

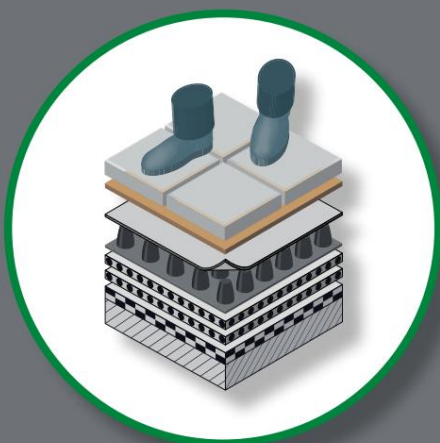
nophADRAIN®

SMART GREEN ROOF SYSTEMS

0,4

Nophadrain pódiové a parkovacie systémy

Sprievodca návrhom a inštaláciou pódíí a
parkovacích plôch





„Kruispleingarage – Hlavná stanica Rotterdam“



0 Úvod		3 pódiové a/alebo parkovacie strešné paluby kombinované s intenzívnymi zelenými strechami	
0 Úvod	1	3 pódiové a/alebo parkovacie strešné paluby kombinované s intenzívnymi zelenými strechami	16
1 Úvahy o dizajne		4 Nophadrain Podium deck a Parking Deck systémy	
1.1 Normy	1	4.1 Podium Deck System - trieda zaťaženia 1	16
• Označenie CE hEN 13252 • Eurokód 0: hEN 1990 „Základy konštrukcie dizajn“ a Eurokód 1: hEN 1991 „Zásady na konštrukcie“		Konštrukcia teplej strechy/strešná konštrukcia a. Stavba bez podkladovej vrstvy b. Konštrukcia vrátane podkladovej vrstvy c. Nános vrátane vyrovnávacej vrstvy d. Konštrukcia vrátane zatrávňovacej škridly Konštrukcia obrátenej strechy	
• hEN 1991-2 „Dopravné zaťaženie na mostoch“		a. Stavba bez podkladovej vrstvy b. Stavba vrátane vyrovnávacej vrstvy 4.2 Park Deck System	19
1.2 Klasifikácia zaťaženia	2	- autá - trieda zaťaženia 2	
1.3 Strešné konštrukcie	2	Konštrukcia teplej strechy/strešná konštrukcia a. Stavba bez podkladovej vrstvy b. Vybudovanie pomocou väčších betónových vľajok/ platní bez podkladovej vrstvy c. Konštrukcia vrátane podkladovej vrstvy d. Konštrukcia vrátane zatrávňovacej škridly Konštrukcia obrátenej strechy	
• Konštrukcia studenej strechy		a. Stavba bez podkladovej vrstvy b. Vybudovanie pomocou väčších betónových vľajok/ platní bez podkladovej vrstvy c. Konštrukcia vrátane podkladovej vrstvy 4.3 Park Deck System - ťažké nákladné vozidlá - trieda zaťaženia 3 Konštrukcia teplej strechy/ konštrukcia strechy	22
• Konštrukcia teplej strechy • Konštrukcia obrátenej strechy		a. Vybudovanie pomocou veľkoformátových betónových vľajok / dosiek bez podkladovej vrstvy b. Konštrukcia vrátane podkladovej vrstvy c. Konštrukcia vrátane zatrávňovacej škridly Konštrukcia obrátenej strechy	
• Strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie 1.4 Tepelná izolácia	3	a. Vybudovanie pomocou väčších betónových vľajok/ platní bez podkladovej vrstvy b. Stavba vrátane podkladovej vrstvy	
1.5 Hydroizolačné systémy • Súvislé hydroizolačné systémy	4		
° Bitúmen - modifikovaná bitúmenová hydroizolácia membrány (APP – SBS)			
° Syntetické hydroizolačné membrány ° Liate asfalt			
° Vode odolný betón			
1.6 Podrobnosti	5		
1.7 Návrh spádov - konštrukčná strešná krytina 1.8 Drenáž strechy	6		
• Odvádzanie dažďovej vody gravitačnou drenážou vo vnútri budovy – strešné vpusty	6		
• Lineárny drenážny kanál • Odvádzanie dažďovej vody cez okraj strechy • Povrchová voda z príľahlých striech a fasád			
2 Vybudovanie pódia a parkovacej strechy			
2.1 Separčná vrstva 2.2	8		
Sklzová vrstva 2.3	8		
Ochranná vrstva 2.4 Drenážna vrstva 2.5 Filtračná vrstva	9		
2.6 Odvodňovacie systémy ND • Odvodňovacie systémy ND na konštrukciách obrátených striech	10		
• Návrh drenážnej vrstvy 2.7 Podkladná vrstva	11		
• Podkladová vrstva na teplej strešnej konštrukcii/konštrukcii strechy bez tepelnej izolácie			
• Podkladová vrstva na strešnej konštrukcii s obrátenou strechou 2.8 Vyrovnávacia vrstva 2.9 Vrstva kladená	12		
2.10 Dlažba • Spády • Dlažba a obklady • Vzory poklady • Výplň škár • Prídružná hrana	13		
		Príloha A – Indexový test: Posúdenie úrovne ochrany, ktorú poskytuje ochranná vrstva	
		Príloha B – Test výkonu: Hodnotenie výkonnosti a správania sa konštrukcie vozovky v podmienkach simulovanej premávky vykonávané na Technickej univerzite Mníchov	
		Skladba parkovacej plošiny – trieda zaťaženia 2 v kombinácii s intenzívnou schémou výsadby	

