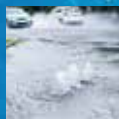




Vsakování dešťových vod - poradce

ECOSAVE®



1 Úvod

- 1.1 Pod vodou 4
- 1.2 Zpátky ke vzorci přírody 5



2 Decentralizované hospodaření s dešťovou vodou

- 2.1 Základní předpoklady 6
- 2.2 Potřeba čištění 7
- 2.3 Decentralizované vsakovací plochy 8
- 2.4 Schvalování 10
- 2.5 Úspory 10
- 2.6 Úřední rozcestník 11
- 2.7 Požadavky na dopravní plochy 11



3 Projektování a provedení

- 3.1 Co absorbuje moje půda 13
- 3.2 Konstrukce 13
- 3.3 Zabudování a pokládka 13



4 Údržba a péče



5 ECOSAVE® - vsakovací dlažby

- 5.1 Značka 16
- 5.2 BOCCA® | APPIASTON® | DRAINSTON® | DECASTON® | MOLINA® 18
- 5.3 GEOSTON® protect 18
- 5.4 LUNIX® | SCADA® ZATRAVNŮVACÍ DÍL | NUEVA® ZATRAVNŮVACÍ DÍL | DECASTON® 20



6 Ochrana spodních vod

- 6.1 Zátěž škodlivinami 22
- 6.2 ECOSAVE® protect. 22
- 6.3 Schválení způsobu stavby DIBt 24



7 Oblasti použití

Musíme si dnes vyjasnit, z čeho budeme zítra žít

Vsakování místo uzavírání

S dešťovou vodou jsme dlouho zacházeli nehezky – prostě a jednoduše jsme ji likvidovali. Poté, co jsme nyní pocítili důsledky, je dnes každý nabádán, aby na svém pozemku přirozeně hospodařil s dešťovou vodou. Jinými slovy: dešťovou vodu bychom měli využívat, zadržovat, nechat prosakovat a odpařovat.

Nad vším stojí pojem decentrálního hospodaření s dešťovou vodou. Jak k tomuto vývoji došlo, jaké výhody a možnosti Vám nabízí, o tom by Vás chtěl informovat tento poradce. Jako těžiště považuje společnost GODELMANN propustné dlážděné povrchy linie **ECOSAVE®**, které jsou dimenzovány na maximální vsakování a odpařování.

Přitom je **ECOSAVE®** považován nejen za klasickou vývojovou novinku, ale spíše za výsledek dobře třicetiletých zkušeností. Veškeré plošné systémy se osvědčily při použití v praxi po celém Německu. Novinky a inovace jsou v programové nabídce s kvalitativními řešeními pro všechny aktuální a budoucí stavební úkoly ve znamení ochrany vod.



1 Úvod

1.1 Pod vodou

Přetížené kanály, zaplavené ulice, škody a náklady na ně způsobené přeléváním vody přes břehy – vody má mezitím mnoho lidí doslova až po krk. Jako třeba na Moravě koncem června 2002 po takzvané stoleté vodě. Během několika hodin spadlo tolik dešťových srážek, jako jindy spadne za celé léto. Vzhledem k takové povodni musí selhat každá kanalizační síť.

Aktuální vodní krizi jsme si však z velké části způsobili sami, protože jsme zabrali plochy vhodné pro přirozené vsakování dešťové vody.



Zaplavené ulice po silném dešti: Naše kanalizace přetékají stále častěji.

Již po desetiletí se den co den zabírají a uzavírají velké plochy pro stavby sídlišť, v průmyslu, podnikání a pro dopravní cesty. Tak se počet sídlišťních a dopravních ploch v posledních 60 letech více než zdvojnásobil. Sice byla vytrvalá spotřeba

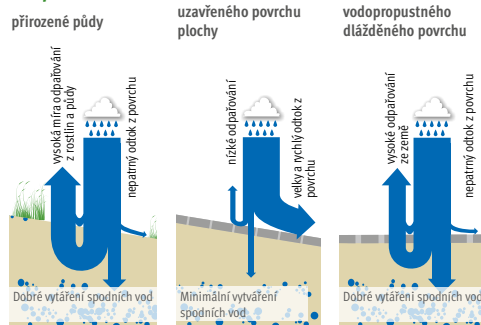
ploch kolem roku 2000 téměř o polovinu omezena, ale i v roce 2014 zaniklo stále ještě každý den 69 hektarů* ekologicky cenné země - po přepočtení cca 100 fotbalových hřišť denně. Přitom je kolem 50 procent této plochy jako zcela vodoneprustných.

Již po desetiletí vyžaduje spotřeba ploch každý den mnoho nového území určeného pro výstavbu. Vlivem postupného zastavování a uzavírání povrchů nastal při hospodaření s vodou z povrchových odtoků, průsaků a odpařování zmatek. Tento vývoj je třeba zastavit.

* Zdroj: Spolkový úřad pro životní prostředí - spotřeba ploch by měla být do roku 2020 snížena na 30 hektarů/den

Místo, aby se dešťová voda přirozeným způsobem vsákla do země, našla si v souvislosti s růstem měst jiné cesty. Nejčastěji tekla v jednotné stoce společně se splaškovými vodami do blízké čistírny. Později přišel systém odčlování se samostatným odváděním do vodstva nebo do sběrných nádrží na dešťovou vodu.

Hospodaření s vodou u

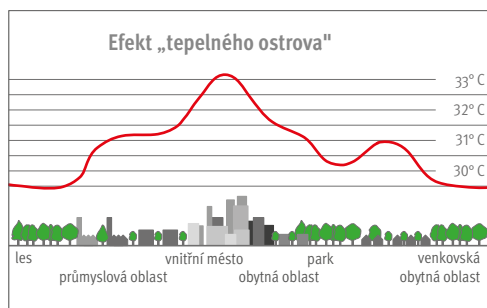


Na propustných plochách může dešťová voda z velké části prosakovat a odpařovat se. Navíc je zde malý odtok z povrchu. S přibývajícím uzavíráním povrchů se vytváří zcela nový obrázek.

Již léta vkládají obce milióny a milióny do výstavby odvodnění. Jako kompenzace pro ojedinělá špičková zatížení vznikly velké zásobní nádrže, množství čerpadel atd. Přitom jsou náklady dále účtovány spotřebitelům. A přesto kanalizační síť stále častěji přetéká.

Tak jsme se sami postarali o to, že došlo k narušení přirozeného koloběhu vody, zejména v aglomeracích. Vlivem zvýšeného odtoku vod z povrchů do kanalizace se méně dešťové vody může vsáknout a odpařit. Následkem toho klesá hladina spodních vod, zatímco stoupá teplota vzduchu. A i kvalita půdy trpí nedostatkem vody. Za určitých okolností malé toky a hladiny vod vysychají, zatímco rostliny a zvířata chřadnou.

Zcela novou výzvou mohou být možné změny klimatu. Mnoho znamení poukazuje na události s přívalem deště a dlouhými obdobími sucha. Ale už teď strádá mnoho měst vlivem příliš suchého vzduchu a vysokého zatížení jemným prachem. Kdyby se mohlo vsáknout více dešťové vody, nezahřívaly by se takovým způsobem vzduchové vrstvy blízko země.



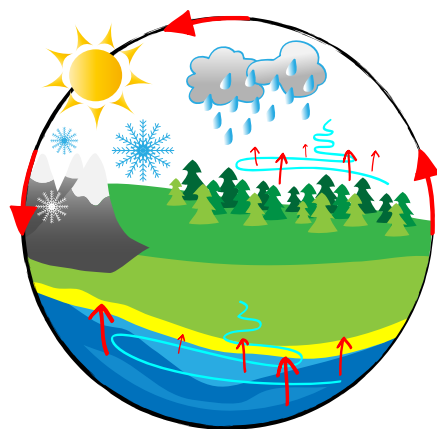
Typickým znakem takzvaného „Urban-Heat-Island-Effekt“ (Efekt UHI) s městem jako „tepelným ostrovem“. Tak jsou teploty v centrech ve srovnání s venkovem až o 3° C vyšší, večer dokonce až o 12°C. Především tmavé uzavřené plochy, jako střechy a asfaltové vrstvy, absorbují a ukládají při slunci mnoho tepla, které večer a v noci zase odevzdávají.

