽITÍ 5

5. SKLADBA SYSTÉMU A JEHO VLASTNOSTI 6
   - Propustná betonová dlažba BEST DRENO
   - Konstrukční kamenivo
   - Filtrační materiál Cinis

6. VLASTNOSTI VSAKOVACÍ DLAŽBY 8

7. NÁVRH PROJEKTU – PODMÍNKY POUŽITÍ 9

8. REALIZACE – VÝSTAVBA PROPUSTNÉ PLOCHY 10
   - Jak jednoduše otestovat místo
   - Přípravné práce
   - Postup výstavby
   - Kontrola a zvýšení retence

9. ÚDRŽBA PROPUSTNÉ DLÁŽDĚNÉ PLOCHY 12
   - Záznamový list provedené údržby vodopropustné dlážděné plochy

10. POMOCNÉ VÝPOČTY 14
    - Koeficient filtrace (Cinis)
    - Výpočet doby životnosti filtru
    - Výpočet minimálního retenčního objemu celoplošného filtru

11. LEGISLATIVA A ZKOUŠENÍ 16

12. DOTAČNÍ PROGRAM 17

BEST.

1. PROBLEMATIKA, KTEROU CHCEME TÍMTO SYSTÉMEM VYŘEŠIT

Přirozený koloběh vody v přírodě je narušen vysokým podílem zastavěných nebo zpevněných ploch a spodní vody jsou tak ohroženy. U běžných nepropustných zpevněných povrchů odchází téměř všechna dešťová voda z místa dopadu do kanalizací a vodních toků. Voda je znečištěná běžným provozem, do řek a potoků se dostávají i nežádoucí oleje či ropné látky. Pouze minimální množství vody se vsákne nebo odpaří. Města i obce tak čelí extrémnímu přehřívání, kanalizační sítě a ČOV velkému zatížení. Hlavní prioritou by proto mělo být zachování zdrojů pitné vody, která činí 62 % spodních vod.

2. PRINCIP VSAKOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ DEŠŤOVÝCH VOD

Řešením pro dokonalé vsakování dešťových vod s následnou filtrací od ropných látek a těžkých kovů je kombinace dlažeb BEST DRENO s filtrační vrstvou Cinis. Skladba splňuje nejnáročnější parametry zkoušek ekotoxicity dle požadavků ČSN EN ISO 7345, 6341, 8692 a metodického pokynu MŽP. Vše dle certifikace č. 050-023085.

Dlažba se speciální strukturou DRENO dostane většinu vody pod povrch, proto dochází k nepatrnému odtoku z povrchu, k vyššímu podílu odpařování a především k doplnění spodních vod. Dlažba s makroporézní strukturou umožňuje 100% průsak vody, kvalitní materiál a moderní technologie zaručí pevnost a odolnost.

Vyčištění vody od olejů, ropných látek či těžkých kovů zajistí filtrační látka Cinis, která je součástí podkladních vrstev. Jedná se o víceúčelový materiál, který je určený především jako sorbent do filtračních zařízení, součást zemních filtrů a filtrů ČOV. Vyznačuje se schopností absorbovat až 30 kg oleje na m^3.

3. VÝHODY SYSTÉMU

- **úplné vsakování dešťové vody do podloží a současně její filtrace**
- **odlehčení kanalizační sítě a čistíren odpadních vod**
- **redukce lokálních záplav**
- **oživení funkce půdy**
- **ochrana spodních vod před škodlivými látkami**
- **podpora tvorby spodních vod a zvětšování jejich zásob**
- **zlepšování klimatu ve městech**
- **splnění požadavků na propustný povrch a zároveň bezbariérové užívání dle vyhlášky 398/2009 Sb.**

Porovnání vsaku v místě dopadu v závislosti na typu povrchu a následná regulace odtoku

Druh zpevnění	Typ souvrství	Velikost	Hodnota odtoku	Zpoplatněná plocha	Regulace odtoku	Čištění vody
			ψ			
Asfaltová plocha	kamenivo	100 m²	1,0	100 m² × 1,0 = 100 m²	řízený odtok	nutno čistit
Zámková dlažba se spárovacím materiálem	kamenivo		0,5	100 m² × 0,5 = 50 m²	řízený odtok	nutno čistit
Zatravňovací dlažba	kamenivo		0,15	100 m² × 0,15 = 15 m²	částečný vsak (umožní průsak olejů do spodních vod)	nutno čistit
Vsakovací dlažba BEST DRENO	kamenivo + Cinis		0,0	žádné	bez nutnosti regulace – vsak v místě dopadu	není třeba čistit