0 Úvod

Ako sa urbanizácia rozširuje a počet áut na našich uliciach neustále rastie, nedostatok parkovacích miest nás núti prehodnotiť využitie priestoru, maximalizovať jeho potenciál a preskúmať možnosť vertikálneho rozvoja. Moderné kancelárie, bytové domy a nákupné centrá využívajú kombináciu tvrdých a mäkkých terénnych úprav na svojich plochých strechách a podzemných parkoviskách, aby čo najlepšie využili svoj obmedzený otvorený priestor. Dôkladné plánovanie a dobrý dizajn zlepšia celkové životné podmienky v našich mestách vytvorením veľkých, otvorených zelených plôch a miest na rekreáciu a oddych, pričom podpovrchové stavby zabezpečia potrebné podzemné parkovanie, ktoré zabráni jeho zasahovaniu do mestského prostredia.

Starostlivé plánovanie zo strany architektov a dizajnérov môže maximalizovať využitie cenných otvorených priestorov pokrytých striech extenzívnymi a/alebo intenzívnymi plánmi výsadby, ktoré sú kombinované s vhodnou terénnou úpravou, aby sa zabezpečil prístup pre vozidlá a/alebo chodcov. Akýkoľvek návrh bude musieť vyhovieť špecifickým stavebným požiadavkám, ako je požadovaná hĺbka kompozície pre elementárnu dlažbu, hĺbka pestovateľského substrátu požadovaná schémou výsadby, maximálne prípustné plošné zaťaženie, zabezpečenie vhodného hydroizolačného systému atď.

Ak sa použije dlažba akéhokoľvek typu, nebude postavená na pripravenom podklade, ako by to bolo normálne, ale bude postavená na vrchnej časti štruktúrálnej paluby, a preto musí návrh riešiť nasledujúce úvahy:

- rozdiel v správaní a reakcii, ktorý môže byť očakáva sa medzi prírodnými podkladmi a konštruovanou strechou paluby
- hydroizolačný systém musí vyhovovať tak statickým, ako aj dynamické zaťaženia
- typ strešnej konštrukcie, či ide o „teplú strechu“, an obrátená strecha, alebo strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie
- pevnosť v tlaku akejkoľvek tepelnej izolácie
- typ a hĺbka akýchkoľvek zrnitých materiálov, ako sú podkladové vrstvy alebo vrstvy kladenia
- typ, hĺbka a správanie akejkoľvek elementárnej dlažby
- predpokladané používanie a predpokladaná intenzita používania konštrukcie strešného pláštia ľuďmi aj vozidlami a zaťaženie spôsobené takýmto používaním

1 Úvahy o dizajne

1.1 Normy

Označenie CE hEN 13252

Geotextílie a výrobky príbuzné geotextíliám na použitie v drenážnych systémoch musia mať označenie CE podľa európskej normy hEN 13252 „Geotextílie a výrobky príbuzné geotextíliám – Vlastnosti požadované na použitie v drenážnych systémoch“. Drenážne systémy sú definované ako systémy, ktoré zhromažďujú a prepravujú zrážky, podzemnú vodu a/alebo iné kvapaliny alebo plyny prostredníctvom geotextílie alebo výrobku súvisiaceho s geotextíliou.

