



SYSTÉM PRO AKUMULACI SRÁŽKOVÝCH VOD AS-NIDAFLOW

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



SYSTÉM PRO AKUMULACI SRÁŽKOVÝCH VOD AS-NIDAFLOW

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



Platnost od 7. 3. 2014

Tel.: 548 428 111
Fax: 548 428 100
<http://www.asio.cz>
e-mail: asio@asio.cz

ASIO, spol. s r.o.
Kšírova 552/45
619 00 Brno – Horní Heršpice

OBSAH

_Toc368050740

1	Úvod.....	7
2	Popis a funkce vsakovacích bloků.....	8
2.1	Technický popis bloku.....	8
2.2	Typy bloků AS-NIDAFLOW.....	9
2.3	Funkce.....	9
2.4	Použití:.....	10
2.5	Trvanlivost a údržba.....	11
2.6	Identifikace výrobku.....	11
3	Mechanické vlastnosti bloků.....	12
3.1	Pevnost v tlaku.....	12
3.2	Dlouhodobé namáhání.....	12
3.3	Horizontální zatížení.....	13
4	Návrh a projekce.....	14
4.1	Předběžná studie.....	14
4.2	Návrh dispozice.....	14
4.3	Způsob infiltrace retenčního objektu.....	15
4.3.1	Spodní přítok.....	15
4.3.2	Horní přítok.....	16
4.4	Návrh drenáže.....	16
4.5	Návrh hloubky uložení a zásypu.....	16
4.5.1	Spodní voda:.....	16
4.5.2	Maximální celkový zásyp.....	17
4.5.3	Minimální krytí.....	17
4.6	Další případy využití.....	17
4.6.1	Vsakovací průleh.....	17
4.6.2	Požární nádrž.....	18
4.7	Předčištění.....	18
5	Instalace.....	19
5.1	Zemní práce.....	19
5.1.1	Velikost výkopu.....	19
5.1.2	Podkladová vrstva.....	19
5.2	Položení geotextilie a hydroizolace.....	20
5.2.1	Postup při vsakování.....	20
5.2.2	Postup při retenci.....	20
5.3	Montáž revizních šachet.....	20
5.3.1	Revizní šachty plast-betonové.....	21
5.3.2	Revizní šachty integrované.....	21
5.4	Montáž drenážního potrubí.....	21
5.4.1	Uložení drenáže do retenčního objektu.....	21
5.4.2	Uložení drenáže pod retenční objekt.....	21
5.4.3	Uložení drenáže nad retenční objekt.....	22

5.5	Uložení (instalace) bloků	22
5.6	Odvzdušnění	22
5.7	Zасыпání zeminou	23
5.8	Vybudování komunikace	23
6	Manipulace a skladování	24
6.1	Manipulace	24
6.2	Skladování	24
7	PŘÍLOHY	25
7.1	Výpočet dimenzování drenáže	25
7.1.1	Výpočet průtoku drenážním potrubím:	26
7.1.2	Výpočet propustnosti (infiltrace) drenážního potrubí:	27
7.2	Dodávané příslušenství	28
7.2.1	Revizní šachty	28
7.2.2	Škrťací kapacitní otvor	28
7.2.3	Geotextilie	28
7.2.4	Hydroizolace	28
7.2.5	Drenážní potrubí	28
7.2.6	Odvzdušňovací potrubí	28
7.3	Příklady osazení	29

1 ÚVOD

Tyto „Projekční a instalační podklady“ (dále jen PIP) slouží jako všeobecné pokyny pro návrh, projekci a vlastní instalaci systému podzemních **vsakovacích bloků** (dále také bloky) typu **AS-NIDAFLOW**. Podklady obsahují důležité pokyny, informace a bezpečnostní upozornění, zejména z hlediska možností použití, osazení a instalace bloků.

Tato dokumentace je určena zejména pro:

- *osoby provádějící návrh a projekci,*
- *osoby provádějící přepravu výrobku,*
- *osoby provádějící instalaci a stavební osazení výrobku.*

Ve všech případech se předpokládá, že jde o osoby s odpovídající odbornou kvalifikací pro provádění uvedených činností.

Dokumentace obsahuje důležité pokyny, informace a bezpečnostní upozornění.

Prosíme Vás, abyste si tyto pokyny před projekcí, instalací a jakoukoliv manipulací se vsakovacími bloky, důkladně přečetli a v případě jakýchkoliv nejasností se obrátili na firmu ASIO, spol. s r. o.

Velmi důležité pokyny a upozornění jsou v této dokumentaci zvýrazněny graficky následujícím způsobem:



Pokyny, jejichž nedodržení by mohlo způsobit ohrožení osob nebo majetku.



Zakázané činnosti.

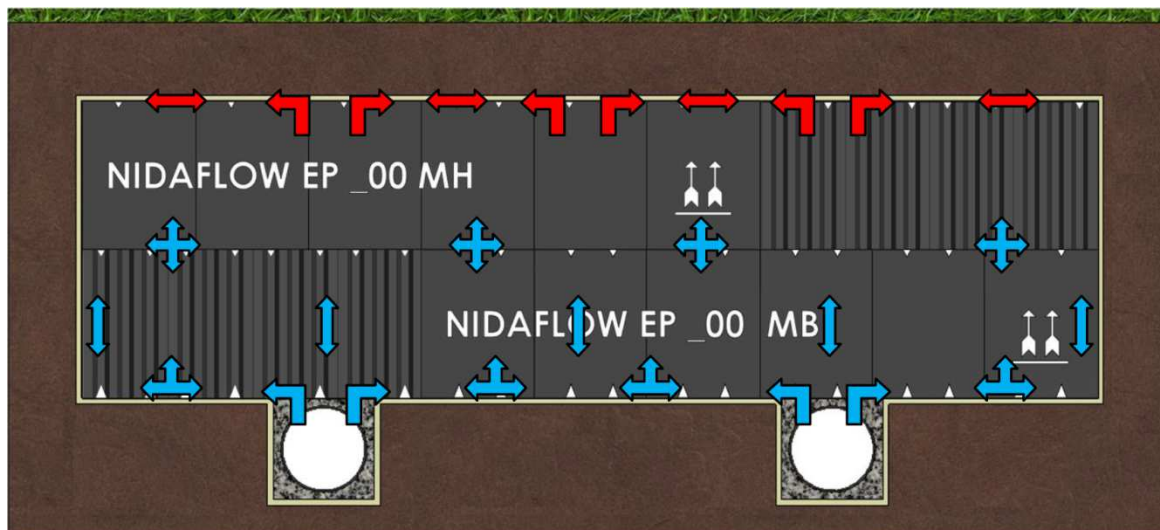


Pokyny, jejichž nedodržení by mohlo způsobit poškození zařízení.

Jiné důležité pokyny.

2 POPIS A FUNKCE VSAKOVACÍCH BLOKŮ

Bloky AS-NIDAFLOW jsou následníkem dlouhodobě úspěšně používaného výrobku AS-NIDAPLAST a kombinují výhodu samočisticího efektu rozváděcí drenáže, kdy nedochází k zanášení retenčního objektu vyskládaného z bloků, s výhodou nižších investic na stavební práce. Inovace vsakovacích bloků AS-NIDAFLOW spočívá v nové metodě výroby bloků s podélnými a příčnými drážkami pro rychlý rozptyl vody a vzduchu v celé ploše retenčního objektu. Díky tomu není nutné uložení drenáže pod retenčním objektem a položení šterkové vrstvy pro rozptyl vody.



Tyto bloky vyrobené z polypropylenu jsou vhodné zejména pro retenci dešťových vod a následné vsakování nebo postupné vypouštění do kanalizace. Jejich další specifické využití je popsáno dále v těchto „Projekčních a instalačních podkladech“.

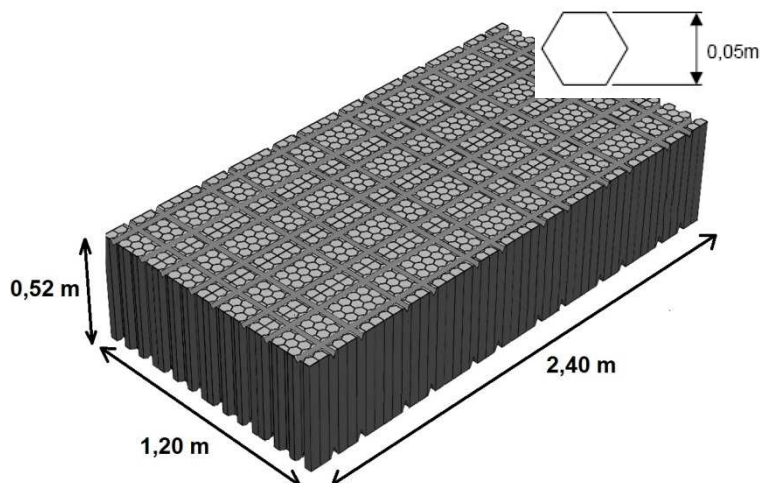
Výroba bloků probíhá extrudováním polypropylénu do základního tvaru. Tloušťka stěn plástů je dle typu bloku 0,8-1,3 mm a celkový akumulací objem jednoho bloku je minimálně 95%. Ve srovnání například se šterkem je to až čtyřnásobná schopnost akumulace. To umožňuje instalaci i v omezených prostorech a velmi nízké náklady na výkopové i stavební práce.

Na horní i dolní plochu bloku je za tepla natažena vysoce propustná geotextilie, která chrání akumulací prostor bloku před zanesením nečistotami, ke kterému může dojít například při manipulaci nebo instalaci (uložení).

2.1 Technický popis bloku

AS-NIDAFLOW	
Délka	2400 mm
Šířka	1200 mm
Výška	520 mm
Barva	černá
Buňka	50 mm

Vsakovací bloky svým tvarem průlin (svislých buněk) připomínají strukturu včelích plástů. Jejich akumulací schopnost je až 95% svého objemu a díky své struktuře jsou ze statického hlediska dostatečně únosné.



2.2 Typy bloků AS-NIDAFLOW

Existují dva různé typy modulů (bloků) výrobku AS-NIDAFLOW s označením **MB** a **MH**.

- 1) základní blok = MB (basic),
- 2) horní blok = MH (high).

Tyto bloky se odlišují způsobem výroby drážek a jejich účelem.



Při návrhu a instalaci (uložení) je důležité použít správný typ bloku a uložit jej ve směru šipek!