1.2 Zpátky ke vzorci přírody

Dnes podporují města a obce přirozený koloběh vody. Místo centrální likvidace dešťové vody by se mělo a je třeba nyní s vodou hospodařit decentralizovaně. Myšleno je tím propojení vsakování a odpařování, ukládání a využívání nebo odvod vod, ať už prší kdekoli. Tak to chce třeba zákon o hospodaření s vodou. Při tom tvoří vodopropustné dlažební povrchy důležitý stavební prvek.

Cílem je udržet pokud možno co nejvíce dešťové vody z dosahu kanálů. U novostaveb a přestaveb musí již stavebníci a projektanti na toto dbát. Pokud je to možné, je vsakování povinností. Ale i u stávajících staveb je prostor. Přitom jsou úsporné efekty velmi zajímavé. Zprvu proto, že odvodnění měst spotřebuje méně peněz na infrastrukturu a úspory lze dále přenést na spotřebitele. Za druhé mohou majitelé domů a pozemků mohou přímo ušetřit za poplatky za odpadní vody.

Předpokladem jsou rozlišené (oddělené) poplatky za odpadní vody. Při stanovení poplatků již obce rozlišují mezi odpadní a dešťovou vodou. Podíl dešťové vody se vypočítává podle uzavřených ploch, které jsou napojené na veřejnou kanalizaci. Pokud jsou tyto plochy například zpevněny jako vodopropustné, nejsou započítány vůbec nebo jen částečně. Další vysvětlení a příklady výpočtů najdete v části „2.5 Úspory“ na straně 10.



Neustálý koloběh: Voda se odpařuje a kondenzuje, padá jako déšť a odtéká, aby se následně opět odpařila. Zbývající voda se však do podloží a shromažďuje se ve spodních vodách. Přitom voda prochází čistícími půdními vrstvami.

2 Decentralizované hospodaření s dešťovou vodou

2.1 Základní předpoklady

Pro decentralizované hospodaření s dešťovou vodou přichází v úvahu více možností, také jako kombinace. Musí být ovšem v pořádku rámcové podmínky, především stav spodní vody a struktura půdy. V hlinitých a jílovitých podkladech se voda může zadržovat, v písčítých nebo štěrkovitých půdách se může rychle vsáknout (zda je podklad a půda propustná, můžete sami otestovat – náš návod v části „3.1 Co absorbuje moje půda?“ na straně 13).

Ideálně by se dešťová voda měla v půdě zadržet delší dobu, aby tak mohl účinkovat čistící efekt při průchodu do spodní vody. Zejména nejvýše položená půdní vrstva, která se označuje jako „živá půdní zóna“ nebo (porostlá) svrchní půda, pracuje aktivně proti znečištění. Nevýhodou je zpravidla vysoký stav spodní vody, podzemní vsakovací jámy jsou pak prakticky vyloučeny. Dbejte tedy na požadovaný stav spodní vody, který se liší podle druhu vsakování.

Mimoto můžete dešťovou vodu zachytávat do cisteren a používat pro domácnost nebo zahradu. Můžete ji také ukládat v podloží pro časově zpomalené vsakování a vyrovnat tak nedostatek místa nebo nevýhodné terénní podmínky. Nebo vodu odvedete přímo do průsakového rybníka, resp. do řeky apod. A pokud to na pozemku vůbec není možné: také trvalé ozelenění střech, třeba na garáži, se dobře začleňuje do přirozeného koloběhu vody.

*Zdroj: Spolkový úřad pro životní prostředí



Zacházení s dešťovou vodou blízké přírodě zná mnoho způsobů.

*Zdroj: Bavorský zemský úřad pro životní prostředí

2.2 Potřeba čištění

V podstatě nestojí hospodaření s vodou blízké přírodě nic v cestě – ledaže je dešťová voda silněji znečištěna než normálně a je tak potenciálním nebezpečím pro spodní vodu. Ohniskem se stává prosakující voda z ulic, parkovišť a průmyslových ploch s vysokým dopravním zatížením a únikem škodlivin. Navíc často také odtok ze střech bez povrchové úpravy z mědi, zinku nebo olova.

Spodní voda je náš největší zásobník pitné vody, který je zásobován převážně prosakující dešťovou vodou. Jakékoliv znečištění tak ohrožuje naše zdraví.



Na odtok z ulic se ochránci vod dívají kriticky.

Tyto znečištěné odtoky z ulic a střech musí být odvedeny do kanalizace – nebo se musí předem pročistit. K dispozici jsou vhodné postupy k ošetření, mezi nimi také testované, vodopropustné dlážděné povrchy s filtrem na škodliviny pro ochranu spodních vod, řada výrobků **ECOSAVE® protect** se schválením DIBt*. Téma škodlivin a jejich řešení vysvětlíme v části „6 Ochrana spodních vod“ na straně 22.

* Všeobecné schválení stavebního doзору - Německý institut pro stavební techniku, Berlín.

Co vlastně znamená ...?

Hospodaření s dešťovou vodou

Souhrnný pojem pro všechna opatření ke zpětnému odvodu dešťových vod ze zastavěných a uzavřených ploch do vodního koloběhu. Jednotlivě prostřednictvím vsakování, odpařování, využití dále zamezením odtoku, zadržováním a omezeným odvodem.

Hospodaření s dešťovou vodou

Přirozené procesy nebo také umělé postupy ke snížení látkového zatížení dešťové vody. Plochy, které nechají vsáknout pouze dešťovou vodu z jednoho pozemku.

Decentralizované vsakovací plochy

Vsakovací plochy, které nechají dešťovou vodu vsáknout tam, kde spadne (centrální vsakování: shromažďování a odvod srážkových vod z více pozemků).

Uzavření půdy

Vzduchotěsné a vodotěsné zakrytí půdy, úplné nebo částečné, zástavbou nebo dopravními plochami.

Svrchní půda

Přibližně 20 až 30 cm silná nejvýše položená vrstva půdy, která obsahuje mnoho důležitých výživných látek a organismů a zpracovává škodliviny obsažené v dešťové vodě (čištění, filtrace, přeměna, zadržení).

2.3 Decentralizované vsakovací plochy

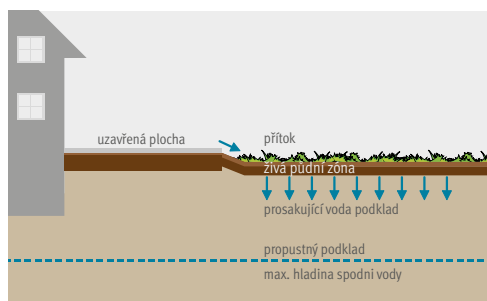
Pro cílené vsakování dešťové vody na vlastním pozemku je k dispozici mnoho možností. Odborný svět mluví o decentralizovaných vsakovacích plochách a rozlišuje je mezi

nadzemními plochami, kde je dešťová voda na úrovni svrchní půdy shromážděna a skrz živou půdní zónu se vsákne a.

podzemními plochami s přívodem dešťové vody pod travní drny a možností ukládání pro časově zpomalené vsakování. Tyto plochy se nabízejí zejména u malých pozemků, nebo pozemků s omezeným prostorem. Z důvodu chybějících částí svrchní půdy jsou ale v některých obcích povolovány pouze v odůvodněných výjimečných případech. Navíc je často požadován hydrogeologický posudek.

Plošné vsakování odvodem do zelených ploch

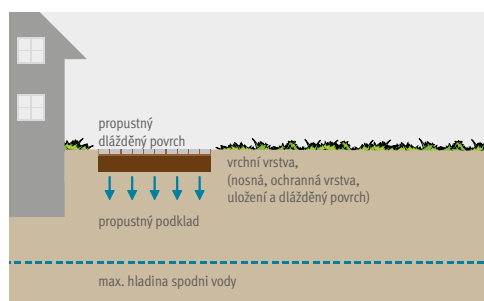
U této varianty odvodňujete ze zpevněných a také částečně zpevněných ploch ze stran do dobře propustných oblastí. Například z příjezdu k domu do trávy nebo do záhonu. Jednoduchá, cenově výhodná a také účinná metoda. K dispozici by měla být pouze dostatečně velká volná plocha, jinak se v odtoku může voda hromadit.