Táto európska norma pokrýva viac než len geotextílie, ako sú filtračné membrány a filtračné tkaniny. Táto norma sa vzťahuje aj na výrobky súvisiace s geotextíliou, ako sú geokompozity (drenážne kanály a drenážne panely) a geodištančné vložky (vrúbkovaná fólia a vrúbkované panely [takzvané jamky v tvare vajcovej škatule]) (hEN ISO 10318 „Geosyntetika – Časť 1: Podmienky a definície“).

Nophadrain BV je ako výrobca zodpovedný za vydanie vyhlásenia o úžitkových vlastnostiach (DoP) týkajúceho sa základných charakteristík geotextílií a drenážnych kanálov, ktoré uviedol na trh podľa európskej normy hEN 13252). Súčasťou vyhlásenia o parametroch je vnútorný systém kontroly výroby, ktorý je každoročne hodnotený certifikačným inštitútom (notifikovaná osoba). Vyhlásenie o úžitkových vlastnostiach, ktoré má byť zverejnené na webovej stránke spoločnosti Nophadrain, oprávňuje spoločnosť Nophadrain BV používať na svojich produktoch označenie CE. Výrobok teda vyhovuje národným predpisom stanoveným členskými štátmi EÚ s ohľadom na základné charakteristiky stavebných výrobkov. Všetky geotextílie a výrobky súvisiace s geotextíliou uvedené na trh spoločnosťou Nophadrain BV nesú označenie CE.

Eurokód 0: hEN 1990 „Základy konštrukčného návrhu“ a Eurokód 1: hEN 1991 „Akcie na štruktúrach“

Zaťaženie striech je určené:

- pevné, trvalé zaťaženie vyplývajúce z vlastnej hmotnosti konštrukcie
- trvalé zaťaženie v dôsledku hmotnosti konštrukcie zelenej strechy / konštrukcie spevneného povrchu
- dodatočné zaťaženie strechy, napríklad v dôsledku údržbárskych prác alebo automobilovej/nákladnej dopravy

Pri balkónoch, galériách a strešných terasách, pri ktorých treba na základe situácie a dostupnosti vychádzať z predpokladu, že tam ľudia trávajú čas inak ako len opravou a údržbou, je možné dodatočné zaťaženie stavby vypočítať základ hEN 1991-1-1.

hEN 1991-1-1 nešpecifikuje zaťaženia spôsobené vozidlami na budovách alebo častiach budov, ktoré sa nachádzajú pod verejnou cestou alebo ktoré tvoria jej súčasť.

hEN 1991-2 „Dopravné zaťaženie na mostoch“

Neexistujú žiadne špecifické normy hEN pre strechy, ktoré musia byť prístupné pre vozidlá. hEN 1991-2 zahŕňa zaťaženie náprav a zaťaženia kolies, ktoré môže technický projektant použiť vo svojich výpočtoch. Premávka na najvyššej úrovni parkovísk (strechy) sa vo všeobecnosti príliš nelíši od premávky na verejných komunikáciách. Počet zaťažení náprav a rýchlosti sú však podstatne nižšie ako výpočty vo vyššie uvedenej norme hEN. Uplatňovanie týchto noriem hEN bez ďalšieho zvažovania vedie k nadmernému návrhu konštrukcie so značnými finančnými dôsledkami.

O použití a maximálním povolenom zatážení střešní terasy / nejvyšší úroveň parkoviště je potřeba vopred dohodnúť v harmonograme požiadaviek. Vyžaduje sa tiež objasnenie stavu oblasti, v ktorej sa majú použiť strešné systémy Nophadrain. Základné princípy používané pri navrhovaní, vývoji a konštrukcii musia byť pri používaní jednoznačne dodržiavané. To by mohlo zahŕňať prohibatívne

značky, zábrany alebo fyzické prekážky. Tieto opatrenia musia zaručiť, že v praxi nebude prekročené maximálne povolené zaťaženie strešnej terasy/hornej úrovne parkovišta.