Základní modul:

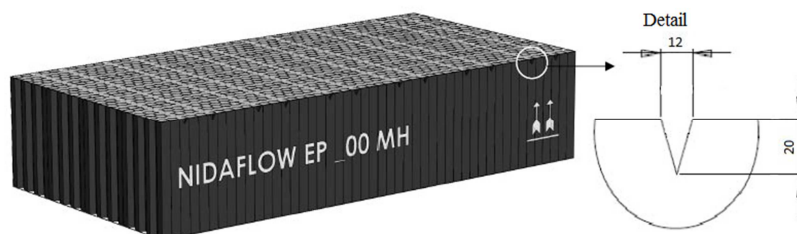
Základní modul (blok) má vyrobené drážky na spodní i horní straně bloku. Tyto bloky se ukládají na dno výkopu jako základní vrstva retenčního objektu. Na spodní části jsou drážky hlubší a jsou určeny pro rychlý rozptyl srážkové vody v horizontálním směru.

Drážky na horní ploše bloku jsou pak určeny pro rychlý rozptyl a distribuci vody do dalších pater vsakovacího objektu, kde jsou již uloženy „horní moduly“. Při použití pouze jedné vrstvy bloků slouží drážky na horní ploše k odvádění vzduchu.



Horní modul

Horní modul (blok), který je opatřen drážkami pouze na horní straně bloku, je používán na další vrstvy vsakovacího objektu. Je tedy pokládán na základní modul nebo v případě více vrstev se skládají horní moduly na sebe. Tyto bloky slouží pro rozptyl vody uvnitř retenčního objektu, ale jejich hlavní účel je odvádění vzduchu směrem k odvětrávacímu potrubí.



2.3 Funkce

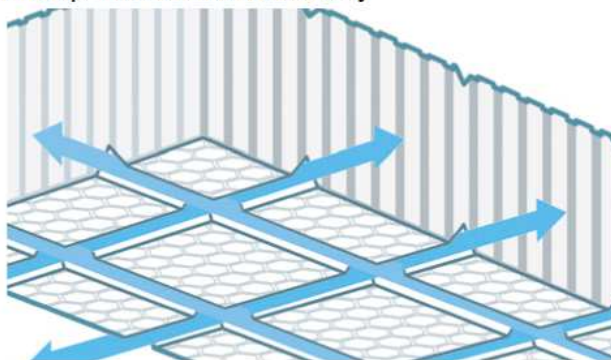
Bloky AS-NIDAFLOW (respektive AS-NIDAPLAST) jsou vyráběny od roku 1985. Dlouholetá zkušenost s výrobkem umožnila dostatečné ověření funkce výrobku, jeho odolnosti vůči zanášení retenčního prostoru a dlouholeté statické odolnosti.

Bloky AS-NIDAFLOW jsou určeny pro vytvoření podzemního retenčního prostoru a k optimalizaci řízení odtoku srážkových vod. Svoji lehkou konstrukcí umožňují jednoduchou a rychlou ruční manipulaci při instalaci retenčního objektu. Na místě stavby je možné bloky řezat pro přesné uložení a seskládání objektu.

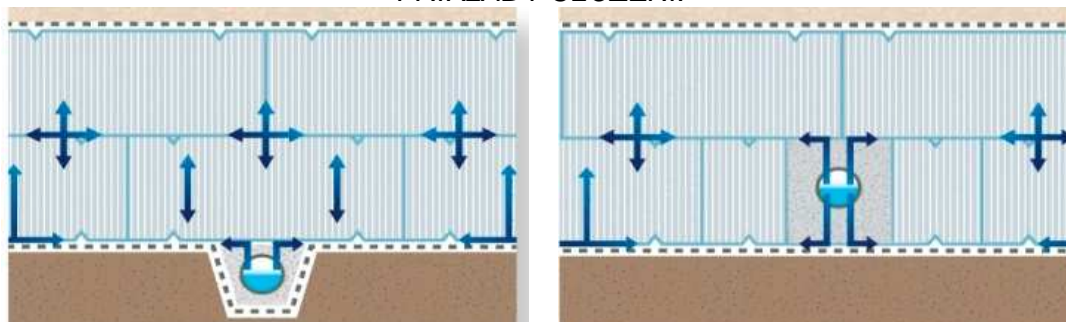
Vsakovací objekt umožňuje rozvádět akumulovanou dešťovou vodu v horizontálním směru díky drážkám na povrchu vsakovacích bloků AS-NIDAFLOW. Tyto drážky jsou vedeny v podélném i příčném směru, díky čemuž je zajištěn rychlý rozptyl dešťové vody v celém retenčním prostoru bez nutnosti vytvářet podkladní vrstvu šterku pro rozptyl dešťové vody pod retenčním objektem a zachování výhod samočisticího mechanismu rozvodného potrubí,

který zabraňuje šíření mechanických nečistot do retenčního objektu a kolmataci. Drenáž je možné uložit těsně pod bloky, přímo mezi bloky nebo nad bloky retenčního objektu – více viz **kapitola 4**.

Princip rozvodu dešťové vody



PŘÍKLADY ULOŽENÍ:



2.4 Použití:

Bloky AS-NIDAFLOW jsou určeny k vytvoření podzemního prostoru (dále jen retenční objekt), který umožní:

- **retenci dešťové vody** – v případě, že je celý objekt obalen v nepropustné fólii (hydroizolaci)
- **retence a (nebo) vsakování do země**
- **zvláštní případy použití** (vsakovací průleh, požární nádrž,...)



- **Bloky AS-NIDAFLOW by se nikdy neměly instalovat do míst s výskytem spodní vody.**
- **Při projekci a instalaci počítejte s bezpečnostním přepadem do kanalizace.**

Dle místa použití vyberte vhodný typ vsakovacích bloků:

TYP	AS-NIDAFLOW	
	EP 400	EP 600
Místo instalace	zelený pás, pojezd osobními a lehkými nákladními prostředky	pojezd těžkými nákladními prostředky, pojízdné plochy logistických center
Maximální zásyp* (m)	1,8	3,5

* Mezi horní plochou bloku a terénem



- Pojezd těžší techniky, než na jakou jsou bloky navrženy, je zakázán až do vzdálenost rovnající se hloubce výkopu uložených bloků.

Výška překrytí (zásypu) závisí na předpokladech:

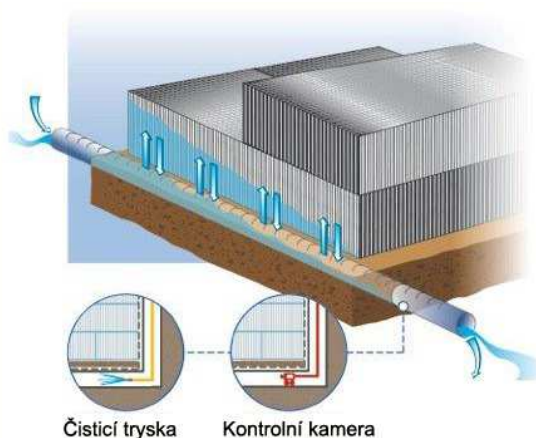
- vhodná úprava zásypu dle předpokládaného provozu
- celkové zatížení bloků nesmí přesáhnout statickou odolnost bloků, viz **kapitola 3**.
- minimální zásyp zeminou (bez konstrukce vozovky) nesmí být nižší než 0,3 m.



Zhutňovací stroje je možné použít až po překrytí min 0,3 m zeminy nad bloky.

2.5 Trvanlivost a údržba

Bloky AS-NIDAFLOW mají vzhledem k použitému materiálu (polypropylen) dlouhou životnost. Důležité je správné skladování (viz **kapitola 6.2**). K nátokovému, odtokovému a drenážnímu potrubí lze přistupovat pomocí kamery a čisticí trysky přes revizní šachty. Díky tomu lze zajistit průchodnost a čistotu potrubních rozvodů. Pomocí čisticí trysky jsou usazeniny splaveny do revizní šachty, odkud pak mohou být odčerpány pomocí fekálního vozu. Zavedení předčisticího zařízení před retenční objekt může omezit frekvenci čisticích prací.



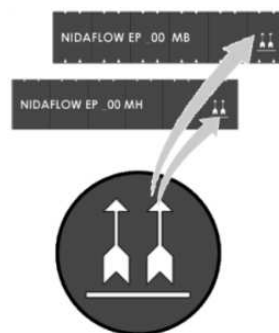
Čisticí tryska

Kontrolní kamera

2.6 Identifikace výrobku

Na každém bloku je vytištěno označení s následujícími informacemi:

- Výrobní název: *NIDAFLOW EP*
- Výrobní identifikace: *výrobní označení bloku*
- Materiál: *PP*
- Datum výroby: *týden, rok*
- Grafické znázornění směru uložení bloku
- Certifikace CSTBat



Grafické znázornění směru uložení bloku

3 MECHANICKÉ VLASTNOSTI BLOKŮ

Díky struktuře připomínající včelí plástve je statická odolnost (pevnost) bloků AS-NIDAFLOW, ve vertikálním směru, velmi vysoká. Vsakovací bloky AS-NIDAFLOW se dělají v několika verzích (nejčastěji EP400 a EP600) odlišujících se svými mechanickými vlastnostmi.

Tabulka 1

MECHANICKÉ VLASTNOSTI – AS-NIDAFLOW		
Typ bloku	EP 400	EP 600
Aplikace (instalace)	Zelená plocha, chodníky, standardní komunikace, parkoviště osobních vozidel	Silně zatížená komunikace, parkoviště nákladních vozidel, logistická centra, hluboké uložení
Pevnost v tlaku (dle ISO 844)	400 kPa	600 kPa
Vertikální únosnost - dovolená	300 kPa	500 kPa
Horizontální únosnost – dovolená	15 kPa	20 kPa
Akumulace vody bez podkladu	1422 l	1422 l
Akumulační schopnost	95%	95%
Minimální krycí vrstva (zásyp)*	Zelená plocha 0,3 m Chodník 0,6 m Pojízdná komunikace 0,72 m	0,9 m
Maximální krycí vrstva (zásyp)*	1,8 m	3,5 m
Hmotnost bloku	59 kg	73 kg
Chemická odolnost	Vynikající odolnost vůči: většině kyselin, zásad a solných roztoků	

* mezi horní plochou bloku a upraveným terénem, viz kapitola 4.5.2 a 4.5.3

3.1 Pevnost v tlaku

Prostá pevnost v tlaku, měřena na zkušebním modulu, umožňuje ověřit stabilitu při výrobě vsakovacích bloků a slouží k ověření vhodnosti pro danou výstavbu. Při zkoušce odolnosti proti tlakovému zatížení je použita rychlost 5 mm/min. Výsledky zkoušky a mechanické vlastnosti (dovolené únosnosti) jsou uvedeny v **Tabulce 1**.