Pozn.:
- ψ vyjadřuje hodnotu objemu vody, který odtéká z plochy
- hodnota 1 uvádí 100% odtok vody
- hodnota 0 uvádí 100% vsak vody

4. VYUŽITÍ

Zcela propustná betonová dlažba se strukturou DRENO s minimálními spárami a sklonem od 0 do 5 % (ideálně do 1 %) splňuje běžné požadavky na komunikace pro:

- kombinovaný pohyb chodců, cyklistů a vozidel (místní a účelové komunikace, obytné zóny, náměstí)
- odstavení vozidel (parkoviště, vjezdy, seřadiště)
- bezbariérový pohyb chodců – osoby se ztíženou mobilitou, rodiny s kočárky, děti, senioři apod. (chodníky, pěší zóny, parky)
- skladovací plochy s minimálním nebo žádným sklonem (dovolují stohovat více palet na sebe)

Při použití filtrační látky Cinis dokáže tento systém účinně filtrovat znečištěné srážkové vody. Tato látka je umístěna ve spodní části skladby propustné konstrukce. Její schopnosti umožňují odstranit ropné látky z kontaminovaných vod. Dlažbu DRENO spolu s filtrační složkou Cinis doporučujeme především v konstrukcích zpevněných ploch určených pro motorová vozidla:

- parkoviště, vjezdy, náměstí s pohybem motorových vozidel, komunikace, sběrné dvory aj.

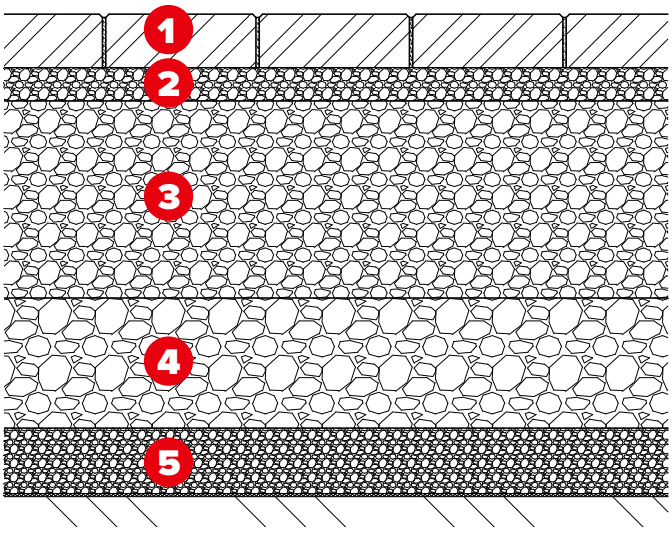
5. SKLADBA SYSTÉMU A JEHO VLASTNOSTI

Konstrukční souvrství s propustnou pochůznou nebo pojezdovou dlažbou do 3,5 t dle užitného vzoru č. 34 340.

Konstrukční souvrství bez filtrační vrstvy

vrstva	funkce	tl (mm)	popis
1. BEST ARCHIA DRENO	nášlapná	80	vodopropustná betonová dlažba
+ zásypový křemičitý písek	spárovací		frakce 1/2 (spáry šířky 3 mm)
2. drcené kamenivo	kladecí	50	frakce 4/8
3. drcené kamenivo	nosná	300	frakce 8/16
4. drcené kamenivo	nosná	200	frakce 16/32
5. drcené kamenivo	vyrovnávací	100	frakce 0/8

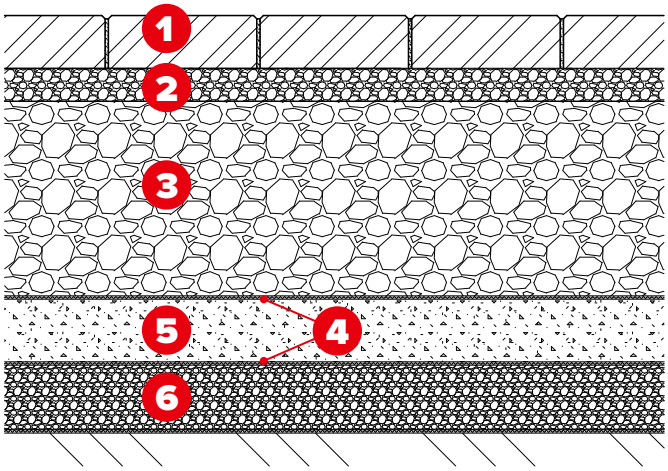
Další varianty nášlapné vrstvy pro tuto skladbu: BASE 80, 100, BEATON 80, 100, BELISIMA 80, KARO 80, KLASIKO 80