Na základe tohto funkčného harmonogramu požiadaviek vypracuje technický projektant pevnostnú analýzu a bude musieť jasne zdôvodniť základné princípy výpočtu.

1.2 Klasifikácia zaťaženia

V Spojenom kráľovstve alebo ROI nie sú zverejnené žiadne normy upravujúce výstavbu základných chodníkov nad strešnou krytinou. Výskumom v úzkej spolupráci s Technickou univerzitou v r

Mníchov, Nemecko, je možné rozlíšiť nasledujúce triedy zaťaženia na základe zamýšľaného použitia strešného pláštia.

Trieda zaťaženia	Použitie	Doprava	Zaťaženie nápravy až	Zaťaženie kolies až
1	Intenzívne zelené strechy, pódiové strešné paluby, terasové strechy	Chodec, bicykle		-
2	Parkovacia strecha	Autá	10 kN Predná náprava 15 kN zadná náprava	5 kN Predná náprava 7,5 kN Zadná náprava
3	Parkovacia strecha	Ťažké nákladné vozidlá (HGV)	100 kN	50 kN

Tabuľka 1. Klasifikácia zaťaženia

1.3 Konštrukcie strešného pláštia

Konštrukčná paluba musí byť schopná odolať a absorbovať

statické a dynamické zaťaženie počas výstavby a konečného užívania. Rozoznávajú sa tieto strešné konštrukcie:

Konštrukcia studenej strechy

Ide o strešnú konštrukciu s nezávislým stropom uzatvárajúcim vzduchový priestor medzi nosnou doskou a stropom. Keď sa použije izolácia, mala by byť umiestnená pod konštrukčnou palubou s vetraným vzduchovým priestorom medzi nimi. Všeobecne povedané, tento typ konštrukcie strešnej krytiny nie je vhodný pre paluby s dopravnými prostriedkami; tj triedy zaťaženia 2 a 3.

Konštrukcia teplej strechy

Ide o strešnú konštrukciu bez vetraného vzdušného priestoru pod nosnou konštrukciou. Keď sa použije izolácia, mala by byť umiestnená na vrchnej časti konštrukcie. Vo všeobecnosti je tento typ konštrukcie strešného pláštia vhodný pre strešné plášte pre chodcov aj pre vozidlá; tj triedy zaťaženia 1 až 3.

Konštrukcia obrátenej strechy

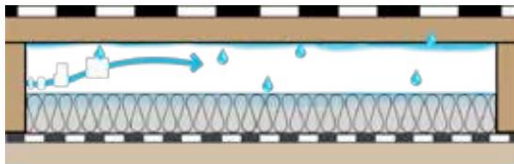
Izolácia sa položí na hydroizolačnú membránu.

Ak by sa pre dlažbu zvolila obrátená strecha, mali by sa zväziť opatrenia na difúziu vlhkosti. Pri pokládke dlažby je potrebné na tepelnú izoláciu umiestniť drenážnu vrstvu prepúšťajúcu vlhkosť, aby bola izolácia časom chránená pred nahromadenou vlhkosťou (vnútorná kondenzácia). Vo všeobecnosti je tento typ konštrukcie strešného pláštia vhodný pre strešné plášte pre chodcov aj pre vozidlá; tj triedy zaťaženia 1 až 3.

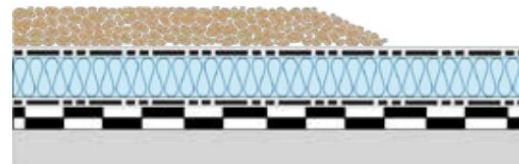
Strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie

Na konštrukcii konštrukcie je hydroizolačná membrána inštalovaná bez tepelnej izolácie. Charakteristickým znakom tejto strešnej konštrukcie je, že priestor pod strechou nie je vyhrievaný.

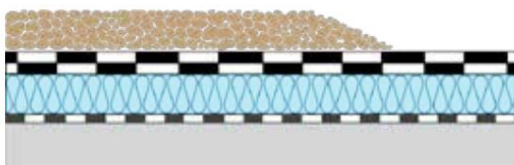
Vo všeobecnosti je tento typ konštrukcie strešného pláštia vhodný pre strešné plášte pre chodcov aj pre vozidlá; tj trieda zaťaženia 1 do 3.