Experti doporučují plošné vsakování přes nadzemní plochy, protože tato metoda poskytuje lepší předpoklady pro čištění, ochranu spodních vod a odpařování.

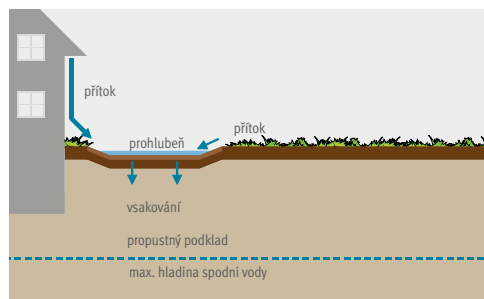
Vsakování prostřednictvím vodopropustných dlažďených povrchů

S vodopropustnými dlažďenými povrchy můžete Váš pozemek zpevnit ekologicky a navíc dostatečně stabilně pro mírný pohyb vozidel. Na trhu jsou nabízeny různé systémy. Podle typu se dešťová voda vsakuje přes dlažbu s otevřenými póry nebo přes extra široké spáry. Zatrávňovací povrchy (zatrávňovací komůrkové kameny) jsou z důvodu silného prorůstání kořeny trochu méně propustné, z hlediska odpařování jsou ale velmi výhodné. Propustný kačírek nebo štěrk v travních komůrkách zlepšuje trvalou propustnost.



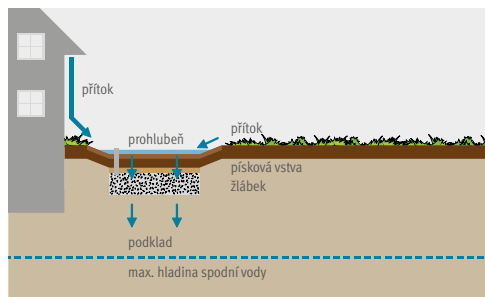
Prohlubňové vsakování

Jednoduché, ozeleněné zemní prohlubně nebo také příkopy, do kterých se přímo svádí dešťová voda ze střech nebo cest. Tam je nejprve uložena, než se postupně vsákne a odpaří. Podloží by mělo být dobře propustné. Praktické, cenově výhodné řešení, které lze relativně snadno vytvořit, pokud je pozemek a stav spodní vody dostatečně velký.



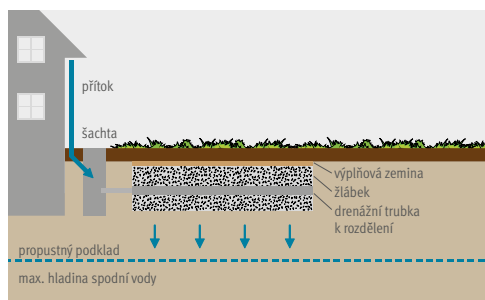
Prohlubňové žlábkové vsakování

Kombinace prohlubně a žlábků vytváří pro dešťovou vodu další prostor k ukládání uvnitř podzemního štěrkového žlábků. Ve srovnání s jednoduchým prohlubňovým vsakováním se hodí pro tyto plochy také při hraniční propustnosti půdy. Navíc je zde menší potřeba plochy.



Vsakování přes trubku a žlábek / přes plastové duté těleso

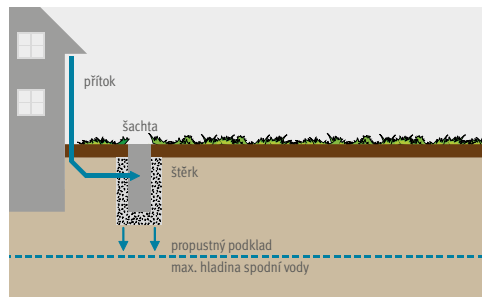
Dvě podzemní vsakovací plochy s mezizásobníkem, ale bez čistící svrchní půdy. Dešťová voda se vsákně jako obvykle přes perforovanou plastovou trubku do štěrkové vrstvy, jejíž povrch a strany jsou chráněny textilií proti zanesení kalem. Místo štěrkového obalu lze použít také takzvané systémy plastových dutých těles, jejichž tunelovitá nebo voštinová struktura disponuje velkým objemem pro ukládání.



Obě plochy potřebují méně místa než plošné nebo prohlubňové vsakování a splňují svůj účel i při neoptimální propustnosti půdy. Doporučuje se ale pravidelná údržba, protože tyto metody se vyznačují sklonem k zanášení.

Šachtové vsakování

Dešťová voda je přiváděna pod zemí a vsakuje přes propustnou vnější stěnu ve spodní části šachty, která je obalena štěrkem. Je možné též prozatímní ukládání v prvku samotném. Tato metoda je vhodná u těžce propustné svrchní půdy a malých ploch pozemků. Proti této metodě mluví montážní hloubka a stav spodní vody při celkově špatném čistícím výkonu. Mnoho obcí ostatně šachtové vsakování neschvaluje.



Srovnání vsakovacích zařízení

Výkon/Zařízení	Obohacení spodní vody	Čistící účinek	Odpařovací účinek	Odlehčení kanali- začíním stokám
Vsakování prostřednictvím vodopropustných dlážděných povrchů	👍	👍	👍	👍
Prohlubňové vsakování	👍	👍	👍	👍
Prohlubňové žlábkové vsakování	👍	👍	👎	👍
Vsakování přes trubku a žlábek / přes plastové duté těleso*	👍	👎	👎	👍
Šachtové vsakování*	👍	👎	👎	👍

* podzemní stoka dešťové vody, bez vrchních ploch, neúplné čištění a odpařování

2.4 Schvalování

Zpravidla musí vsakování dešťové vody prošetřit Dolní vodohospodářský úřad. Úřední cesty jsou sice v každém městě nebo obci upraveny jinak, ale některé kroky jsou shodné.

Tak je často třeba vodohospodářského povolení podle daného Zákona o hospodaření s vodou, a to pro podzemní vsakovací plochy (vsakování přes trubky/žlábků / prohlubně a žlábků / šachty) a přívod vod. Bez potřeby povolení jsou nejčastěji střechy osázené zelení a otevření uzavřených ploch, plošné vsakování a jednoduché prohlubňové vsakování (ne všude) a také vodopropustné dlážděné povrchy, pokud ochrana spodních vod (viz „7 Oblasti použití“ na straně 26) není proti. Informaci Vám sdělí například Úřad pro ochranu životního prostředí ve Vašem městě nebo krajská správa.

2.5 Úspory

Pro poplatek za srážkové vody se zohledňují všechny plochy, ze kterých je srážková voda odváděna do veřejných kanalizací a čistíren. Tak i uzavřené plochy pozemků, ze kterých voda nemůže přirozeně prosakovat do půdy. Zákonná legislativa stanovuje např. pro šterkové plochy, asfaltové plochy, dlážděné plochy různé takzvané „koeficienty odtoku“. Tato hodnota vyjadřuje množství srážek, které nemůže trvale přirozeně prosakovat nebo nemůže být zadržováno, ale je odváděno do veřejných kanalizací a čistíren. Čím vyšší je koeficient odtoku, tím nižší je podíl vsakování.

Příklady:

1. Zelené plochy mohou dešťovou vodu nechat úplně vsáknout, koeficient odtoku je téměř 0. Zelené plochy tedy nejsou zpoplatněné.
2. Ozeleněná střecha zadržuje určité množství dešťové vody, zbytek je odváděn. Koeficient odtoku činí např. 0,5. Tyto plochy jsou tak zpoplatněné z 50 procent.