Konstrukční souvrství s filtrační vrstvou

vrstva	funkce	tl (mm)	popis
1. BEST ARCHIA DRENO	nášlapná	80	vodopropustná betonová dlažba
+ zásypový křemičitý písek	spárovací		frakce 1/2 (spáry šířky 3 mm)
2. drcené kamenivo	kladecí	50	frakce 4/8
3. drcené kamenivo	nosná	300	frakce 16/32
4. separační vrstva	separační	-	polyetylenový rašlový úplet o gramáži 115 g/m² s překryvem jednotlivých pásů 0,1 m
5. filtrační vrstva Cinis	separační	100	Cinis
6. drcené kamenivo	vyrovnávací	100	frakce 0/8

Další varianty nášlapné vrstvy pro tuto skladbu: BASE 80, 100, BEATON 80, 100, BELISIMA 80, KARO 80, KLASIKO 80



Propustná betonová dlažba BEST DRENO

- dvouvrstvá dlažba z makroporézního betonu, který zajišťuje vodopropustnost – srážková voda protéká přímo skrz dlažební kostku
- dlažba je mrazuvzdorná s vysokou pevností a odolností díky moderní technologii a kvalitním vstupním surovinám
- na výběr dlažba s tloušťkou 80 mm a 100 mm
- velký výběr tvarů a barev pro vytváření rozmanitých skladebných variant
- složení betonu splňuje normy ČSN EN 206 + A2 na mezní složení betonu pro stupeň vlivu prostředí XF4 (jedná se o nejvyšší třídu odolnosti proti chemickým rozmrazovacím látkám)

Nabízené produkty

název	výška (mm)	barva
BEST ARCHIA DRENO	80	přírodní, antracitová, červená, pískovcová
BEST BASE DRENO	80, 100	
BEST BEATON DRENO	80, 100	
BEST BELISIMA DRENO	80	
BEST KARO DRENO	80	
BEST KLASIKO DRENO	80	

Konstrukční kamenivo

- přírodní kamenivo frakcí 0/8, 4/8, 8/16, 16/32, 32/63, standardní dle ČSN
- skladba konstrukčních vrstev musí být navržena dle TP 170 a požadovaného zatížení, bez jemných podílů
- do konstrukčních vrstev nesmějí být přidávány příměsi cementu nebo jiných nepropustných materiálů

Filtrační materiál Cinis

- materiál umožňující čištění vod kontaminovaných od úkapů z motorových vozidel obsahujících neemulgované nepolární uhlovodíky (NEL) a těžké kovy (TK) a další uhlovodíky
- čištění při celoplošném filtru Cinis, umístěném ve skladbě pod dlažbou DRENO, probíhá s výrazným podílem sorpce kontaminantů na filtrační náplň
- účinnost čisticího procesu – garantovaný výstupní obsah uhlovodíků C_{10}–C_{40} je 0,1 mg/l

6. VLASTNOSTI VSAKOVACÍ DLAŽBY

Betonové vsakovací dlažební bloky

č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Počet vzorků / T	Požadovaná (P) / Deklarovaná úroveň (D)
1	Geometrické parametry: rozměrové tolerance výrobků dle PN-BEST-28-2020: • délka, šířka, • tloušťka • nášlapná vrstva	ČSN EN 1338, příloha C	5	D: ± 2 mm ± 3 mm ≥ 4 mm
2	Pevnost betonu v tlaku	ČSN EN 12390-3	3	D: min. 8 MPa
3	Mezerovitost	ČSN 73 6124-2, příloha A	3	D: min. 15 %
4	Rychlost vsakování vody	IP 0600T028	dle zkušebního postupu	P: min. 0,0481 $l \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$
5	Odolnost povrchu proti mrazu a chemickým rozmrazovacím látkám	ČSN EN 1338, příloha NA.3.1	3	D: průměr ≤ 1,0 kg/m² jednotlivě ≤ 1,2 kg/m²
6	Mrazuvzdornost	ČSN EN 13198, čl. 4.3.5.2 a příloha A	3	D: po 25 cyklech zmrazování bez výstupků, prohlubní, odlupování nebo trhlin, úbytek max. 5 % hmotnosti
7	Odolnost proti obrusu	ČSN EN 1338, příloha H	3	D: ≤ 18 000 mm³ / 5 000 mm²
8	Odolnost proti smyku/skluzu	ČSN EN 1338, čl. 5.3.5.1	1	Odolnost proti smyku / skluzu se pokládá za vyhovující

Stanovení propustnosti vody vodopropustnou dlažbou dle IP č. 0600T0029

$q = V_w / t \times n \times b_{nom} \times l_{nom}$

Betonové bloky byly pro zkoušky položeny na střih s normální šíří spáry 3 mm.