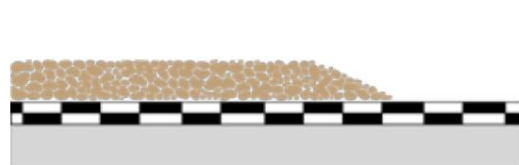
Konštrukcia studenej strechy



Obrátená strecha



Konštrukcia teplej strechy



Strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie

1.4 Tepelná izolácia

Tepelná izolácia musí mať označenie CE na základe normy hEN 13162 – 13171 „Tepelné izolačné výrobky pre budovy“. Tovársky vyrobené Špecifikácia“.

Existujú dva rôzne spôsoby inštalácie tepelnej izolácie na strešnú krytinu:

- WRC = izolácia je umiestnená pod hydroizolačnou membránou – teplá strešná konštrukcia
- IRC = izolácia umiestnená nad hydroizolačnou fóliou – obrátená strešná konštrukcia

Studená strecha bola vynechaná, pretože tento typ strešnej konštrukcie sa v súčasnosti používa zriedka.

Hydroizolačná membrána a aplikovaná tepelná izolácia by mali byť schopné odolať krátkodobému a dlhodobému zaťaženiu. V prípade, že sa očakávajú deformácie tepelnej izolácie, treba to zohľadniť pri detailovaní hydroizolačnej fólie (výstup strechy, okraj strechy, presah strechy a pod.). Pre triedu zaťaženia 1, strechy postavené na izolovanej streche, by tepelná izolácia mala spĺňať minimálnu triedu zaťaženia „dh“. Pre triedy zaťaženia 2 a 3 by tepelná izolácia mala spĺňať triedu zaťaženia „ds“, resp. triedu zaťaženia „dx“.

Vhodnosť tepelnej izolácie má preukázať výrobca.

Vhodnosť rôznych typov tepelnej izolácie:

Klasifikácia tepelnej izolácie	Strešná konštrukcia	dm	dh	ds	dx
Expandovaný polystyrén (EPS)* v súlade s normou hEN 13163 „Tepelné izolačné výrobky pre budovy. Tovársky vyrobené z expandovaného polystyrénu. Špecifikácia“	WRC	100 kPa*	150 kPa*	–	–
	IRC	–	–	–	–
Extrudovaný polystyrén (XPS)* v súlade s hEN 13164 „Tepelné izolačné výrobky pre budovy. Priemyselne vyrábané výrobky z extrudovaného polystyrénu. Špecifikácia“	WRC	200 kPa*	300 kPa*	500 kPa*	–
	IRC	300 kPa*	300 kPa*	500 kPa*	700 kPa*
Pevná polyuretánová pena (PUR)* v súlade s hEN 13165 „Tepelné izolačné výrobky pre budovy. Tovársky vyrobené z tuhej polyuretánovej peny. Špecifikácia“	WRC	100 kPa*	100 kPa*	150 kPa*	–
	IRC	–	–	–	–
Celulárne sklo (CG)* v súlade s normou hEN 13167 „Tepelné izolačné výrobky pre budovy. Priemyselne vyrábané výrobky z celulárneho skla. Špecifikácia“	WRC	400 kPa*	400 kPa*	900 kPa*	1 200 kPa*
	IRC	–	–	–	–

Tabuľka 3. Trieda zaťaženia a pevnosť v tlaku tepelná izolácia

* pevnosť v tlaku pri 10 % deformácii v súlade s hEN 826 „Tepelné izolačné výrobky pre stavebné aplikácie. Stanovenie kompresie správanie“

Klasifikácia zaťaženia	Popis	Možná aplikácia
dm	Stredná záťaž ložisko	Rozsiahla zelená strecha
dh	Vysoká nosnosť	Intenzívna zelená strecha/pódiová strecha
ds	Veľmi vysoká nosnosť	Parkovacia plocha s obmedzenou premávkou áut
dx	Extrémna záťaž ložisko	Parkovacia plošina s autom a kamiónovej dopravy