3. U běžných vodopropustných dlážděných povrchů se vychází z toho, že v průběhu let ubývá schopnost vsakování a srážková voda tak již nemůže zcela prosakovat, ale odtéká do kanalizace. Koeficient odtoku činí cca 0,4. Plocha je tak zpoplatněná pouze ze 40 procent (mj. dlážděné povrchy **ECOSAVE®**).

4. **ECOSAVE® protect** má doklad o schopnosti regenerace a tím o trvalé schopnosti vsakování. Koeficient odtoku je 0,0 (viz také „6 Ochrana spodních vod“ na straně 22).

Koeficienty odtoku řad **ECOSAVE®** a **ECOSAVE® protect** viz „7 Oblasti použití“ na straně 26.

Příklady výpočtů vestfálské obce s doplněním*:

Druh zpevnění	Velikost	Hodnota odtoku ψ	Zpoplatněná plocha
Vsakovací plochy	100 m ²	1,0	100 m ² x 1,0 = 100 m ²
Dlážděný povrch se spárovacím materiálem		0,9	100 m ² x 0,9 = 90 m ²
Šterkový, kačírový, drcený povrch		0,5	100 m ² x 0,5 = 50 m ²
Zatrávňovací dlaždice		0,5	100 m ² x 0,5 = 50 m ²
Vsakovací dlažba (drenážní kameny, vsakovací spáry, vsakovací komůrky) např. ECOSAVE®		0,4	100 m ² x 0,4 = 40 m ²
Dlážděný povrch ECOSAVE® protect se schválením DIBt		≈ 0,0	žádná

* Podzemní přítok dešťové vody, bez svrchní půdy, neúplné čištění a odpařování

2.6 Úřední rozcestník

Mnohé obce podporují decentralizované hospodaření s dešťovou vodou a pomohou Vám v případě technických dotazů, jako je žádost o vsakování dešťové vody. Většinou je příslušný Dolní vodohospodářský úřad, Úřad pro životní prostředí nebo Důlní úřad. V žádosti od Vás mohou být požadovány následující informace.

- ✓ **Údaje** o žadateli a odborném projektantovi, o pozemku a druhu hospodaření;
- ✓ **Podklady**, jako například přehledná mapa, přehledové schéma, situace;
- ✓ **Výkaz výměr dle DWA-A 138***. Vsakovací plocha musí být dimenzována kompetentním odborným projektantem na základě technických pravidel DWA-A 138 a podrobně propočtena (většinou pro podzemní vsakovací plochy a dopravní plochy).

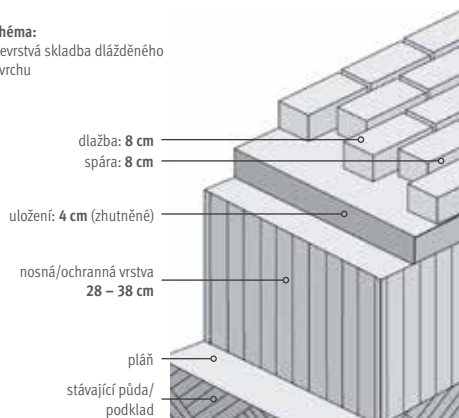
* Německé sdružení pro hospodaření s vodou, odpadními vodami a odpady (DWA e.V.) – Pracovní list Stavba, projektování a provoz ploch ke vsakování srážkových vod

- ✓ **Stav spodní vody.** Požadována je zpravidla vzdálenost mezi volnou hladinou spodní vody a horní hranou terénu (nejvyšší očekávaný stav spodní vody). Zeptejte se na Vašem úřadu pro životní prostředí, jaká je u Vás situace.
- ✓ **Povinnost přenechání odpadních vod** Tímto požádáte o osvobození od povinnosti, předávat dešťovou vodu městu. Jinými slovy: dešťová voda by již neměla být odstraňována obcí, ale hospodařit s ní chcete Vy sami. Kromě toho budete seznámeni s minimálními požadavky na stavbu a provoz vsakovací plochy, například o vzdálenosti ploch sousedních pozemků. Pokud chcete využít možnosti osvobození od poplatků nebo úspory na poplatcích, musíte plochy, které již nebudou připojeny na kanalizační síť, nahlásit u Vašeho daňového úřadu, resp. o nich úřad informovat.

2.7 Požadavky na dopravní plochy

Již od 80. let jsou cyklistické stezky a stezky pro chodce a také příjezdové cesty k pozemkům a obslužné cesty úspěšně zpevňovány ekologickou dlažbou. Na málo frekventovaných dopravních plochách se ekologické povrchy ukazují podobně stabilní, jako běžné dlažby. A i technika kamenů a systémů pro stabilitu je téměř identická.

Schéma:
vícevrstvá skladba dlážděného povrchu



Ekologická dlažba však musí pojmout velká vsakovaná množství a odvádět je bez hromadění do podloží. Proto jsou třeba aktivní vsakovací, dobře propustné materiály a vzájemně sladěné vrstvy dlážděného povrchu s kameny, spárami a uložením až po stávající zem. Přitom musí konstrukce trvale pojmout k vsakování nejméně 270 litrů za sekundu na hektar. Průzkum půdy se provádí na místě měření. Pokud jsou dodržena stavebně technická pravidla a hranice použití z hlediska zatížení a ochrany spodních vod, nestojí dlouhodobému používání nic v cestě. Pro zpevnění obslužných cest nebo větších parkovišť jsou požadavky definovány podle dále uvedeného přehledu.

Pravidla pro vodopropustné dlážděné povrchy

Výrok	Vysvětlení
Stávající půda a konstrukce musí být dostatečně propustné.	Pro předpokládané odvodnění musí být možné úplné a trvalé vsakování 270 litrů za sekundu x hektar*. Za tím účelem musí podloží a všechny vrstvy vrchní stavby (nosné vrstvy, dlážděná vrstva = kameny + spáry + uložení) vykazovat propustnost $k_f^{**} \geq 5,4 \times 10^{-5}$ m/s. Jednoduchý půdní test pro Váš soukromý projekt najdete v bodě 3.1.
Do vsakování se dostane pouze dešťová voda, která spadne na dlažbu.	Další přívod, například ze střech, by měl být vyloučen. To platí obecně pro všechny propustné dlažby.
Pozemek není zatížený starými ekologickými zátěžemi a není ve vodním ochranném pásmu; neukládají se látky ohrožující vodu, ani s nimi není manipulováno.	Vyloučeny jsou často plochy pro opravy motorových vozidel nebo myčky motorových vozidel a také vjezdy a výjezdy z čerpacích stanic. Informace o možných znečištěních a ochranných pásmech Vám sdělí např. Úřad pro odpadové hospodářství nebo ochranu půdy.
Vzdálenost horní hrany spodní vody k terénu musí činit nejméně 2 m.	Tím by měla být splněna ochrana spodních vod. U dlážděných povrchů řady ECOSAVE® protect se schválením DIBT se snižuje vzdálenost vlivem vyššího čistícího výkonu na 1 m (viz 6.2).
Lze použít pro dopravní zátěž až do stavební třídy 3,2 podle RStO (Směrnice pro normování vrchních staveb dopravních ploch)	Pomocí tříd zatížení je namáhání zařazeno dle rozsahu použití – zde v obytném prostředí, na cyklistických stezkách a stezkách pro chodce a také na pochozích plochách, parkovištích a odstavných plochách. Použití ve vyšších třídách (Bk1,0 a Bk1,8, např. obytné zóny) je možné zásadně po prošetření jednotlivých případů. Pro ještě vyšší zatížení (Bk3,2 – např. průmyslové plochy, zóny pro pěši se zásobovacím / autobusovým provozem) jsou dimenzovány dlážděné povrchy řady ECOSAVE® protect (viz 6.2).
Kvalitativní posouzení dle DWA-A 153***	Vodopropustné dlážděné povrchy mohou zadržovat škodlivé látky z běžně znečištěných vsakovaných vod například z teras nebo obytných ulic (typ ploch F 1 – F 3). Posouzením se stanoví, o jaký se jedná typ plochy a zda lze případně předpokládat silnější znečištění povrchu, resp. únik škodlivých látek. V tomto případě lze plochy zpevnit dlážděným povrchem ECOSAVE® protect (viz 6.2).
Musí být vytvořeno nouzové odlehčení podle koeficientu odtoku s prvotním ošetřením nebo odvedením do kanálu	Viz také bod 2.5 - Koeficient odtoku. Pro zbývající množství dešťové vody je zásadně potřeba nouzového odlehčení, které při odvádění např. do vsakovacích prohlubní podléhá povinnosti schválení. Dlážděné povrchy ECOSAVE® protect disponují koeficientem odtoku = 0,0 a není pro ně nutné nouzové odvodnění.
Vsakovací plochu je třeba zřídit tak, aby nebyly negativně ovlivněny sousední pozemky.	Dešťová voda by měla vsakovat nebo odtékat tak, aby nedocházelo k poškození budov, také jako na vlastním domě.
Za sněhu a ledu se nepoužívají soli.	Poznámka: Z důvodu ochrany spodní vody je také zakázáno používání pesticidů.