V_w = množství vody v litrech, které prosáklo přes zkoušenou plochu za 60 s

t = doba záchytu prosakující vody za 60 s

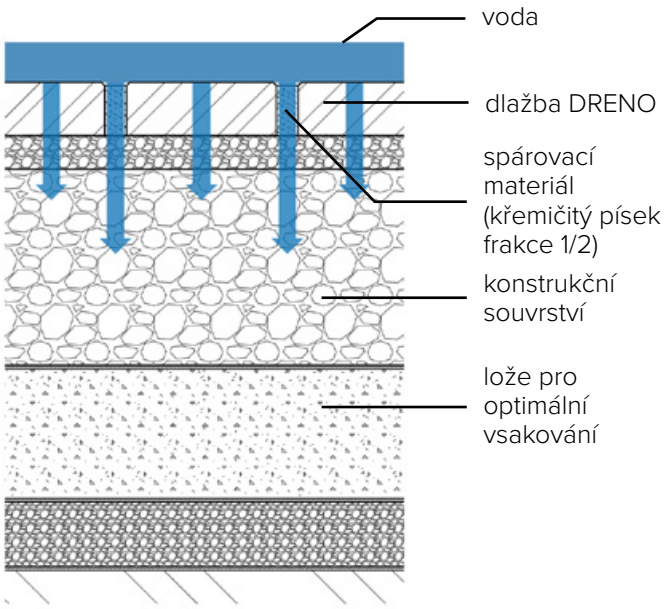
n = počet zkoušených dlažebních prvků 4

b_{nom} = jmenovitá šířka zkoušeného dlažebního prvku v m

l_{nom} = jmenovitá délka zkoušeného dlažebního prvku v m

$q = 3{,}316 / 60 \times 4 \times 0{,}1 \times 0{,}1$

Rychlost vsakování q je 1,38 $l / m^2 \times s$.



7. NÁVRH PROJEKTU – PODMÍNKY POUŽITÍ

- stávající půda a konstrukce musí být dostatečně propustná – pro předpokládané odvodnění musí být možné úplné a trvalé vsakování 270 l/s/ha (tj. 1,62 l/min/m^2), koeficient propustnosti 10^{-6} m/s
- zemní plán musí zajistit, aby místní jmenovitá vydatnost srážkové vody mohla být vsakována, aniž by docházelo ke vzdutí vody na povrch komunikace
- vzdálenost horní hrany spodní vody k terénu musí činit nejméně 1 m
- do vsakování se nesmí dostat jiná než dešťová voda – další přívod, např. ze střech, musí být vyloučen
- instalace ve vodním ochranném pásmu se smí v jednotlivých případech provádět pouze podle příslušné vyhlášky a se souhlasem příslušného vodohospodářského úřadu
- při navrhování propustné plochy bez pohybu motorových vozidel není třeba aplikovat plošný filtr Cinis
- vsakovací plochu je třeba zřídit tak, aby negativně neovlivňovala sousední pozemky – vsakování dešťové vody musí být zajištěno pouze vsakem v místě dopadu
- z důvodu ochrany spodní vody se nepoužívají pesticidy
- v zimním období se nepoužívají soli
- při navrhování vsakovacích zařízení srážkových vod se řiďte ČSN 75 9010

8. REALIZACE – VÝSTAVBA PROPUSTNÉ PLOCHY

Před samotnou realizací je třeba otestovat stávající půdu, zda splňuje dostatečnou propustnost. Zemina musí ve zhutněném stavu dosahovat vodopropustnosti $K_f > 5 \times 10^{-5}$ m/s, aby byl zajištěn transport vody dále do podkladních vrstev a nedocházelo k hromadění vody pod vytvořenou konstrukcí, což by mohlo vést k jejímu porušení a ztrátě stability. Sklon povrchu je ideálně do 1 %, při sklonu větším než 5 % dochází k mírnému zhoršení vsakovací schopnosti.