3.2 Dlouhodobé namáhání

Dlouhodobé mechanické vlastnosti vsakovacích bloků jsou ověřeny na sérii tlakových zkoušek vykonávaných po dobu více než 10.000 hodin. Tato zkouška je založena na standardizované metodě ISO 7850.

Tyto zkoušky byly prováděny při různých poměrech maximální dovolené tlakové síle, a jsou dimenzovány na životnost 50 let. Zkoušky byly provedeny při 20°C a 60°C.

Hodnoty maximálního vertikálního tlaku byly odvozeny následující:

AS-NIDAFLOW EP400: 90kPa

AS-NIDAFLOW EP600: 170kPa

Dovolené hodnoty vertikálního tlaku:

Pro statický návrh retenčního objektu dimenzovaného na 50 let se použije bezpečnostní faktor 2,5. To vede k následujícím zatížením:

AS-NIDAFLOW EP400: **36kPa**

AS-NIDAFLOW EP600: **68kPa**

3.3 Horizontální zatížení

Bloky AS-NIDAFLOW se vyznačují vysokou statickou odolností ve vertikálním směru a nižší ve směru horizontálním. Nižší odolnost v horizontálním směru je však doprovázena schopností deformace bez porušení. Při bočním zásypu retenčního objektu, kdy jsou bloky v přímém kontaktu se zemí, mohou být buňky deformovány bez porušení.

Tento předpoklad je založený na:

- řadě experimentů ve zkušební laboratoři, které charakterizují deformaci a stabilizaci při hutnění půdy,
- zpětná vazba od zákazníků za více než 20 let prodeje,
- realizace již více než 1.000.000 m³ retenčního prostoru.

4 NÁVRH A PROJEKCE

4.1 Předběžná studie

Při studii a přípravě projektu je nejprve nutné stanovit potřebný retenční objem v závislosti na hydraulickém zatížení. Pro přesné stanovení retenčního objemu je vhodné provést hydrologickou a geologickou studii zasakovacího území. Pro stanovení retenčního objemu můžete použít programy firmy ASIO, spol. s r. o. zpracované dle normy ČSN 75 9010.



Výpočetní program pro stanovení retenčního objemu dle ČSN 75 9010 naleznete na stránkách www.asio.cz.

V závislosti na požadovaném retenčním objemu Vám může firma ASIO, spol. s r. o.:

- *definovat počet a typ bloků,*
- *poskytnout orientační schéma provedení uložení bloků pro dosažení optimálního rozložení v dané lokalitě,*
- *navrhnout optimální způsob infiltrace, provedení drenáže a odvodu retenčního objektu,*
- *navrhnout revizní a regulační šachty,*
- *dodat výkresovou dokumentaci.*

4.2 Návrh dispozice

Po zpracování předběžné studie a výpočtu nutného retenčního objemu je navrhnout retenční objekt.



Modulární konstrukce bloků, umožňuje jejich sestavení dle místních topografických podmínek. Firma ASIO, spol. s r. o. Vám pomůže vybrat a zakreslit nejvhodnější sestavení bloků AS-NIDAFLOW pro daný projekt.

Zásady pro návrh:

- *maximální výška retenčního objektu nesmí přesáhnout 3,12 m (tj. maximálně 6 řad bloků AS-NIDAFLOW),*
- *minimální poměr délka/výška nebo šířka/výška retenčního objektu by měl být 1,5-2,*
- *dno výkopu (uložení bloků nebo drenážního potrubí) v případě zasakování, musí být minimálně 1m nad hladinou spodní vody,*
- *zatížení bloků při instalaci ani pro následný provoz nesmí přesáhnout hodnoty viz kapitola 3,*
- *drenážní potrubí min. DN150 a min. propustnost 50 cm²/m s drenáží v horních 2/3 obvodu potrubí – více viz Příloha č.1,*
- *užitný objem se uvažuje 95% z objemu retenčního objektu.*

4.3 Způsob infiltrace retenčního objektu

Existují dva základní způsoby přivedení srážkové vody do retenčního objektu sestaveného z bloků AS-NIDAFLOW.

4.3.1 Spodní přítok

Jedná se o základní způsob infiltrace retenčního objektu seskládaného z bloků AS-NIDAFLOW. Jeho výhodou je zamezení zanášení retenčního objektu. Veškeré nánosy se ukládají na dně drenážního potrubí, které je uloženo ve vrstvě štěrku, což zamezuje dalšímu šíření do retenčního objektu. Při průtoku srážkové vody drenážním potrubím jsou případné nánosy automaticky odplavovány – samočistící efekt.

Princip:

- Srážková voda je přivedena přes drenážní potrubí do spodní části objektu,
- infiltrace srážkové vody do celé plochy retenčního objektu je zajištěna drážkami v blocích AS-NIDAFLOW,
- retence srážkové vody v blocích AS-NIDAFLOW,
- odtok do kanalizační sítě nebo postupné zasakování.

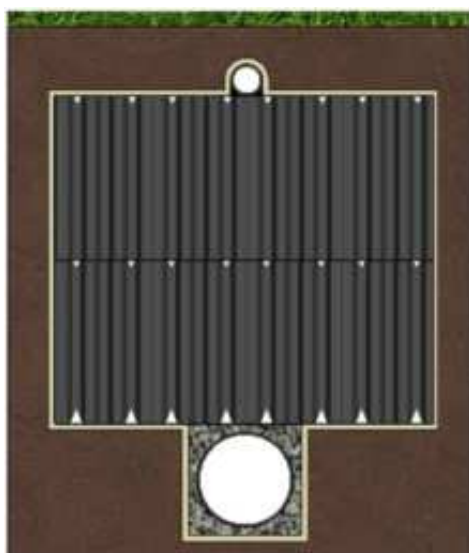


Dno retenčního objektu musí být v rovině. Není nutné pokládat vrstvu propustného materiálu (zpravidla štěrku) pod vsakovací bloky pro rozptyl srážkové vody v celé ploše objektu. To je zajištěno drážkami bloků AS-NIDAFLOW. Štěrkem případně jen vyrovnejte dno výkopu.

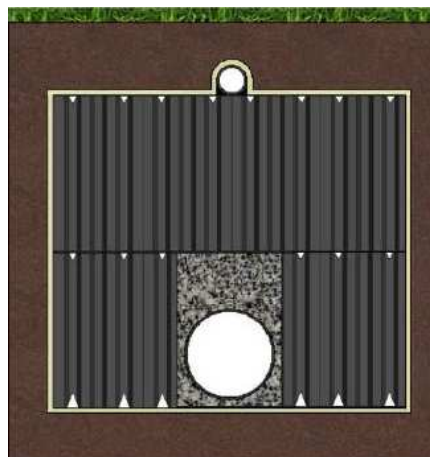
Spodní přítok je možný provést dvěma variantami. Klasická varianta, kdy jsou drenáže uloženy pod vsakovacími bloky ve výkopových rýhách a obsypány štěrkem.

Vsakovací bloky AS-NIDAFLOW umožňují využití ekonomicky výhodné druhé varianty, kdy je drenážní potrubí vedeno mezi bloky a obsypáno štěrkem ve spodní části retenčního objektu čímž se sníží náklady za výkopové práce.

Obr.: Drenáž pod retenčním objektem



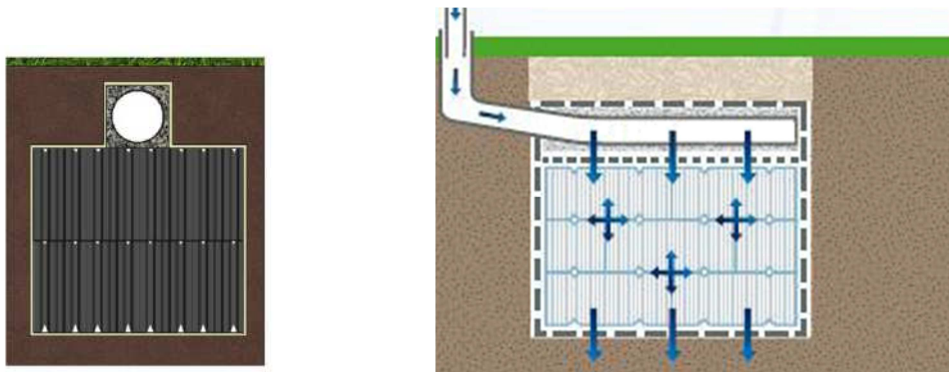
Obr.: Drenáž mezi vsakovacími bloky



4.3.2 Horní přítok

Vsakovací bloky AS-NIDAFLOW umožňují vést drenážní potrubí nad bloky drenážního objektu. Tento systém nevyžaduje instalaci odvzdušňovacího potrubí – přítok zajistí i odvzdušnění systému.

V případě horního přítoku hrozí zanášení retenčního objektu, proto je návrh horního přítoku vhodný především pro neznečištěné srážkové vody (např. střecha rodinného domu). Případně na přítoku instalovat předčisticí objekt (např. AS-AKU-FILTER).

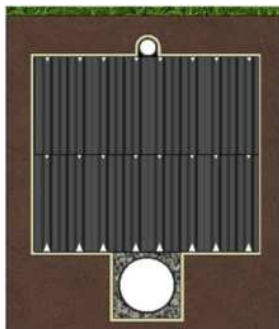


Obr.: Horní přítok

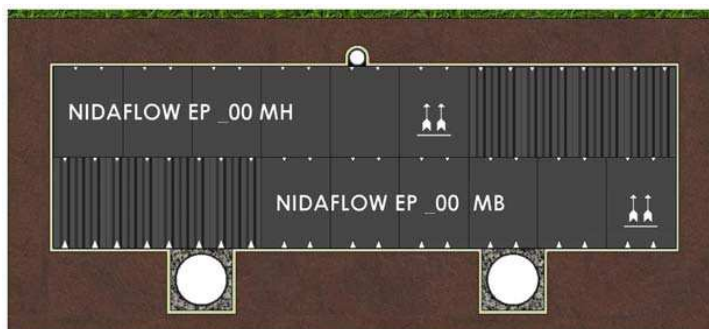
4.4 Návrh drenáže

Srážková voda je do retenčního objektu dopravována přes drenáže (drenážní potrubí), proto je důležitý její správný návrh. K tomu Vám pomůže výpočet v **Příloze 1** nebo výpočetní program na webu www.asio.cz. Pro výpočet dimenze drenážního potrubí se nejdříve stanoví počet větví drenáže v závislosti na dispozici retenčního objektu. Díky rychlému rozptýlu vody skrz drážky v blocích se při návrhu uvažuje jedna větev drenáže na šířku 6 m retenčního objektu.

jedna větev: šířka objektu ≤ 6 m



dvě větve: šířka objektu 6-12 m



4.5 Návrh hloubky uložení a zásypu

Hloubka uložení vsakovacích bloků se volí především s ohledem na ekonomickou stránku stavebních prací. Pro návrh je třeba dodržet některá omezení:

4.5.1 Spodní voda:

Osazení vsakovacích bloků nad hladinu spodní vody není vhodné. V takovém prostředí nemohou plnit svůj účel. Pokud jsou bloky AS-NIDAFLOW využity pro retenci a následné vsakování, neměla by se spodní voda vyskytovat 1 metr pod retenčním objektem, aby bylo zajištěné bezpečné zasakování.