* 1 hektar = 10 000 m²** Koeficient propustnosti k_f - veličina pro rychlost průtoku určitého množství vody

*** Německé sdružení pro hospodaření s vodou, odpadními vodami a odpady (DWA e.V.) – Směrnice s doporučeními pro zacházení s dešťovou vodou

3 Projektování a provedení

3.1 Co absorbuje moje půda?

Je vaše podloží a půda vhodné pro vsakování dešťové vody? S několika málo pomůckami – rýčem, skládacím metrem, kbelíkem s 10 litry vody, hodinkami s vteřinovou ručičkou – můžete otestovat schopnost absorpce.



1. Krok

Vyhlubte jámu: 40 x 40 cm a 40 cm hlubokou. Dno by mělo ležet ve výšce spodní hrany plánované nosné vrstvy a mělo by být pokud možno rovné.



2. Krok

Naplňte jámu 10 litry vody a měřte čas, dokud se voda zcela nevsákne.



3. Krok

Opakujte postup tolikrát, až je třikrát za sebou potřeba přibližně stejného času vsakování. Následně vyhodnoťte výsledek:

Doba vsakování	Propustnost	Výška dlážděné* vrstvy* + nosná vrstva
až 2 minuty		nejméně 40 cm
2 – 20 minut		nejméně 50 cm
více než 20 minut		nevhodná

* Dlážděná vrstva = kameny + spáry + uložení

3.2 Konstrukce

Více méně se vodopropustný způsob stavby neliší od běžných dlážděných konstrukcí. Důležité je, aby veškeré vrstvy byly dobře propustné a byly pečlivě vytvořeny, aby dešťová voda našla cestu do podloží.



3.3 Zabudování a pokládka

Pro zabudování a pokládku platí analogicky běžné postupy dláždění podle norem DIN 18318, TL Pflaster-StB, ZTV Pflaster-StB a MFP 2015, a také Směrnice pro vodopropustné dopravní plochy MVV. Pro zpevnění mimo plochy se silniční přepravou lze použít také směrnici ZTV-Wegebau Wegebau (Doplňkové technické smluvní podmínky pro výstavbu cest).

Stavební podklad (základ/podklad) musí být vhodný pro vsakování. Podklad/základ a také vrchní stavba musí ve zhuštěném stavu vykazovat vodopropustnost $k_f > 5 \times 10^{-5}$ m/s. Jako vodopropustné lze zařadit povrchy, které vykazují, resp. mají výkon > 270 l/(s x ha). Spád povrchu je u vodopropustných plošných povrchů ideálně 1 %. U ploch se spádem > 5 % je třeba počítat se zvyšujícím se odtokem z povrchu, který je nutno příslušně zohlednit.

Zásadně je nutno u vodopropustných dlážděných povrchů podle druhu počítat s koeficientem odtoku $\psi = 0,15 - 0,5$. Menší koeficienty odtoku lze použít za předpokladu doložení příslušné dokumentace, která odůvodňuje snížení hodnoty koeficientu (více informací na toto téma na internetu na www.ECOSAVE-protect.de). Z povrchu odtékající srážková voda by měla být odvedena do další vsakovací plochy (prohlubně, žlábků, šachty, atd.).

Vrstvy ochrany proti zamrznání a nosné vrstvy

Vrchní stavba musí být kromě dodržení obecných zásad (mrazuvzdorná a únosná) vybudována jako dostatečně vodopropustná. Zde se doporučují odpovídající stavební drtě (0/32, 0/63 mm) v hrubozrnném rozsahu se sníženým prachovým podílem podle technické směrnice TL SoB-StB. Při zabudování je nutno dbát na odměšování, resp. je nutno je příslušně opravit. Zhutnění se provede lehkou až středně těžkou vibrační deskou po vrstvách, aby nedocházelo k rozdrčení zrn.

Uložení

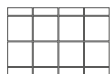


Jako uložení pro dlažbu se používají kameniva se zrnitostí podle Směrnice pro vodopropustné dopravní plochy (MVV), které v zabudovaném stavu vykazují

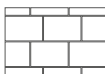
dostatečnou vodopropustnost (např. 1/3, 2/4, 2/5 mm). Upozorňujeme na dostatečnou pevnost vzhledem k odporu proti rozdrčení (hodnota rozdrčení úderem $< SZ_{22}$). Uložení musí vykazovat průchozí tloušťku vrstvy 3 – 5 cm ve zhuťném stavu. Pro uložení u zatravňovacích komůrkových dlaždic / zatravňovacích spárových dlaždic se doporučuje směs z 70 % kameniva o zrnitosti 2/5 mm a 30 % extenzivního substrátu.

Spoje při pokládce

Pro normální zatížení



křížový spoj

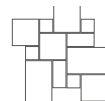


průběžný spoj

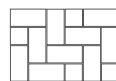
Pro vyšší zatížení



diagonální



římský

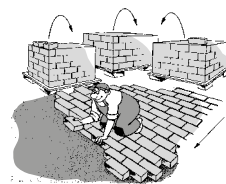


loketní



hřebcový spoj

Pokládka



Pro pokládku platí obecné platné pokyny pro zabudování a pokládání.

Zásadně je nutno dbát na to, aby na povrchu dlažby neustávalo znečištění, jako

svrchní půdy, stavební suť, prach z řezání, atd. Ohrožená místa je třeba pečlivě zakrýt fólií. Pro zajištění polohy a ochranu kamenů je nutno plochu dlažby plynule spárovat určeným spárovacím materiálem. Před zhuťněním je třeba z plochy odstranit znečištění a vyčistit ji od spárovacího materiálu. Vibrování vydlážděné plochy se provádí lehkou až středně těžkou vibrační deskou s použitím plastové lišty k zamezení poškození povrchu kamenů.

Spárování

Vodopropustné dlážděné povrchy s rozšířenými spárami



Pro filtračně stabilní konstrukci pár je stanovena zrnitost kameniva dle technické normy TL Gestein-StB 1/3 mm. Odpor proti rozdrčení úderem by měl mít rovněž

hodnotu $< SZ_{22}$.

Zatravňovací komůrkové / spárové dlažby

- Pro vegetační spáru, trvale schopnou vsakování se doporučuje směs z 30 % kameniva o zrnitosti 2/5 mm a 70 % extenzivního substrátu. Podrobné údaje od vytvoření, směs osiva, až po udržování a péči najdete také ve směrnici FLL pro projektování, provádění a udržování zpevnění u ploch k ozelenění“.
- Pro šterkovou spáru, trvale schopnou vsakování lze použít kamenivo se zrnitostí 2/5 nebo 2/8 mm, rovněž s hodnotou proti rozdrčení úderem $< SZ_{22}$.

4 Údržba a péče

Vodopropustné plošné povrchy vyžadují k zajištění trvalé funkčnosti údržbu a péči. Je třeba pravidelně odstraňovat znečištění, např. odpady, nečistoty ze zametání, atd. Dále je nutno dbát na dostatečnou výplň spár v prvním roce provozu.