Jak jednoduše otestovat místo vsaku

- připravte si rýč, metr, kbelík s 10 l vody, stopky
- v půdě vyhlubte jámu o rozměru 40×40 cm s hloubkou 40 cm, dno by mělo být rovné a v hloubce plánované nosné vrstvy
- naplňte jámu vodou (10 l) a měřte čas, dokud se voda zcela nevsákne
- opakujte tolikrát, dokud nedocílíte 3× po sobě podobného času

Vyhodnocení dle doby vsaku

- do 2 minut – půda je velmi dobře propustná, doporučená výška dlážděné vrstvy a nosné vrstvy je nejméně 40 cm
- 2 až 20 minut – půda má střední propustnost, doporučená výška dlážděné vrstvy a nosné vrstvy je nejméně 50 cm
- více než 20 minut – půda je pro vsakování dešťové vody nevhodná

Přípravné práce

- přípravné práce se musí provádět v souladu s projektem
- před výstavbou vodopropustného systému se musí ověřit, že v rámci projektování byla zjištěna dostatečná vodopropustnost podkladu
- upravená pláň musí splňovat požadavky nosné vrstvy dle ČSN nebo ochranné vrstvy proti mrazu (pomocí zatěžovací desky proveďte zkoušku únosnosti)
- spodní stavba musí splňovat stejné podmínky jako podkladní vrstvy
- zhutnění nosných vrstev se provádí pomocí lehkých až středně těžkých deskových vibračních strojů a je nutné vyvarovat se roztříštění kamenné drti a filtrační látky

Postup výstavby

Při pokládce propustného povrchu je nutné dodržovat podmínky dané výrobcem a postupovat v souladu s projekční dokumentací a s návodem k instalaci.

1. vyrovnávací drenážní vrstva na upravenou pláň – štěrkopísek frakce 0/8 v tloušťce 30–100 mm
2. vrstva filtrační látky Cinis v tloušťce 100 mm, nutno separovat od ostatních vrstev rašlovým úpletem, minimálně 115g na m^2, následně zhutnit
3. nosné vrstvy – drcené kamenivo odpovídající frakce a tloušťky vrstev dle projektu, následné zhutnění a dosažení předepsaného zatížení na vrchní vrstvě – drcené kamenivo nesmí obsahovat cizí příměsi (jíl, zemina, organické látky) a příměsi cementu
4. ložná vrstva pod dlažbu – drcené kamenivo frakce 4/8 v tloušťce 30–50 mm
5. vodopropustná dlažba BEST DRENO – standardní postup dle návodu na pokládku dlažby BEST, závěrečné hutnění deskou s gumovou ochranou, zásyp spár křemičitým pískem frakce 1/2
6. nepoužívat odpadové materiály s vysokým podílem jemných částic

Kontrola a zvýšení retence

- v 1. roce provozu se musí zadlážděná plocha každý měsíc kontrolovat – výplň spár a poloha dlažby v ploše, kontrola propustné plochy se provádí v intervalu min. 10 let
- zjistí-li se častější vzdutí nebo hromadění vody na dlažbě, než jaké uvádí projekt, musí odborná firma zkontrolovat míru propustnosti – míra vsakování nesmí klesnout pod 270 l/s/ha (tj. 1,62 l/min/m^2)

Využití kontrolní šachty

- pod filtrační látku Cinis se umístí vytvarovaná a vyspádovaná hydroizolační fólie, která zajistí odvod vyčištěné vody do kontrolní šachty
- z kontrolní šachty vybavené akumulačním prostorem s přepadem do drenážní vrstvy bude možno odebírat vzorky vody pro kontrolu výsledků čištění

Zvýšení retence

- pokud hydrogeologický průzkum odhalí nedostatečnost pouhé plochy pod dlážděným krytem, je třeba vytvořit v přilehlém okolí „průlehy“, které budou vybaveny vloženými filtry na zvětšení vsakovací kapacity
- v případě nižší propustnosti dané půdy lze dodatečně rozšířit skladbu podkladní konstrukce pod zpevněnou plochou nebo vyprojektovat přidané zádržné zařízení např. ve formě odvodňovacích příkopů umístěných pod úrovní skladby vodopropustné zpevněné plochy

9. ÚDRŽBA PROPUSTNÉ DLÁŽDĚNÉ PLOCHY

Pravidelná údržba je nutností pro zachování propustnosti dlažby DRENO. Vzhledem k charakteru mezerovitého betonu dochází k zanášení a ucpávání mezer a poklesu vsakovací schopnosti. Proto je nutné dlažbu alespoň jedenkrát ročně vyčistit, ideálně hloubkovou technologií. Nutnost čištění a jeho četnost je přímo závislá na oblasti, ve které se daná plocha vyskytuje, a na rozsahu znečištění.

- **základní čištění** (listí, tráva, hlína, jíly, bahno) – vysokotlakou vodní technologií (vapkou)
- **silné znečištění** a nedostatečné vsakování – hloubkové čištění pomocí kartáčového stroje
- následné zapískování spár, pokud došlo k jeho odplavení
- v případě úniku chemických látek na vodopropustnou plochu je třeba postupovat v souladu s platnými zákony a směrnicemi, zejména pak se zákonem č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi

Plán údržby vodopropustné dlažby

Při dodržení níže uvedeného plánu údržby je zaručena správná funkce libovolně staré dlažby.