Tabuľka 2. Klasifikácia zaťaženia tepelná izolácia

Odporúčanie

Ak treba na zateplenú strechu položiť dlažbu, je to tak odporúčaná konštrukcia strechy s obrátenou strechou s izoláciou XPS alebo zvolit' teplú strešnú konštrukciu s celulárnym sklom. Pri streche s obrátenou strechou by mala byť hydroizolačná fólia plne spojená s nosnou konštrukciou, aby bolo možné ľahko lokalizovať prípadné netesnosti hydroizolačnej fólie. Izolačné panely XPS ponúkajú dodatočnú ochranu hydroizolačnej membrány počas inštalácie dlažby.

Je dôležité, aby na izoláciu XPS bola umiestnená drenážna vrstva prepúšťajúca vlhkosť. To umožňuje panelom vyschnúť. Absorpcia vody v dôsledku vnútornej kondenzácie bude minimalizovaná. Nie je potrebné inštalovať samostatnú parotesnú vrstvu, keďže samotná hydroizolácia pôsobí ako jedna. Drenážna vrstva by nemala poškodiť hornú časť izolačných panelov. Úplné zlepenie hydroizolačnej fólie je možné aj pri konštrukcii teplej strechy, ak sa ako tepelná izolácia použije komôrkové sklo. Panely z komôrkového skla sú plne spojené s nosnou konštrukciou a všetky spoje sú vyplnené bitúmenom. Hydroizolačný systém je tak plne spojený s komôrkovými sklenenými panelmi.

1.5 Hydroizolačné systémy

Kontinuálne hydroizolačné systémy

Strešné konštrukcie sú vo všeobecnosti chránené proti prenikaniu vody hydroizolačným systémom (bitúmenovým, syntetickým alebo tekutým). Pri navrhovaní a výbere hydroizolačného systému je potrebné dodržiavať zamýšľané použitie, platné normy, predpisy a normy dobrej praxe. Strešné dosky by mali byť konštruované s primeranými spádmi. Hydroizolačný systém by mal byť navrhnutý tak, aby vyhovoval predpokladanému použitiu. Pre zachovanie celistvosti hydroizolačnej fólie a pre zabezpečenie správnej konštrukcie dlažby je nevyhnutné, aby bola membránová sústava položená čo najrovnomernejšie.

Na dopravných strechách môže horizontálne zaťaženie spôsobené prejazdom vozidla nadmerne stlačiť hydroizolačnú membránu. Takémuto zaťaženiu by sa malo zabrániť, a preto by sa do konštrukcie mali zabudovať separačné a šmykové vrstvy.

Hydroizolačná membrána pod akoukoľvek vegetáciou (intenzívne alebo extenzívne výsadby) by mala byť odolná voči koreňom alebo chránená proti prenikaniu koreňov samostatnou koreňovou bariérou. Odolnosť voči koreňom sa dá preukázať, ak materiál prešiel testom odolnosti voči koreňom FL.

Membrány môžu byť aplikované v jednej alebo dvoch vrstvách a pripevnené na nosnú konštrukciu podľa nasledujúcich metód:

- voľne položené a zatažené
- mechanicky fixované
- plne zlepené

Zloženie plne lepeného hydroizolačného systému môže byť nasledovné:

Bitúmen – modifikované bitúmenové hydroizolačné fólie (APP – SBS)

- aspoň dve vrstvy
- prvá vrstva: strešná lepenka na báze polyesteru plne pripojená k štruktúrálnej doske (nalejte a zrolujte)
- vrchná vrstva: APP alebo SBS hydroizolačná membrána odolná voči koreňom plne lepená (spálená)

Syntetické hydroizolačné membrány

- aspoň dve vrstvy
- prvá vrstva: strešná lepenka na báze polyesteru plne pripojená k štruktúrálnej doske (metóda nalievania a rolovania)
- vrchná vrstva: EPDM, ECB, POGB alebo TPO hydroizolačná membrána plne prilepená k prvej vrstve

Tekutá hydroizolácia strechy

- Tekutá strešná hydroizolácia sa považuje za jednovrstvový systém.
- Mal by prilnúť k celému povrchu a nanášať aspoň v dvoch samostatných vrstvách.
- Medzi vrstvy by mala byť umiestnená vhodná geotextília ako posila.
- Výrobca by mal mať európske technické osvedčenie v súlade s ETAG 005 „Súpravy na hydroizoláciu striech aplikované v tekutom stave“.