Zatravňovací spáry mají v průběhu času i přes předepsané použití extenzivního substrátu sklon k tvoření kořenů a tím ke vznikajícímu zhutňování. Tak hrozí nebezpečí, že zatravňovací spára v průběhu času již není trvale tak vodopropustná, jako když byla nová. Aby se tomu zabránilo, je čas od času třeba provést ošetření a vyčištění zatravňovacích spár a následně ji znovu vyplnit. Jen tak může být trvale zajištěno vsakování.

To samé platí pro drenážní spáry. Zde může znečištění a zvětralý organický materiál vést k tvorbě mechu a zanesení v horní části spáry a snižovat tak výkon pohlcování. I zde je třeba provádět pravidelnou péči.

Doporučujeme čištění běžným vysavačem. Ten vyčistí nejen povrch, ale regeneruje také schopnost vsakování. V případě potřeby je třeba provést doplnění spár.

Odpovídající důkladný proces čištění nabízí spol. Klostermann s kompaktním vozidlem Geocleaning pro větší dopravní plochy (viz obr. dole). Přitom jsou částičky nečistot navlhčeny rotujícími vysokotlakými tryskami a splašková voda je nasávána přímo do nádrže k odborné likvidaci. Pomocí proplachovací a sací techniky je téměř zcela obnoven vsakovací výkon povrchu (> 90 %). Navíc je dlážděný povrch vyčištěný až do hloubky povrchu.

Ať už žlábký nebo dešťové sudy, ekologická dlažba nebo prohlubeň – každý druh k hospodaření s vodou by se měl pravidelně čistit a udržovat, aby zemina, listí, suš nebo prach neomezovaly správnou funkci. Tyto úkony jsou jednoduché a lze je provést v rámci péče o zelené plochy.



5 Řada výrobků ECOSAVE®

5.1 Značka

Dlážděné povrchy **ECOSAVE®** spojují dlouhodobou funkci s moderním designem výrobků. A jsou vhodné pro četná použití v soukromém i veřejném prostoru. Upřednostňované oblasti použití jsou dopravou méně zatížené plochy bez nebezpečí úniku škodlivin do spodních vod. K nim patří cyklistické stezky a stezky pro pěší, školní dvory, příjezdy k pozemkům a garážím, parkoviště pro osobní vozidla v soukromém obytném prostředí. Podle řady výrobků voda vsakuje přes

✓ **propustné, rozšířené spáry,**
BOCCA® | APIASTON® | DRAINSTON® (str. 18)

✓ **propustné kameny a spáry,**
GEOSTON® protect (str. 18)

✓ **spáry s možností ozelenění a otvory v kamenech.**
LUNIX® | SCADA® | ZATRAVŇOVACÍ DÍL® | NUEVA®
Zatrávňovací díl | GREENSTON® maxx (str. 20)

Technika. Dlážděné povrchy **ECOSAVE®** vsakují výrazně více, než požadovaných 270 litrů dešťové vody za sekundu / hektar*. Průzkumy v rámci vědeckých posudků prokázaly až pětikrát vyšší výkony, které jsou navíc k dispozici trvale, protože povrchy lze v případě potřeby regenerovat (viz „4 Údržba a péče“ na straně 15). Vysoký vsakovací výkon je vždy podložen posudkem.

* Podle „Směrnice pro propustné dopravní plochy MVV“
1 Hektar = 10.000 m²

Stabilita. Dlážděné povrchy **ECOSAVE®**, koncipované pro mírná zatížení, jsou přesto vybaveny stabilizační technikou běžných systémů dlažebních kamenů. Ty se používají již léta a osvědčily se v praxi.

Posudky k vsakovacímu výkonu si můžete prohlédnout a stáhnout na internetu na adrese www.godelmann.de na stránkách s výrobky. Mimoto zde naleznete mnoho informací o systémech a technice.

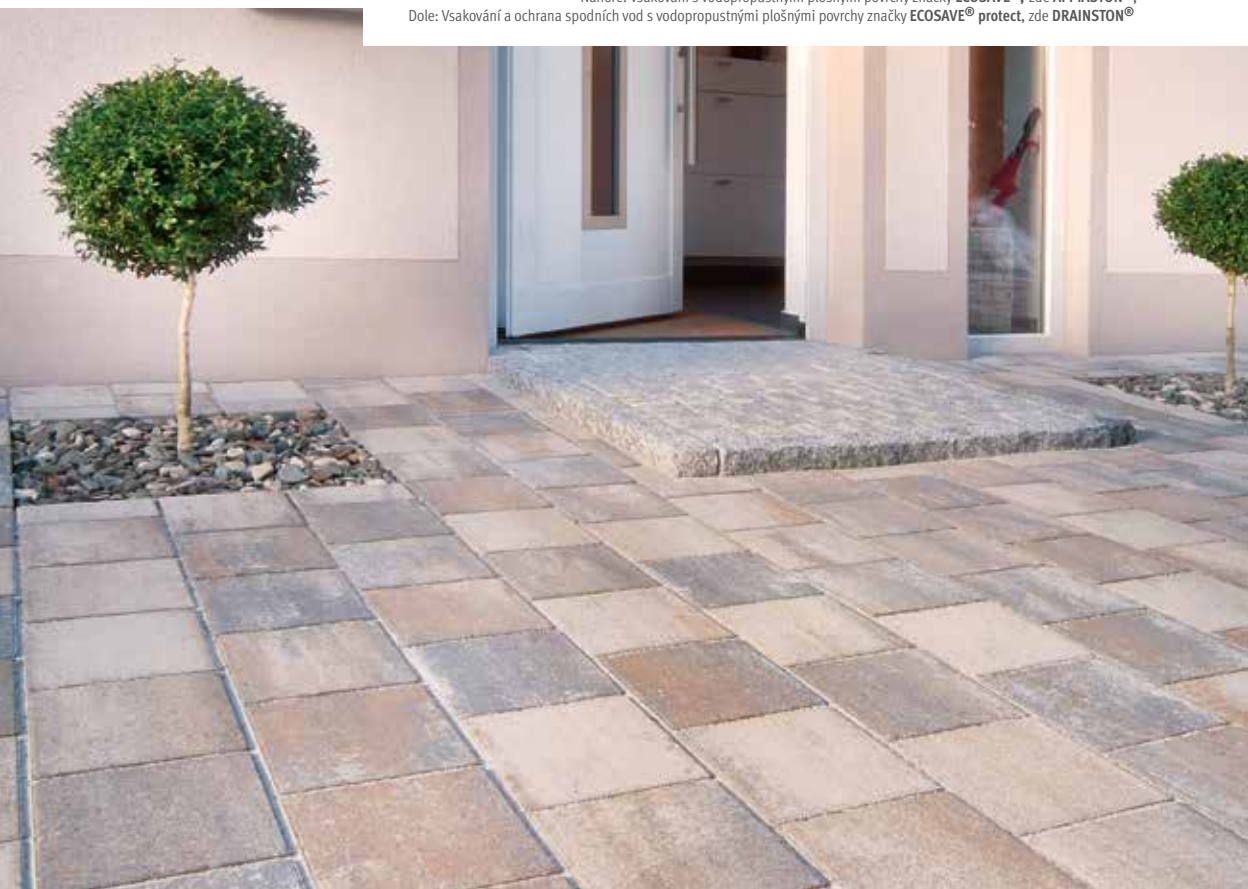
Design. Produkty **ECOSAVE®** jsou v různém odstínovém provedení, které se barevně blíží k přírodnímu vzhledu žuly, pískovce, čediče, nebo k lasturovému vápnu. Dlažby jsou vhodné pro vytváření náročných designových konceptů a kombinaci s ostatními výrobky společnosti GODELMANN.