Kontrola	Označení bodu	Činnost, provedení	Četnost
Hrubé nečistoty, větve, listí, tráva, odpadky, ...	1	manuální odstranění z plochy, využití fukaru	při výskytu
Usazeniny, bláto, ...	2	manuální odstranění z plochy, odstranění tlakovou vodou	1× měsíčně
Stav dlažby	3	kontrola celistvosti, odlupování, drolení, ...	1× ročně
Vsakovací schopnost	4	hloubkové čištění: • předmytí tlakovou vodou • orbitální čištění vibračním kartáčem • horkovodní/parní čištění s vakuovým odtahem kalu	1× ročně
Okolní plochy	5	osazení flórou, odstranění nánosů znečištění	dle potřeby

ZÁZNAMOVÝ LIST PROVEDENÉ ÚDRŽBY VODOPROPUSTNÉ DLÁŽDĚNÉ PLOCHY

Datum	Kontrola bodu	Provedená činnost	Provedl	Podpis

10. POMOCNÉ VÝPOČTY

Koeficient filtrace (Cinis)

Koeficient filtrace (K) je teoretická veličina vyjadřující rychlost proudění vody při jednotkovém spádu v metrech za sekundu. Koeficient filtrace K (m/s) filtrační látky Cinis je 10^{-5}– 5×10^{-4}.

Výpočet (K):

$$K = \frac{Q + L}{F \times h \times t} \ (m^3)$$

Q = množství proteklé vody (m^3)

L = výška filtrační vrstvy (m)

F = filtrační plocha (m^2)

h = výška sloupce vody (m)

t = doba průsaku vody (s)

Měření probíhá v upraveném skleněném válci umožňujícím při dodržování konstantní výšky sloupce vody a zvolené filtrační vrstvě určit koeficient filtrace.

Výpočet doby životnosti filtru

Výpočet doby životnosti (T) navrhovaného celoplošného filtru vzhledem k sorpci NEL:

$$T = \frac{K \times V}{S \times P \times N} \ (roky)$$

T = životnost filtru s náplní Cinis (roky)

K = sorpční kapacita filtr. látky Cinis (30 kg/m^3)

V = objem filtrační látky (161 m^3)

S = roční úhrn srážek (0,5 m/rok)

P = zabezpečená plocha (806 m^2)

N = obsah NEL v znečištěné vodě ($2*10^{-2}$ kg/m^3)

(norma pro odpočívky – 20 mg/l)

T = 300 let

Z této hodnoty nelze odvozovat snížení mocnosti filtrační vrstvy vzhledem k dalším faktorům ovlivňujícím výsledky čištění. Tato vysoká životnost umožňuje zvládnout i lokální ekologickou „havárii“ při úniku NEL. Pro těžké kovy je hodnota T o 1 až 1,5 řádu nižší (cca 20 let).

Výpočet pro celoplošný vsak pod filtrem

$$Q_{srážkové} = \Phi \times S \times i \ (m^3/s)$$

$Q_{srážkové}$ = maximální odtok srážkových vod (m^3/s)

Φ = odtokový součinitel podle ČSN 75 9010

S = odvodňovaná plocha v hektarech (ha)

i = intenzita návrhového 15minutového deště periodicity n = 0,5 (rok^{-1}) v (m^3 za s/ha)

Intenzita 15minutového „přívalového“ deště je důležitou charakteristikou dané lokality.

Výpočet odtoku vody celoplošným vsakem

$$Q_{vsak} = S \times K_f \times f^{-1} \ (m^3/s)$$

Q_{vsak} = intenzita vsaku plochou pod celoplošným filtrem (m^3/s)

S = odvodňovaná plocha (m^2)

K_f = koeficient filtrace horninového prostředí (m/s)

f = součinitel bezpečnosti vsaku (f ≥2)

Výpočet minimálního retenčního objemu celoplošného filtru

Přesný výpočet minimálního retenčního objemu není možno provést, protože závislost intenzity vodních srážek v intervalu 5 minut až 72 hodin je dán pouze tabelárně a liší se podle lokalit dle ČSN 75 9010, tabulka A.1. Proto je potřeba provádět výpočty bod po bodu srovnáváním okamžitých objemů vody na přítoku filtru a odtoku horninovým prostředím opět v souladu s normou ČSN 75 9010 (odst. 6.2.5.). V grafickém vyjádření získáme křivku závislosti retenčního objemu v čase s jediným plochým maximem. Toto maximum představuje minimální retenční objem pro celoplošný filtr. Bylo by možno vytvořit jednoduchý program, který by výpočet provedl.