4.5.2 Maximální celkový zásyp

Maximální zásyp v závislosti na použitém typu bloku je uveden v **Tabulce č.1, kapitola 3.**

4.5.3 Minimální krytí

Minimální krycí vrstva nad bloky AS-NIDAFLOW je odvozena od způsobu využití komunikace nad retenčním objektem. Jedná se o vrstvu zeminy se započítáním vrstvy vozovky (zpevněné komunikace).

ZÁSYP BLOKŮ ZEMINOU				
KOMUNIKACE	zelený pás	chodníky	pojezd lehkou technikou	Parkoviště nákladních vozidel, logistická centra, hluboké uložení
Minimální krycí vrstva (m)	0,3	0,6	0,72	0,9

Minimální krycí vrstva pro použití zhušťovací techniky a pojezd lehkých stavebních strojů je 0,3 m.

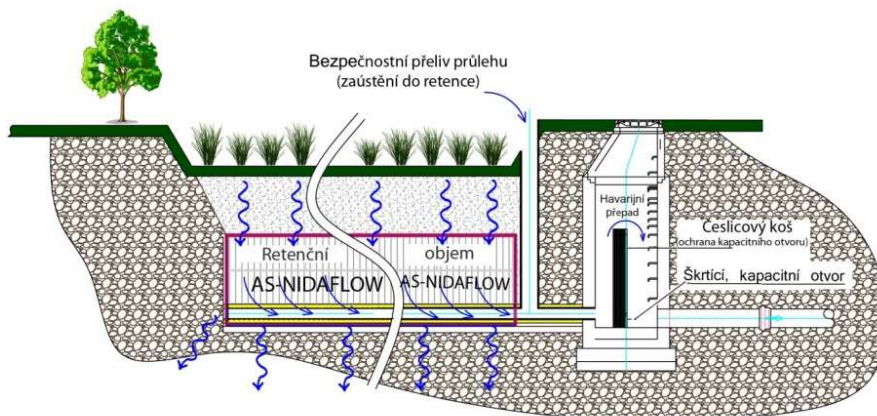


4.6 Další případy využití

4.6.1 Vsakovací průleh

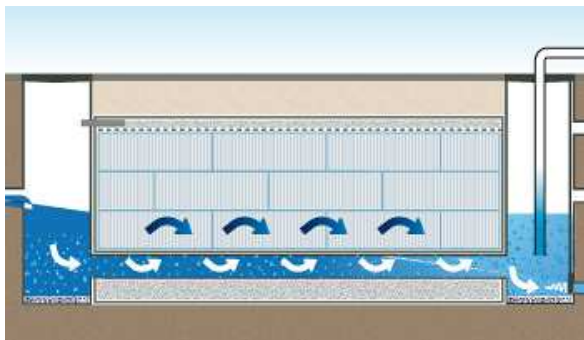
V projektu, ve kterém je použit vsakovací průleh, je možné využít vsakovací bloky pro vytvoření dalšího akumulčního prostoru pod průlehem. Mezi vsakovacími bloky a průlehem musí být vytvořena vrstva minimálně 30 cm půdy.

Instalaci lze aplikovat pro zásak i pro prostou retenci.



4.6.2 Požární nádrž

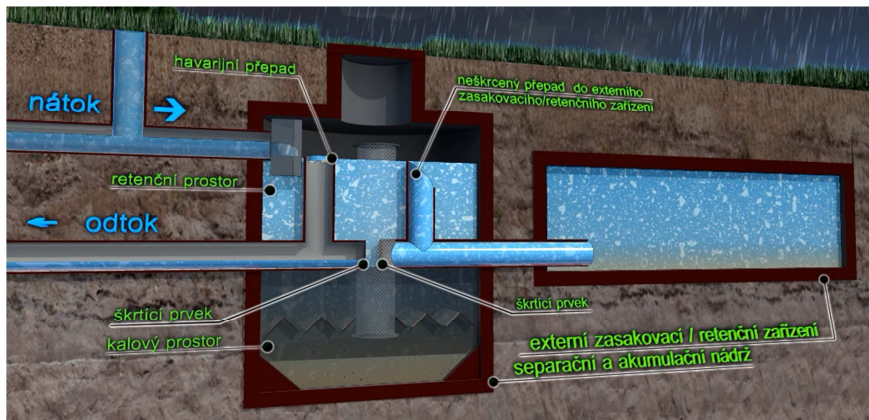
Doplnění objemu nutného pro požární nádrž lze instalací vsakovacích bloků, které nenaruší krajinný vzhled.



4.7 Předčištění

Díky samočisticímu efektu vyplavování znečištění z retenčního potrubí a zamezení jeho šíření do retenčního objektu při spodním uložení, není zpravidla nutné instalovat předčištění před retenční (zasakovací) objekt. Při předpokládaném vyšším znečištění nátokových vod se však instalací předčisticího zařízení sníží četnost kontroly a čištění revizní šachty a předejde případnému zanesení regulačního zařízení na odtoku. Stejně tak je vhodné instalovat předčištění při uložení drenáže nad vsakovacími bloky z větších ploch.

Jako předčištění lze instalovat například předčisticí nádrž AS-AKU FILTER, jehož objem lze započítat do potřebného objemu pro retenci dešťové vody a tím snížit náklady samotného retenčního objektu. Případně lze jako předčištění využít odlučovač lehkých kapalin, který zároveň zachytí volné lehké kapaliny, například při vsakování dešťových vod z parkovacích ploch, apod.



5 INSTALACE

Realizace uložení bloků AS-NIDAFLOW probíhá vzhledem k nízké hmotnosti bloků velmi snadno, za předpokladu dodržení těchto instalačních podkladů. Důležitá je přísná kontrola pracovního postupu. Zvláštní pozornost by měla být věnována zásypovému materiálu a jeho zhutnění.

Postup instalace:

- 1) provedení výkopu,
- 2) položení geotextilie nebo hydroizolace,
- 3) osazení revizních šachet včetně napojení potrubí
- 4) montáž drenážního potrubí*,
- 5) instalace bloků AS-NIDAFLOW,
- 6) montáž odvětrávacího potrubí,
- 7) překrytí geotextilií,
- 8) provedení zásypu.

* Montáž drenážního potrubí se provádí dle jeho umístění před instalací bloků (spodní drenáž), při instalaci první vrstvy bloků (drenáž mezi bloky) nebo po instalaci bloků (horní drenáž).

5.1 Zemní práce

Pro posouzení vhodnosti příslušné části pozemku pro zasakování (retenci) srážek je nutné provést geologický průzkum. Jeho metodiku, etapy a výstupy předepisuje v závislosti na složitosti přírodních poměrů technická norma ČSN 75 9010, která stanoví i způsob návrhu a technického řešení retenčního objektu.

5.1.1 Velikost výkopu

Rozměry výkopu musí být na každé straně alespoň o 50 cm širší, než je velikost retenčního objektu. Rozměr (délka/šířka/výška) retenčního objektu se volí vzhledem k dispozici terénu. Měl by však být zachován minimální poměr šířka/hloubka nebo délka/hloubka **1,5-2**.

Rozměry výkopu by měly umožnit bezpečný přístup a zajistit prostor pro tyto operace:

- propojení potrubí srážkových vod,
- umístění geotextilií nebo hydroizolace,
- instalace příslušenství (šachet, předčištění,...),
- uložení drenáže a bloků AS-NIDAFLOW,
- zasypání a zhutnění odpovídajícím materiálem.

5.1.2 Podkladová vrstva

Vsakovací bloky AS-NIDAFLOW lze pokládat na srovnané dno výkopu bez jakýchkoliv dalších úprav (vytváření štěrkového podkladu apod.). Dbejte na to, aby dno výkopu neobsahovalo ostré kameny nebo jiné předměty, které by mohly poškodit následně pokládanou geotextilii nebo hydroizolaci.

Při vsakování je nutné, aby bylo dno výkopu dostatečně propustné a minimálně 1m nad hladinou spodní vody.



Rovinnost terénu musí být $\pm 5^\circ$. Terén je možné zarovnat pomocí štěrku.

5.2 Položení geotextilie a hydroizolace

Celý retenční objekt je chráněn překrytím geotextilií nebo v případě retence hydroizolací.

Geotextilie se rozloží přes celý výkop. Ujistěte se, že dno výkopu neobsahuje předměty, které by mohly geotextilii poškodit. Po dokončení instalace bloků, překryjte geotextilií celý retenční objekt a proveďte konečný zásyp. Při zásypu opět nepoužívejte zeminu s obsahem ostrých kamenů nebo jiných částic, které mohou poškodit geotextilii.

Při použití hydroizolace se postupuje stejným způsobem. Hydroizolace musí přesahovat na každou stranu minimálně 30cm přes hranu retenčního objektu.



5.2.1 Postup při vsakování

V případě vsakování je vhodné volit propustnost geotextilie v závislosti na míře propustnosti horninového prostředí ve kterém je retenční objekt uložen.

Vlastnosti geotextilie (mechanické, hydraulické vlastnosti) mohou být přizpůsobeny konkrétním podmínkám.