ECOSAVE® ÚČINKUJE

- ✓ Podporuje vsakování dešťové vody
- ✓ Odlehčuje kanalizační sítě, čistírnám a vodám
- ✓ Redukuje lokální povodně
- ✓ Podporuje vytváření spodních vod
- ✓ Zlepšuje klima ve městech odpařováním
- ✓ Oživuje funkce půdy
- ✓ Šetří poplatky za odpadní vody
- ✓ Možná regenerace

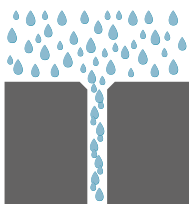


Nahore: Vsakování s vodopropustnými plošnými povrchy značky ECOSAVE®, zde APPIASTON®,
Dole: Vsakování a ochrana spodních vod s vodopropustnými plošnými povrchy značky ECOSAVE® protect, zde DRAINSTON®



5.2 BOCCA® | APPIASTON® | DRAINSTON® | DECASTON® | MOLINA®

Dešťová voda vsakuje přes spáry, které jsou vždy podle plošného systému rozšířené na 5 – 10 mm a jsou vyplněné speciálním spárovacím materiálem. Rozhodující je podíl spár v dlažbě, který činí nejméně 5 % plochy.



BOCCA®

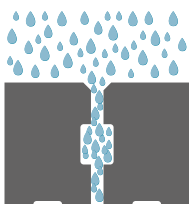
Výrazně strukturovaný povrch a temperamentní živé obrazy spár charakterizují kvalitní design, který se podobá typické dlažbě z přírodního kamene. Barevnost ekologických dlažebních kamenů je jedinečná: pět barev blízkých přírodě lze perfektně kombinovat, přesvědčí ale také jednotlivě.

APPIASTON®

Systém více kamenů si hraje s elegantními proporcemi tradičního pásového spoje z nejrůznějších formátů. Přirozeně působící barevné odstíny podtrhují nadčasový vzhled. Celkem 18 malých a velkých dlažebních kamenů zve ke kreativnímu tvoření.

DRAINSTON®

Vsakování probíhá přes spáry a navíc přes drážky podobné kanálkům, které jsou zapuštěné vždy do dvou hran kamene. Již léta osvědčený „ekolog“ sjednocuje tvar a funkci na nejvyšší úrovni. Pro pestrobarevnou formu kamene používáme zrno z přírodního kamene a krystaly křemene odolné vůči oděru.



DECASTON®

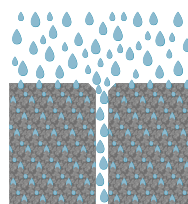
S dlažbou DECASTON® propůjčíte Vaším cestám a místům kolem domu nový vzhled. Přírodní barevné řešení v harmonicky vzájemně sladěných míchaných tónech a různé formáty kamenů dávají ploše výraz zcela osobního nároku a individuálního vkusu.

MOLINA®

Nové perspektivy otevírá MOLINA® pro kreativní úpravu vchodů do domů, teras a cest. Zvláštní na dlažbě MOLINA® je sametově matný povrch, navzájem jemně sladěné barevné spektrum a elegantní, přímočarý výraz tvarů.

5.3 GEOSTON® PROTECT

Dešťová voda vsakuje přes spáry a přímo skrz kámen s otevřenými póry, který současně působí jako zásobník a posiluje tak efekt odpařování.





DRAINSTON®



GEOSTON®



DECASTON®



BOCCA®



DECASTON®



DECASTON®



MOLINA®



MOLINA®



APPIASTON®

5.4 LUNIX® | SCADA® Zatravňovací díl | NUEVA® Zatravňovací díl | DECASTON® Zatravňovací díl | GREENSTON® maxx

Dešťová voda vsakuje přes komůrky, velmi široké spáry a/nebo přes větší otvory mezi kameny. Každý plošný systém je možné ozelenit, přičemž vsakovací výkon přirozeně ztrácí účinnost z důvodu prorůstání kořeny. Ale i propustná drť výborně zapadá do vzhledu dlažby.



LUNIX®

Inovace z návrhářského studia. Plošný systém nadchne geniálními tvary a organickým vedením linií. Jak položíte kameny, ozeleníte meziprostory nebo je vyplníte drť – celkový vzhled je vždy překvapující.



SCADA® ZATRAVNŮVACÍ DÍL

Štíhlé kameny s velkorysími zatravňovacími spárami se výborně začleňují do moderní architektury ploch. Například pro rozdělení dlážděných ploch nebo vytvoření přechodu do prostoru krajiny. Obzvláště dobře se zatravňovací díl hodí k plošnému systému XXL SCADA®, programu velkoformátových dlažebních desek.

DECASTON® ZATRAVNŮVACÍ DÍL & NUEVA® ZATRAVNŮVACÍ DÍL

Doplňková varianta pro úpravy vedoucí k otevření a oživení dlážděných povrchů. Malý zelený pruh vznikne vytvořením spár širokých 3 cm. Vyrábíme elegantní zatravňovací díly v tónovaném vzhledu nebo s tryskaným vzhledem ferro a silovým systémem zazubení.

GREENSTON® maxx

V zatravňovacích komůrkách velkých přibližně 4,5 x 4,5 cm se může dešťová voda nejen optimálně vsakovat i odpařovat. Část zůstává v betonových můstcích s otevřenými póry. Tato zásobárna vody zásobuje trávu v době, kdy prší málo nebo vůbec, a zamezuje navíc rozpálení kamenů. Tedy dobré rámcové podmínky pro sytou zeleň.





SCADA® ZATRAVŇOVACÍ DÍL



SCADA® ZATRAVŇOVACÍ DÍL



LUNIX®



NUEVA® ZATRAVŇOVACÍ DÍL



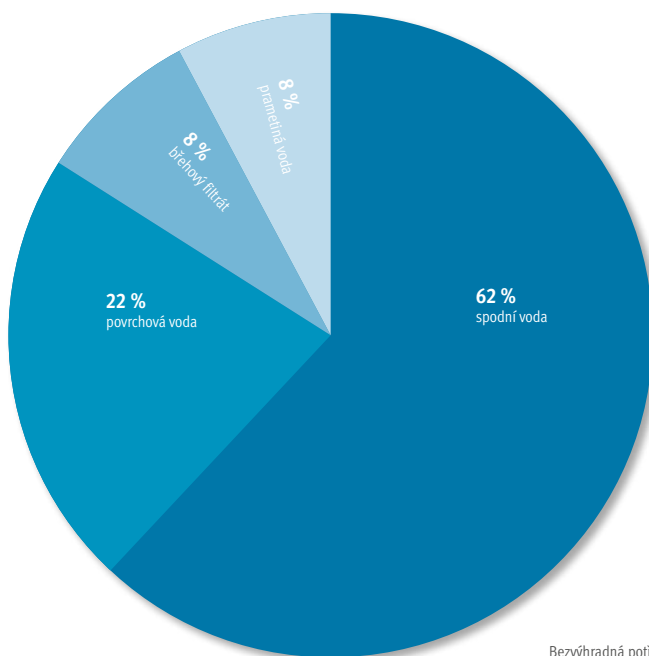
GREENSTON® maxx

6 Ochrana spodních vod

6.1 Zátěž škodlivinami

Smí v souvislosti s decentralizovaným hospodařením s vodou dešťová voda v budoucnu vsakovat pouze po předchozím ošetření? Nebo musí dokonce zase do odpadního potrubí? To, co dnes platí pro ulice a parkoviště s více než 300 motorovými vozidly, která se na nich denně pohybují, může třeba brzy být předepsáno i pro menší objekty.

Heslem je ochrana spodních vod. S dešťovou vodou prosakují škodlivé látky, které se podle druhu plochy vytváří v menších nebo ve větších množstvích. Přitom může vlivem znečištění vzduchu po smíšení s benzínem, motorovými oleji a těžkými kovy z provozu motorových vozidel vznikat vyloženě jedovatý koktejl, který se takto nesmí vsáknout – konec konců jsou ohroženy naše zdroje pitné vody.