Výpočet doby prázdnění vsakovacího zařízení

$T_{pr} = V_{vz} \times Q_{vsak}^{-1}$ (s)

T_{pr} = doba prázdnění vsakovacího zařízení (s)

V_{vz} = největší vypočtený retenční objem vsakovacích zařízení (m^3)

Q_{vsak} = intenzita vsaku plochou pod celoplošným filtrem (m^3/s)

Retenční objem je třeba navrhnout tak, aby doba prázdnění nepřekročila 72 hodin.

Výpočet pro odvod vyčištěné vody centrálními vsakovacími bloky

$Q_{srážkové} = \Phi \times S \times i$ (m^3/s)

$Q_{srážkové}$ = intenzita odtoku srážkových vod (m^3/s)

Φ = odtokový součinitel podle ČSN 75 9010

S = odvodňovaná plocha v hektarech (ha)

i = intenzita návrhového 15minutového deště

Intenzita 15minutového „přívalového“ deště je důležitou charakteristikou dané lokality.

Výpočet statického retenčního objemu vsakovacího bloku naplněného kamenivem

$V_{vz} = V_{bl} \times \mu$ (m^3)

V_{vz} = největší vypočtený retenční objem vsakovacích bloků (m^3)

μ = pórovitost dané výplně vsakovacího bloku

Porovnání statického retenčního objemu s objemem 15minutového „přívalového“ deště

$V_{15} = Q_{srážkové} \times 900$ (m^3)

V_{15} = objem návrhového deště pro t = 15 minut (m^3)

Základní nerovnost: $V_{vz} - V_{15} > 0$

Retenční objem vsakovacího bloku musí být větší než objem „přívalového“ deště.

Výpočet intenzity vsaku plochou vsakovacího bloku naplněného kamenivem

$Q_{vsak} = P_{vsak} \times K_f$ (m^3/s)

Q_{vsak} = intenzita vsaku plochou vsakovacího bloku (m^3/s)

P_{vsak} = vsakovací plocha bloků – omočený obvod (m^2)

K_f = koeficient filtrace horninového prostředí v okolí vsakovacího bloku (m/s)

Porovnání intenzity vsaku vsakovacího bloku a intenzity „přívalového“ deště

Základní nerovnost: $Q_{vsak} - V_{15} > 0$

Intenzita vsaku plochou vsakovacího bloku musí být větší než intenzita „přívalového“ deště.

11. LEGISLATIVA A ZKOUŠENÍ

V ČR neexistuje v podstatě žádná legislativa týkající se povrchových krytů z vodopropustného betonu, a to ani ve formě prefabrikovaných výrobků, ani v rámci svrchních monolitických konstrukcí. Částečně se lze inspirovat v normě ČSN 73 6124-2 Stavba vozovek ze směsí stmelených hydraulickými pojivy část 2: Mezerovitý beton, kde je o mezerovitém betonu uvažováno jako o podkladní vrstvě vozovek. Zde je stanovena minimální krychelná pevnost na 8 MPa a minimální mezerovitost 20 %. Jelikož tyto dvě vlastnosti, které se na mezerovitém betonu běžně zkouší, jsou naprosto nedostačující, rozhodli jsme se do problematiky zapojit odborníky z TZÚS, Českou agenturu pro standardizaci, Technickou normalizační komisi, centrum AdMas při VÚT Brno, příslušné úřady a ministerstva. Snahou bylo vytvořit zkušební postup pro stanovení koeficientu odtoku, který je dodnes stanovován pouze teoreticky odvozením. Aktuálně tedy řešíme problematiku na dvou frontách, kdy jednou je změna, respektive úprava a doplnění stávajících norem ČSN, a druhou, již dořešenou cestou, je uvedení výrobku na trh pomocí TZÚS, kdy bylo vystaveno oficiální stavebně technické osvědčení jako průvodní dokument tohoto nového výrobku.

Mimo zkoušek pevnosti v tlaku na krychli a stanovení mezerovitosti jsme navrhli vlastní zkoušku pro stanovení koeficientu odtoku ψ a vytvoření vnitropodnikové normy PN-BEST 28 2020. Zkouška spočívá v simulaci reálné plochy, na kterou dopadá voda skrze trysky, a přes vodoměr napojený na systém rozstřiku je sledováno množství vody, které dopadne na plochu za určitý čas. Voda, která v případě běžné referenční dlažby stéká z plochy (odtéká do kanalizace), je zachytávána do sběrného žlabu a následně je vyhodnocen koeficient odtoku. Stanovení propustnosti vody vodopropustnou dlažbou dle IP č. 0600T0029 až 1,38 $l/m^2 \times s$.