Doporučené vlastnosti použité geotextilie jsou následující:

- Propustnost (EN ISO 11058): > 0,02 m/s
- Velikost otvorů: > 63 μm a < 100 μm

5.2.2 Postup při retenci

V případě retence dešťové vody se použije nepropustná hydroizolace, která je se pokládá mezi vrstvy geotextilie. Geotextilie v tomto případě slouží jako ochrana před protržením hydroizolace. Retenční objekt vytváří podzemní akumulaci „nádrž“. Při ukládání dbejte zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození hydroizolace nebo nesprávné instalaci. Hydroizolace se pokládá tak, aby přesahovala přes retenční objekt minimálně 30 cm na každou stranu.

5.3 Montáž revizních šachet

Součástí retenčního objektu jsou šachty, které slouží pro:

- *revizi a čištění drenážního potrubí,*
- *přípojné místo drenážního potrubí,*
- *regulaci odtoku do kanalizace.*

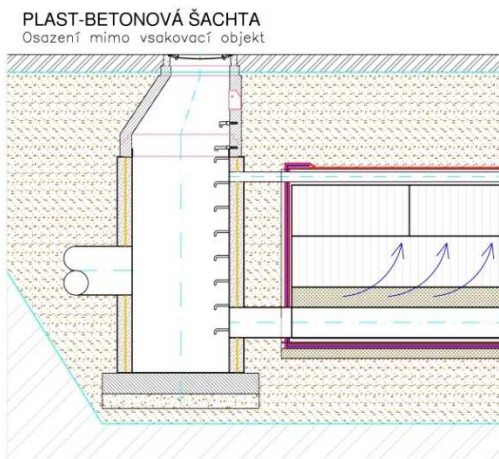
Postup instalace revizní šachty:

- 1) *vybudujte základovou desku s rovinností ± 5 mm,*
- 2) *na základovou desku šachtu uložte,*
- 3) *proved'te připojení potrubí (nátok, odtok, drenáž, odvzdušnění),*
- 4) *dle typu proved'te vhodné statické zajištění (zásyp) šachty – viz dále.*

5.3.1 Revizní šachty plast-betonové

Tyto šachty jsou určeny pro instalaci mimo retenční objekt.

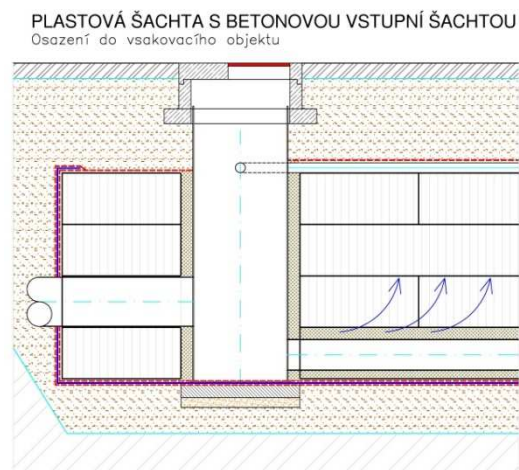
Jedná se o dvouplášťové plastové šachty určené k vybetonování prostoru mezi pláští. Tento prostor je vystrojen kari sítí a železnými ramenáty pro statickou odolnost proti zemním tlakům. Po vybetonování je šachta samonosná. Betonáž mezipláště provádějte s použitím výztužných ramenátů nebo jiných vzpěr vnitřního pláště a stropu a současného zásypu šachty zeminou. Dbejte na to, aby zemina neobsahovala ostré kamenivo, které může plášť šachty poškodit.



5.3.2 Revizní šachty integrované

Tyto šachty jsou určeny k instalaci do retenčního objektu. Umístění šachet je zpravidla za prvními (respektive před posledními) bloky retenčního objektu do prostoru 1,2 x 1,2 metrů (šířka bloku AS-NIDAFLOW). Šachta se osazuje na betonovou základovou desku a prázdný prostor mezi bloky a šachtou je vyplněn jemným štěrkem frakce 16/32.

Šachta může být samonosně osazena až po terén jen v případě, že je osazena v zeleném pásu. V případě pojezdu je kolem šachty vybudován betonový prstenec a na něj postaveny prefabrikované betonové skruže. Betonový prstenec musí být vybudován s vůlí kolem šachty a s pevným uložením do základní vrstvy vozovky, aby nepřenášel statické zatížení na plastovou šachtu.



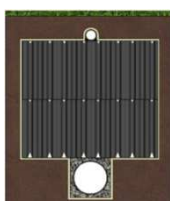
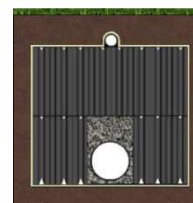
Betonový prstenec musí být vybudován tak, aby nepřenášel statické zatížení na plastovou šachtu!

5.4 Montáž drenážního potrubí

Instalace drenážního potrubí je doporučena se sklonem 0-0,5% ve směru průtoku. Potrubí se připojí k revizním šachtám. Obsyp drenážního potrubí provádějte ručně bez pomoci zhutňovací techniky. Mezi drenáží (respektive položenými bloky) a půdou je vždy uložena geotextilie nebo hydroizolace.

5.4.1 Uložení drenáže do retenčního objektu

Drenážní potrubí je uloženo na stejném podkladu jako vsakovací bloky. Drenáž se uloží mezi bloky do vynechané mezery a volné místo se obsype štěrkem.

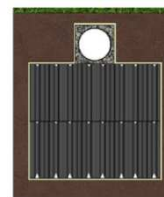


5.4.2 Uložení drenáže pod retenční objekt

Drenážní potrubí je uloženo do rýh pod retenčním objektem. Do rýhy s položenou geotextilií, uložte drenážní potrubí. Drenážní potrubí je obsypáno štěrkem, aby se vyplnila vykopaná rýha. Na zarovnanou plochu teprve pokládejte vsakovací bloky.

5.4.3 Uložení drenáže nad retenční objekt

Drenážní potrubí je uloženo nad retenčním objektem, obsypáno štěrskem a překryto geotextilií. Takto uložené drenážní potrubí slouží současně i jako odvětrávací potrubí. Použijte plně perforovanou drenážní trubku.



Mezi drenáží a půdou je vždy uložena geotextilie nebo hydroizolace!

5.5 Uložení (instalace) bloků

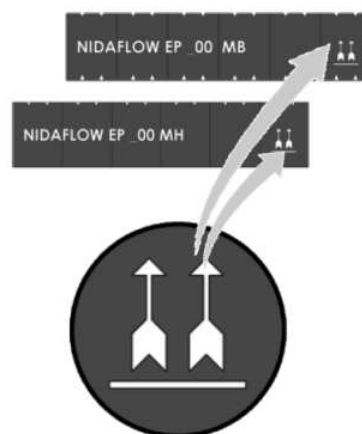
Před pokládáním bloků se ujistěte, že je připravenost výkopu úplná!

První vrstvu bloků tvoří vždy bloky typu **AS-NIDAFLOW MB**. Bloky jsou položeny vedle sebe po celé ploše retenčního objektu. Uložené bloky není třeba dále upevňovat nebo zajišťovat.

Pro další vrstvy jsou použity bloky typu **AS-NIDAFLOW MH** a jsou skládány do kříže nebo s odsazením. Podobně jako stavění cihel. Bloky lze svisle uříznout a měnit tím jejich velikost dle dispozičních potřeb na stavbě.

Oba typy bloků mají rozdílnou spodní a horní plochu, proto je důležité bloky ukládat ve správném směru! Způsob uložení bloků je vyznačen na každém bloku pomocí grafických šipek.

Po uložení musí šipky na bloku vždy směřovat nahoru!



Ujistěte se, že používáte správný typ bloků pro danou vrstvu:

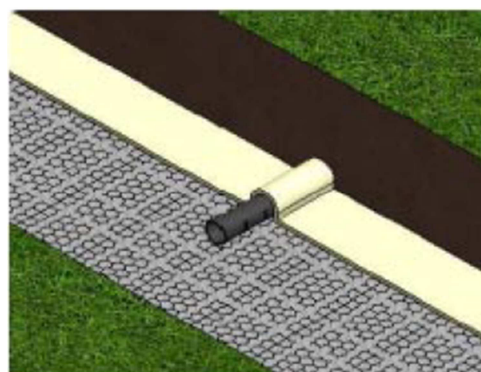
- **MB = spodní (základová) vrstva)**
- **MH = další vrstvy objektu**



Pozor na správné uložení bloků dle šipek! Šipky směřují směrem nahoru !!!

5.6 Odvzdušnění

V důsledku přítoku a odtoku dešťové vody dochází v retenčním objektu ke kolísání tlaku, který musí být vyrovnán odvětrávacím potrubím. To je tvořeno drenážním potrubím umístěným na povrchu retenčního objektu, toto potrubí je obvykle zaústěno do jedné z šachet. Po uložení odvětrání je celý retenční objekt překryt geotextilií včetně odvětrávacího potrubí.



5.7 Zасыпání zeminou

Zасып může být proveden zeminou o parametrech:

- měrná hmotnost: 2000 kg/m³,
- koeficient zemního tlaku v klidu: $K_r = 0,5$.





V zасыповé zemině se nesmí vyskytovat částice větší než 60 mm. Dále nesmí být použity jílové materiály. Bez ohledu na zасыповý materiál musí být zасыпání provedeno rovnoměrně, po obou stranách a po jednotlivých vrstvách max. 20 cm. Zасып nad retenčním objektem musí být minimálně 30 cm. Pro zhutnění používejte vhodnou techniku, tím dosáhnete integrity zасыповého materiálu.



Nepoužívejte zhutňovací techniku pro zhutnění zасыпу nižšího než 30 cm nad horními bloky retenčního objektu.

Přípustné zatížení stavebními stroji při instalaci

Vsakovací bloky jsou bez bočního a horního zасыпání staticky neodolné. Je třeba se vyvarovat deformaci bloků způsobené těžkou montážní technikou. Obecně platí, že není povoleno přímé zatížení bloků stavebními stroji nebo zhutňovací technikou.