6.2 ECOSAVE® protect

Vyloženě ideální by bylo, kdyby ulice a místa byly zpevněné jako vodopropustné, dešťová voda by tak mohla vsakovat, ale škodlivé látky ze srážek by byly zadrženy. To je nyní možné s dlažebními povrchy řady **ECOSAVE® protect** se schválením způsobu výstavby DIBt. Nové a testované systémy kamenů s filtrem na škodliviny jsou schopné zadržovat, přeměňovat nebo odbourávat ekologicky rizikové škodlivé látky jako například měď, zinek nebo olovo a také uhlovodíky z minerálních olejů. Tak se dlážděná ulice do jisté míry stává malou čistírnou, která čistě biologickým způsobem přispívá k ochraně našich vod včetně spodních vod před znečištěním.

Bezvýhradná potřeba ochrany: Naše pitná voda pochází z přehrad, řek a jezer z 70 procent ze spodních a pramenitých vod. Další 30 procent dodávají především naše povrchové vody, mezi nimi mnoho řek, jezer a přehrad.



Čistící proces probíhá uvnitř dlážděného povrchu vlivem speciálních betonových kamenů, spárovacích materiálů a materiálů uložení.



Na dopravních plochách, které jsou zpevněny dlažbou **ECOSAVE® protect**, je vsakování srážkových vod zajištěno trvale, protože dlážděné povrchy lze prokazatelně regenerovat. Tím je koeficient odtoku jako u neuzavřených ploch (např. trávy) 0,0 (viz tabulka s příklady výpočtů v části „2.5 Úspory“ na straně 10).

6.3 Schválení způsobu stavby DIBt

Systém **ECOSAVE® protect** byl komplexně otestován v Německém institutu pro stavební techniku (DIBt), nejsvrchnější instanci pro schvalování nových, neregulovaných stavebních výrobků.

Po důkladném testování udělil institut dlážděným povrchům všeobecné schválení stavebního dozoru, krátce schválení způsobu stavby. Tím získávají projektanti a stavebníci nejen spolehlivý doklad o způsobilosti. Stojí na správné straně i ohledně projektování, provádění, provozu a údržby dlážděných povrchů, protože všechno je přesně regulováno.



S **ECOSAVE® protect** a schválením způsobu stavby je možné opět využít oblasti, které jsou pro běžné ekologické dláždění povrchy z důvodu ochrany spodních vod tabu. Tak je možné dále ekologicky zpevňovat i plochy s vyšším dopravním provozem a únikem škodlivin.



ECOSAVE® protect

Typy ploch	Znečištění ploch-zatížení škodlivinami
podle Směrnice DWA-M 153*	
	nízké
Střešní a terasovité plochy v obytných a srovnatelných průmyslových oblastech	všechny běžné na trhu dostupné vodopropustné plošné systémy
Cyklistické stezky a stezky pro chodce bez využití technického čištění uličního prostoru (min. vzdálenost 3m)	
Plochy dvorů a parkoviště pro osobní vozidla bez častého pohybu vozidel v obytných a srovnatelných průmyslových oblastech	
Dopravní plochy s nízkým pohybem vozidel (až 300 vozidel/24 h) v obytných a srovnatelných průmyslových oblastech	
	střední
Ulice/silnice s 300 – 5 000 vozidly/24 h, např. obslužné cesty, využívané účelové cesty a okresní silnice	pouze se schválením způsobu stavby (abZ)**
Plochy dvorů a parkoviště pro osobní vozidla bez častého pohybu vozidel v průmyslových a podnikatelských oblastech	
Ulice/silnice s 5 000 – 15 000 vozidly/24 h, např. hlavní dopravní ulice/silnice	
	střední Možné v ojedinělých případech, vyjasnění s místním vodohospodářským úřadem.
Parkoviště pro osobní vozidla s častým pohybem vozidel, např. před nákupními centry	pouze se schválením způsobu stavby (abZ)**
Parkoviště a odstavná místa pro nákladní vozidla	

* Směrnice DWA-M 153 - Směrnice s doporučeními pro zacházení s dešťovou vodou, DWA

** Všeobecné schválení stavebního dozoru (abZ)

Nr. Z-84.1-2, Nr. Z-84.1-9, Nr. Z-84.1-13, Nr. Z-84.1-14

ECOSAVE® protect působí trvale

- ✓ Podporuje vsakování dešťové vody
- ✓ Odlehčuje kanalizační sítě, čistírnám a vodám
- ✓ Redukuje lokální povodně
- ✓ Podporuje vytváření spodních vod
- ✓ Zlepšuje klima ve městech odpařováním
- ✓ Šetří poplatky za odpadní vody
- ✓ Oživuje funkce půdy
- ✓ Testované plochy pro vsakování a ošetření dešťové vody
- ✓ Efektivní ochrana spodních vod díky filtru na škodliviny
- ✓ Vsakovací výkon výrazně více než 270 litrů dešťové vody za sekundu / hektar
- ✓ Trvalý vsakovací a filtrační výkon díky funkcím s možností regenerace (speciální proces regenerace)
- ✓ Úplné vsakování bez nouzového odvodnění - hodnota odtoku $\psi = 0,0$
- ✓ Více oblastí použití, také pro dopravní plochy až se silným znečištěním
- ✓ Speciální spárovací materiál a/nebo materiál uložení zčásti součástí dodávky
- ✓ Náročný design výrobku pro téměř každý stavební úkol

7 Oblasti použití

Oblasti použití podle Směrnice DWA-M 153		
ECOSAVE® Vodopropustné dlažďené povrchy s rozšířenými spárami	BOCCA®	
	APPIASTON®	
	DRAINSTON®	
	DECASTON®	
	MOLINA®	
	GAPSTON®	
ECOSAVE® Vodopropustné dlažďené plochy se spárami a komůrkami s možností ozelenění	LUNIX®	
	SCADA® ZATRAVŇOVACÍ DÍL	
	NUEVA® ZATRAVŇOVACÍ DÍL	
	DECASTON® ZATRAVŇOVACÍ DÍL	
	GREENSTON® maxx	
Číslo schválení		
ECOSAVE® protect Vodopropustné dlažďené povrchy s všeobecným schválením stavebního dozoru (abZ)	GEOSTON® protect	Z-84.1-2
	gd-protect	Z-84.1-13
	hp-protect	Z-84.1-14
	DRAINSTON® protect	Z-84.1-9

Ekologické betonové dlažební kameny a oblasti pro jejich použití

	Sřezší a terasovité plochy v obytných a srovnatelných průmyslových zónách	Cyklistické stezky a stezky pro chodce bez využití technického čištění uličního prostoru (min. vzdálenost 3m)	Plochy dvorů a parkoviště pro osobní vozidla bez častého pohybu vozidel v obytných a srovnatelných průmyslových oblastech	Dopravní plochy s nízkým pohybem vozidel (až 300 vozidel/24 h) v obytných a srovnatelných průmyslových oblastech	Ulice/silnice s 300 – 5 000 vozidly/24 h, např. obsluhové ulice, využívané účelové cesty a okružní silnice	Plochy dvorů a parkoviště pro osobní vozidla bez častého pohybu vozidel v průmyslových a podnikatelských oblastech	Ulice/silnice s 5 000 – 15 000 vozidly/24 h, např. hlavní dopravní ulice	Parkoviště pro osobní vozidla s častým pohybem vozidel, např. před nákupními centry	Parkoviště a odstavná místa pro nákladní vozidla	Doložené zadání škodlivých látek	ψ Průměrný koeficient odpočtu, pro který je třeba doplňující doklad o odvození
	✗	✗	✗	✗							0,5
	✗	✗	✗	✗							0,5
	✗	✗	✗	✗							0,5
	✗	✗	✗	✗							0,5
	✗	✗	✗	✗							0,5
	✗	✗	✗	✗							0,5
			✗								0,15
			✗								0,15
	✗		✗								0,25
	✗		✗								0,25
			✗								0,15
	✗	✗	✗	✗	✗	✗				✗	0,0
	✗	✗	✗	✗	✗	✗				✗	0,0
	✗	✗	✗	✗	✗	✗				✗	0,0
	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	0,0



GODELMANN

GODELMANN CZ, s.r.o.

Pod Vinicemi 931/2

301 00 Plzeň

telefon: 739 056 005

733 601 808

e-mail: info@godelmann.cz

www.godelmann.cz