12. DOTAČNÍ PROGRAM

Operační program Životní prostředí 2021–2027 nabídne 61 miliard korun

Specifický cíl politiky

Podpora přizpůsobení se změně klimatu, prevence rizika katastrof a odolnosti vůči nim s přihlédnutím k ekosystémovým přístupům.

Problémy

Negativní dopady změny klimatu ve formě povodní, sucha, poklesů hladin podzemních vod, zvyšujících se teplot a sesuvů půdy a skalních zřícení na ekosystémy a urbanizované území, nedostatečné povědomí o změně klimatu.

Příčiny problémů, které je třeba řešit:

- **Špatné hospodaření se srážkovými vodami v zastavěném území**
  - Hospodaření se srážkovými vodami je stále nevyhovující, zvláště pak v souvislosti se suchem. Obce při budování veřejných ploch používají nepropustné povrchy. Nedisponují také systémy pro regulaci odtoku a využívání srážkové vody.
- **Nedostatečná protipovodňová prevence**
  - Škodám způsobeným povodněmi lze účinně předcházet kvalitní prevencí proti povodním (lepší územní plánování, povodňové plány apod.).
- **Životní prostředí zatížené velkým množstvím kontaminantů, které do prostředí vstupují a kumulují se zde i přes dodržení všech legislativních limitů.**
  - Je zásadní včas lokalizovat možné zdroje havarijních situací a následně efektivně řídit a monitorovat mimořádné události a krizové situace.

Investice v oblasti adaptace na změnu klimatu jsou zmiňovány jako vysoce prioritní ve Zprávě o České republice 2019. Cílem investic je přispět k implementaci Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu a Koncepce ochrany před následky sucha pro území ČR.

Hlavní cílová skupina

Hlavní cílovou skupinou jsou veřejné subjekty. Jedná se převážně o obce, kraje a jejich organizace, jako jsou např. školy, zdravotnická, kulturní a sportovní zařízení, dále pak vysoké školy, veřejné výzkumné instituce, obchodní společnosti vlastněné ze 100 % veřejným subjektem, státní podniky, organizační složky státu apod. Vedle veřejných subjektů je podpora cílena i na spolky, církve, fundace, ústavy apod.

Příjem žádostí je otevřen.

Podrobnější informace na webu www.opzp.cz

Kontakty

BEST®, a.s.

www.best.cz
e-mail: best@best.cz

Infolinka BEST

+ 420 800 858 858

v provozu celoročně pondělí–pátek od 7:30 do 16:00 hodin

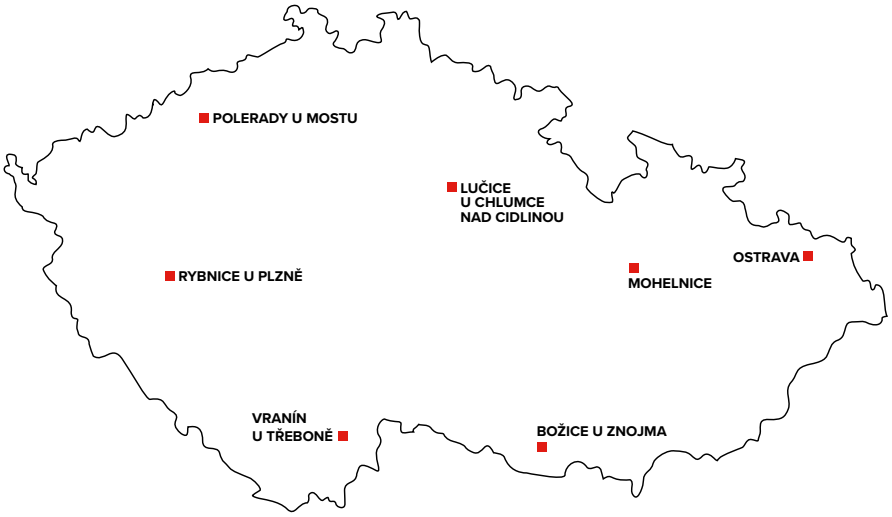
Otevírací a expediční doba našich vzorkoven

závody Rybnice, Polerady, Lučice, Vranín, Ostrava, Božice, Mohelnice

pondělí–pátek 6:00–17:00

Po předchozí domluvě je nakládka vozidel možná i mimo otevírací dobu.

Aktuální kontakty a informace o otevírací době (svátky, zimní měsíce) najdete na www.best.cz



Produkty BEST nakoupíte u našich distribučních partnerů v široké síti po celé ČR.