Specifikace výšky	Zhutňovací technika
od 30 cm nad horním lícem bloků a pro zhutnění bočního zасыпу	Vibrační desky: (1) Provozní hmotnost: max. 100 kg Šířka desky: 380 x 500mm Vibrační síla: 12 kN Frekvence vibrací: 85 Hz 
od 40 cm nad horním lícem bloků	Vibrační desky: (2) Provozní hmotnost: cca 255 kg Šířka desky: 600 x 800 mm Vibrační síla: 35 kN Frekvence vibrací: 80 Hz 
od 40 cm nad horním lícem bloků	např. Vibrační desky: (3) Provozní hmotnost: cca 400 kg Šířka plechu: 450 mm Vibrační síla: 59 kN Frekvence vibrací: 65 Hz 
přes 80 cm nad horním lícem bloků	např. Vibrační desky: (4) Provozní hmotnost: cca 760 kg Šířka plechu: 700 mm Vibrační síla: 100kN Frekvence vibrací: 56 Hz 

Specifikace výšky	Stavební stroje
od 40 cm zhutněného zásyvu nad horním lícem bloků	Pásové rýpadlo (5) celková hmotnost max. 20 t náhradní plošné zatížení < 5 KN/m ²
od 60 cm zhutněného zásyvu nad horním lícem bloků	Nákladní vozidlo (6) s max. zatížením kol 4 t, které nesmí překročit ani při vyklápění náhradní plošné zatížení max. 6,7 KN/m ²
od 80 cm zhutněného zásyvu nad horním lícem bloků	Nákladní vozidlo (7) s max. zatížením kol 6,5 t, které nesmí překročit ani při vyklápění náhradní plošné zatížení max. 16,7 KN/m ²



5.8 Vybudování komunikace

Dle projektu je vybudována pozemní komunikace s ohledem na její využití. Komunikaci je možné vybudovat v případě, že je splněn požadavek minimálního překrytí vsakovacího objektu zeminou, viz **kapitola 4.5.3**.

Celkový zásep retenčního objektu, včetně vybudované komunikace, nesmí přesáhnout hloubku viz **kapitola 3**.



Výstavba komunikace musí být vybudována s ohledem na zatížení projíždějících vozidel dle platných předpisů!

6 MANIPULACE A SKLADOVÁNÍ

6.1 Manipulace

Vsakovací bloky jsou zpravidla (při větším množství) dodávány na paletách a jsou překryty smršťovací fólií. Vykládání a manipulace s paletami nepředstavuje žádný problém. Při použití manipulační techniky, jako například vysokozdvizný vozík, je třeba dodržovat běžná opatření, aby nedošlo k poškození bloků.

Při samotné instalaci je možné s bloky manipulovat ručně – 2 osoby pro manipulaci s jedním blokem.



- **Hrubé zacházení a pády na zem mohou bloky poškodit!**

Odstranění smršťovací fólie se provádí až před samotnou instalací. V době skladování ponechte bloky překryté fólií.

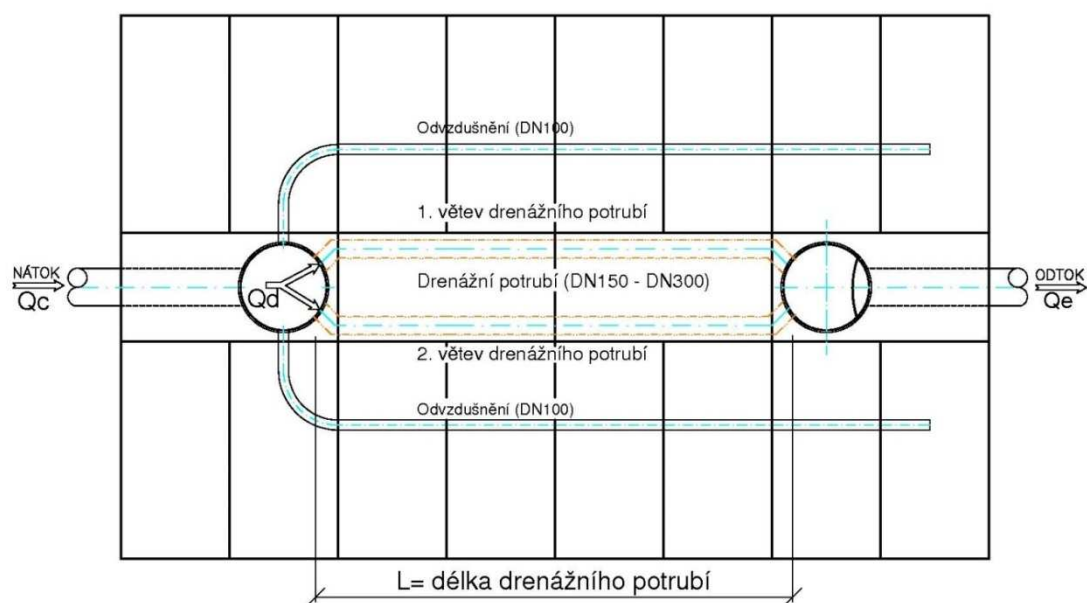
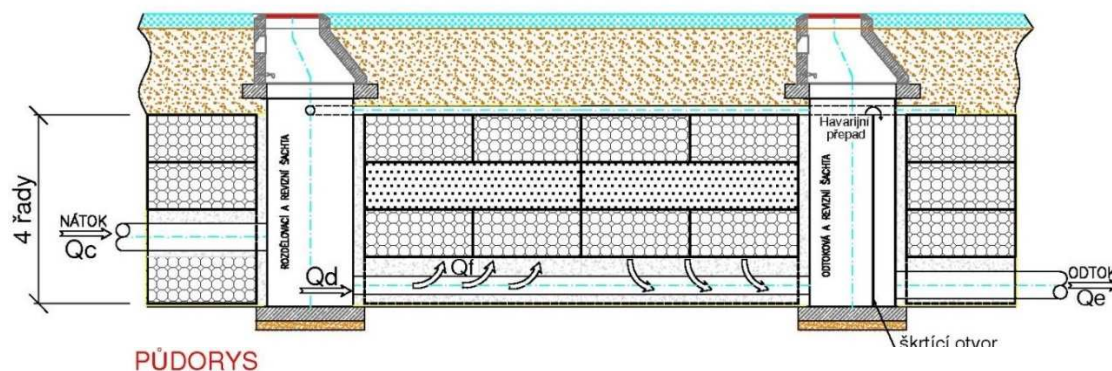
6.2 Skladování

Skladování palet (pro samostatné bloky platí stejná opatření) musí být provedeno na rovné ploše. Vsakovací bloky musí stát samostatně bez přítomnosti cizích předmětů, které by je mohly poškodit. Maximální doba skladování ve venkovním prostředí, kde jsou palety se vsakovacími bloky vystaveny přímému UV záření, je rok, za předpokladu, že jsou bloky překryty ochrannou fólií.

7 PŘÍLOHY

7.1 Výpočet dimenzování drenáže

Retenční objekt je zavodňován přes drenážní potrubí. Proto je důležitý jeho správný návrh. Dle následujícího postupu lze ověřit, zda návrh drenážního potrubí bude vyhovovat pro daný projekt. Drenážní potrubí je vždy odvozeno především od nátok srážkové vody do retenčního objektu a od charakteristiky drenáže.



LEGENDA:

- Q_c** (l/s) maximální nátok srážkové vody na který je retenční objekt dimenzován – daný projektovou dokumentací v závislosti na velikosti odvodňované plochy, vsakovacích možnostech, lokality, atd.
- Q_d** (l/s) maximální odtok do kanalizace
- Q_f** (l/s) průtok štěrbinami drenážního potrubí do retenčního objektu
- Q_e** (l/s) povolený odtok do kanalizace
- D** (mm) průměr drenážního potrubí
- h** (m) polovina výšky retenčního objektu
- S** (cm²/m) propustnost štěrbin drenážního potrubí
- L** (m) délka drenážního potrubí
- a** koeficient bezpečnosti (obvykle 2)

7.1.1 Výpočet průtoku drenážním potrubím:

Aby se zabránilo zpětnému vzduťi, musí být dodrženo:

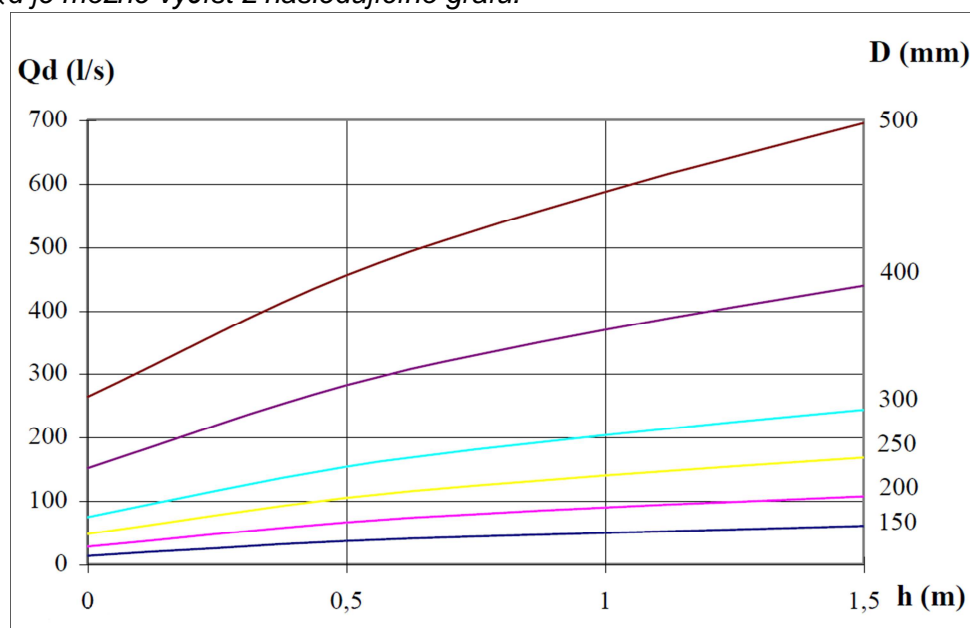
„Maximální průtok drenážním potrubím je větší než maximální nátok srážkové vody dle projektové dokumentace“

$$Q_d \geq Q_c$$

Kontrolní výpočet:

$$Q_d = 2100 \times D^2 \times \sqrt{h + \frac{D}{2}}$$

Průtok Q_d je možné vyčíst z následujícího grafu:



Pokud průtok drenážním potrubím nevyhovuje podmínce $Q_d \geq Q_c$, je nutné navrhnout větší profil drenážního potrubí nebo zvýšit počet větví drenážního potrubí.

7.1.2 Výpočet propustnosti (infiltrace) drenážního potrubí:

Drenážní potrubí musí být navrženo, tak aby bylo schopné rozvézt (infiltrovat) přitékající srážkovou vodu do retenčního objektu. Pro správný návrh platí vztah:

„Průtok štěrbinami drenážního potrubí do retenčního objektu je bezpečně větší než maximální nátok určený k retenci.“

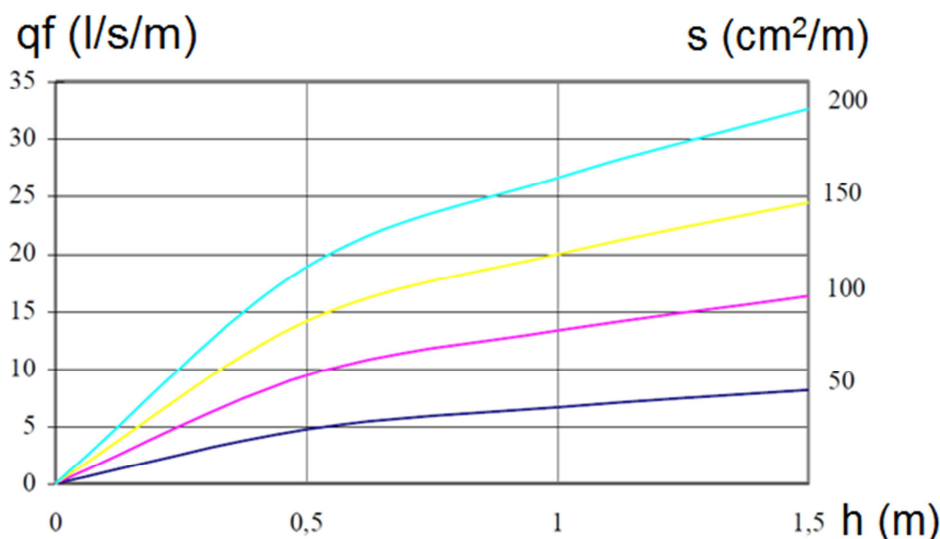
$$Q_f > \alpha \times (Q_c - Q_e)$$

(koeficient bezpečnosti volíme zpravidla $\alpha=2$)

Kontrolní výpočet:

$$Q_f = L \times 0,133 \times S \times \sqrt{h}$$

Z grafu lze vyčíst průtok štěrbinami drenážního potrubí pro běžný metr drenáže - q_f



Pokud propustnost drenážního potrubí nesplňuje podmínku návrhu, musí být navržena delší drenáž nebo jiný typ drenáže s větší propustností.

Návrh drenážní potrubí Vám navrhne firma ASIO, spol. s r. o. nebo lze využít výpočtového programu na webových stránkách www.asio.cz.

7.2 Dodávané příslušenství

7.2.1 Revizní šachty

Nátoková a odtoková revizní šachta. Přizpůsobené prostupy již z výroby pro napojení nátoku (odtoku) a drenážního potrubí dle daného projektu.

7.2.2 Škrťící kapacitní otvor

Regulace odtoku do kanalizace pomocí škrťícího kapacitního otvoru je součástí odtokové revizní šachty. Možnost škrčení již od 0,5 l/s.

7.2.3 Geotextilie

Dodávaná geotextilie pro ochránění retenčního objektu před zanášením částičky půdy z okolí, umožňující beztlaký průtok vody pro volné vsakování.

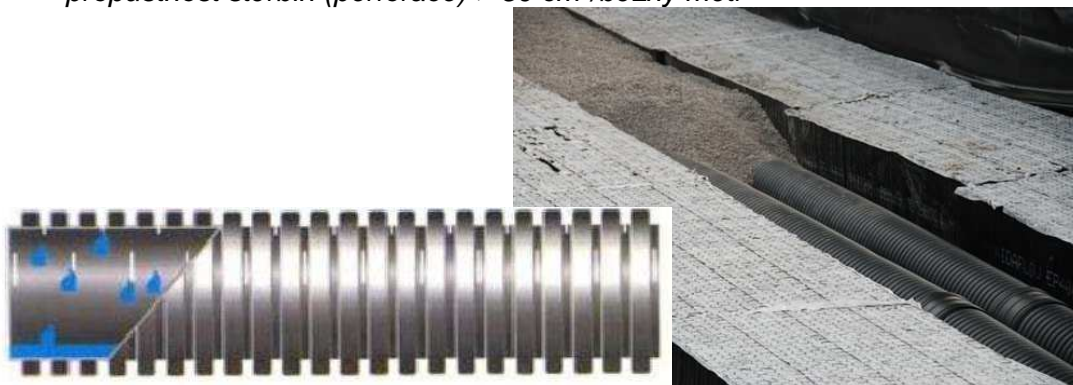
7.2.4 Hydroizolace

Hydroizolace je dodávána v případě, kdy je objekt z bloků AS-NIDAFLOW využit pouze k retenci bez zasakování. Tato hydroizolace se použije namísto geotextilie a vytvoří tak nepropustnou podzemní „nádrž“.

7.2.5 Drenážní potrubí

Pro daný objekt Vám firma ASIO, spol. s r. o. vypočítá optimální počet a délku drenážního potrubí. Dodávané drenážní trubky jsou částečně perforované (220°). To umožňuje při nízkých srážkách průtok skrz drenážní potrubí přímo do odtoku a až při vyšších srážkách vodu akumulovat v retenčním (vsakovacím) objektu. Zároveň jsou tímto způsobem vyplavovány případné drobné nečistoty a nešíří se dále do retenčního objektu.

- Profil drenážního potrubí: DN150 – DN300,
- propustnost štěrbin (perforace) > 50 cm²/běžný metr



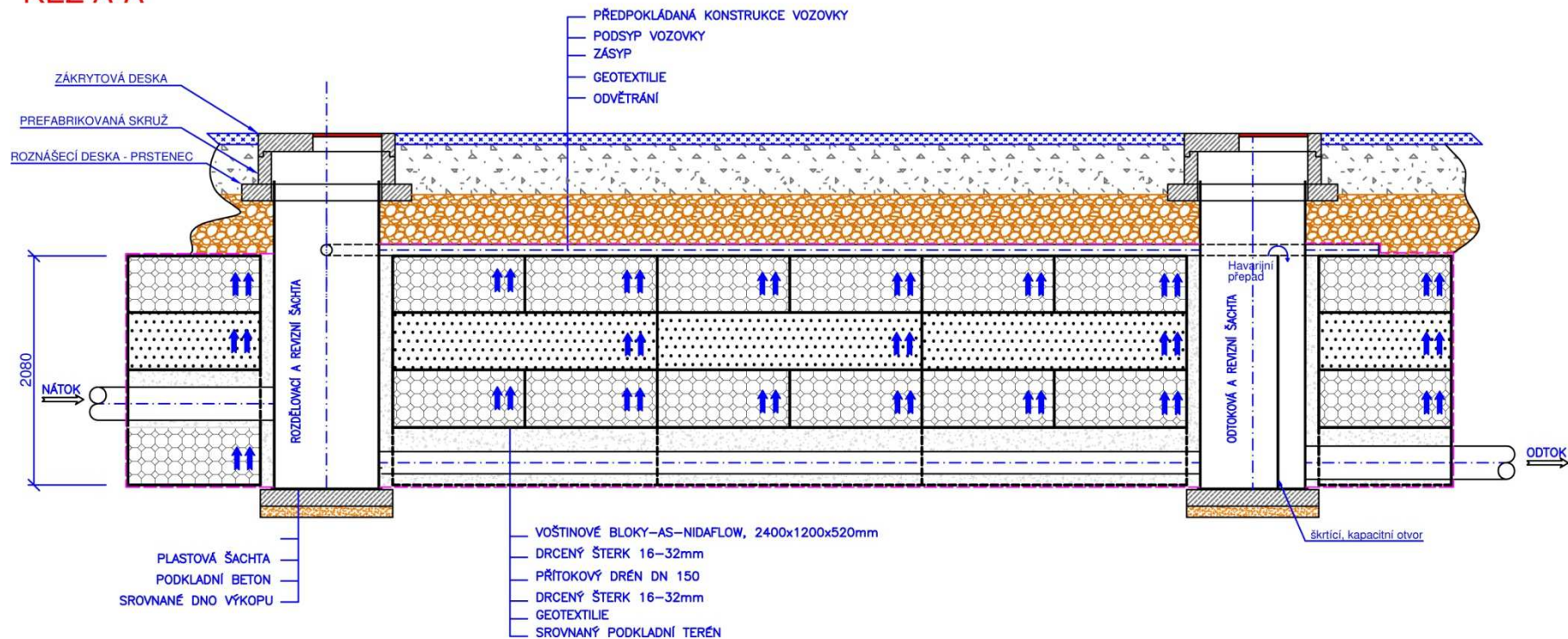
7.2.6 Odvzdušňovací potrubí

Pro odvzdušnění je dodávána flexibilní trubní drenáž, která se volně položí na horní plochu retenčního objektu. Profil drenáže je volen zpravidla DN100 s minimální perforací 50 cm²/m.

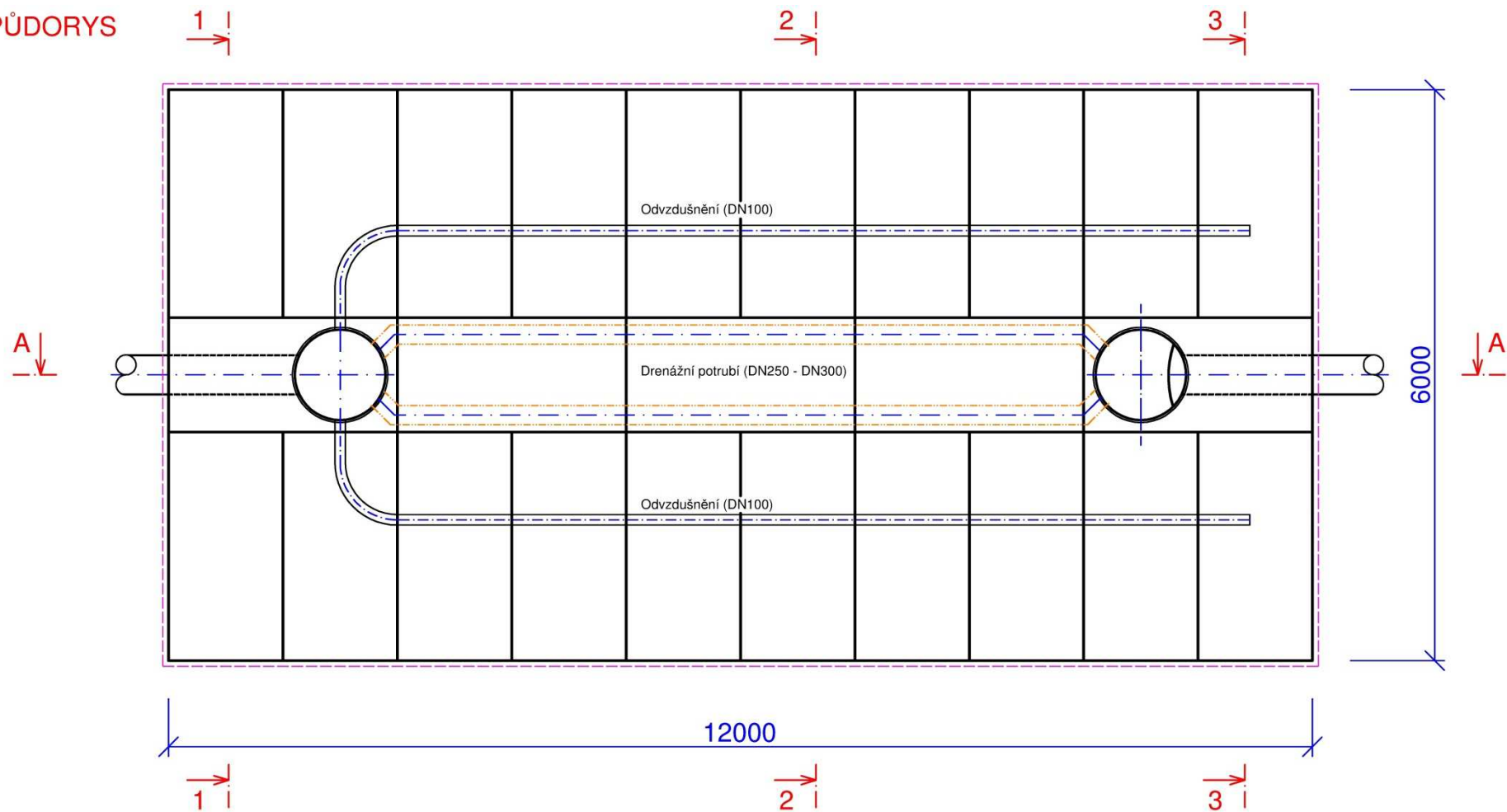


7.3 Příklady osazení

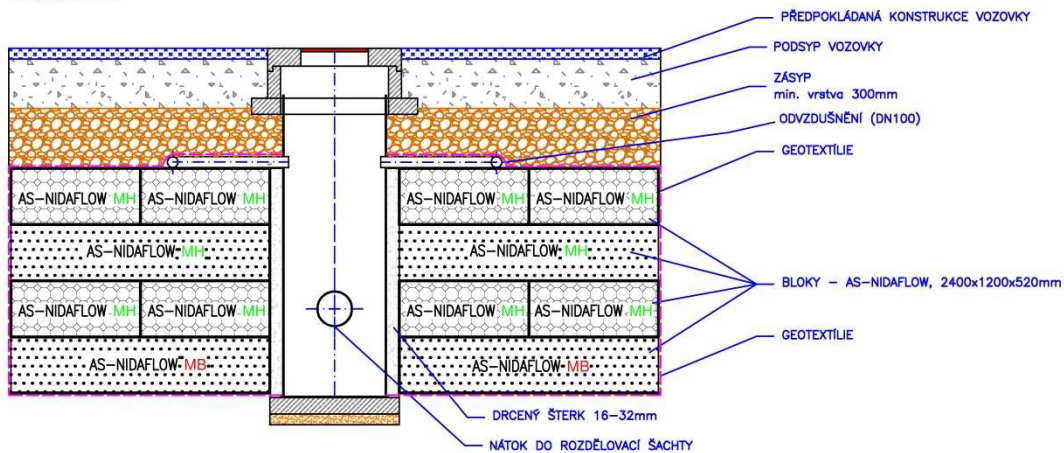
ŘEZ A-A'



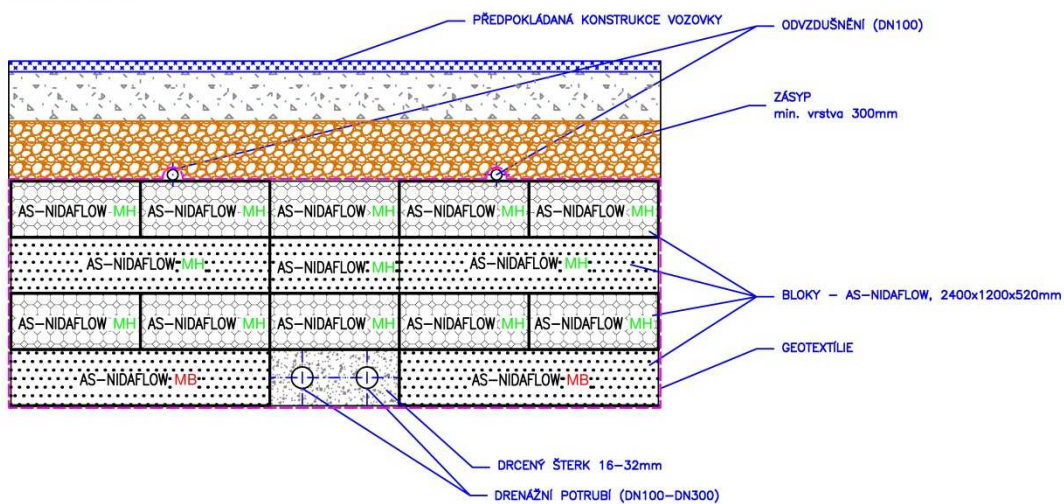
PŮDORYS



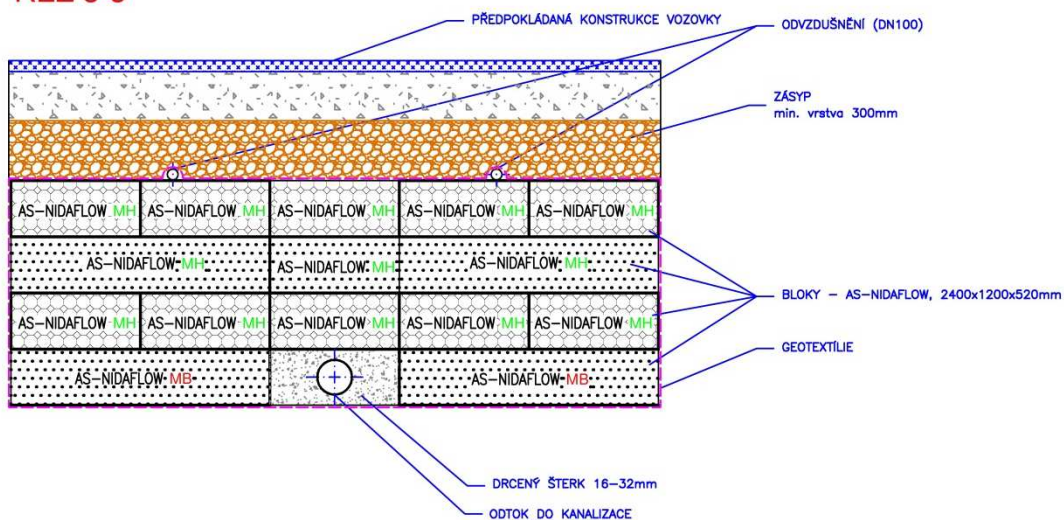
ŘEZ 1-1



ŘEZ 2-2



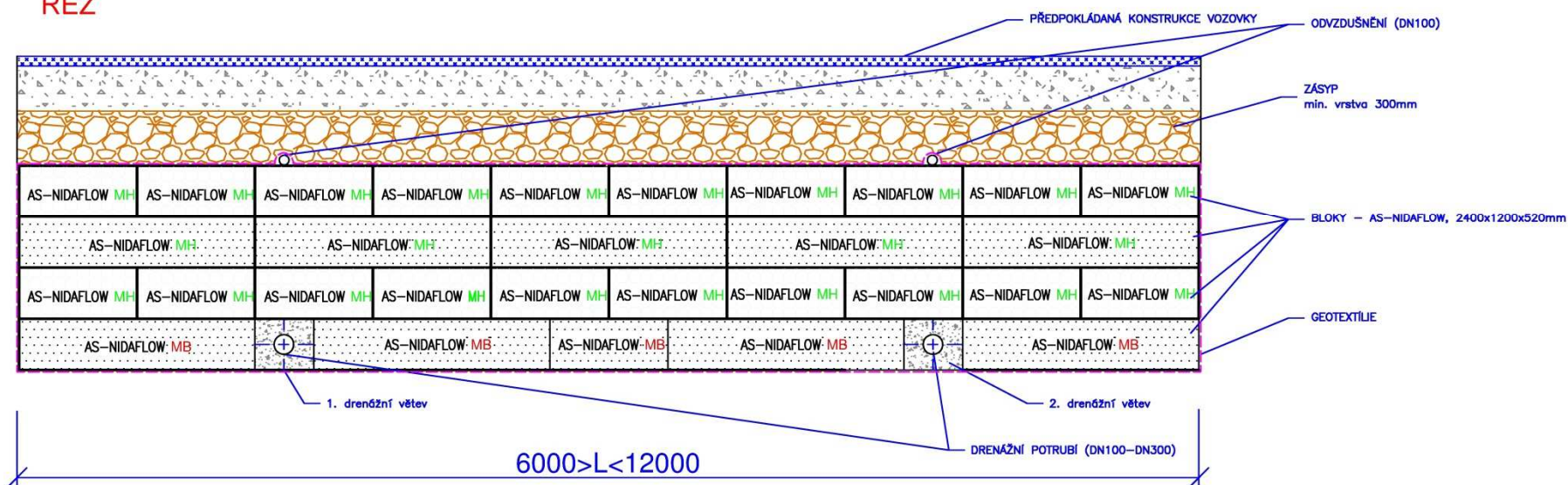
ŘEZ 3-3



Pozn.: Větve drenáže se navrhují dle šířky vsakovacího objektu. Na každých 6m uvažujeme min. jednu větev drenáže. Není potřeba navrhovat hustší drenáž, díky schopnosti horizontálního proudění bloků AS-NIDAFLOW. V případě šířky < 6m, ale nutnosti (dle výpočtu) použít 2 větve drenáže. Mohou být tyto větve uloženy vedle sebe – viz obrázek výše.

Na každých 6 metrech šířky vsakovacího objektu je nutné použít jednu drenážní větev

ŘEZ



Příklad provedení retenčního objektu bez vsakování s plast-betonovými revizními šachtami.
Pro ochránění nepropustné hydroizolace před protržením je vhodné ji uložit mezi vrstvy geotextilie.