Liate asphalt

- Betónovú spodnú konštrukciu je potrebné pred montážou natrieť základným náterom.
- Ako podvrstva – APP – SBS napalovacia membrána odolná voči koreňom.
- Asfaltová vrstva s minimálnou hrúbkou 25 mm by sa mala inštalovať na podklad.

Vode odolný betón

Požiadavky na vodeodolný betón sú uvedené v hEN 206-1 „Betón. Špecifikácia, výkon, výroba a zhoda“ a hEN 8500 „Betón – doplnková britská norma k hEN 206-1 časti 1 a 2“.

- Trhliny v akomkoľvek smere by mali byť obmedzené na 0,2 mm.

Odporúčanie

Odporúča sa, aby bola hydroizolačná membrána úplne spojená so stavebnou doskou. V mnohých inštaláciách dochádza k netesnostiam v dôsledku nesprávnych detailov, zlého výberu materiálov alebo chýb/poškodení počas inštalácie. Keď sa poškodí voľne uložený hydroizolačný systém, je ťažké nájsť miesto úniku, pretože voda sa môže voľne pohybovať po konštrukčnej palube. Plne lepené hydroizolačné systémy poskytujú oveľa väčšiu bezpečnosť, ak sú inštalované na uzavretej štruktúrálnej palube. To znamená, že pri izolovaných strešných konštrukciách je výber obmedzený na teplú

strecha s komôrkovým sklom alebo obrátená strecha s izoláciou XPS.

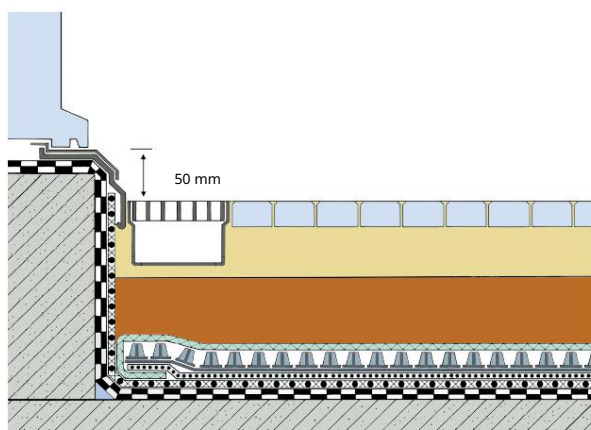
Ak sa rozhodlo o inštalácii teplej strešnej konštrukcie v

V prípade, že hydroizolačná membrána nie je úplne spojená s nosnou konštrukciou, odporúča sa vytvoriť oddelené oddelenia v parotesnej vrstve. V prípade akéhokoľvek poškodenia hydroizolačnej fólie je možné prípadné netesnosti ľahšie lokalizovať.

1.6 Podrobnosti

V zásade platia rovnaké princípy detailov hydroizolácie pre pevné strešné plášte ako pre ploché strechy. Hydroizolačná fólia by mala byť vyvýšená nad úroveň povrchu (dlažby) minimálne 150 mm.

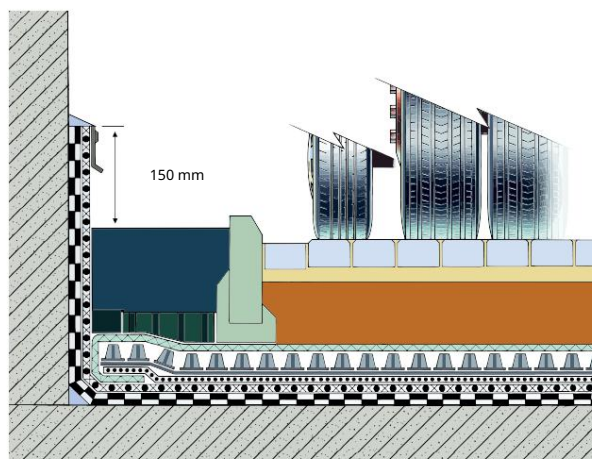
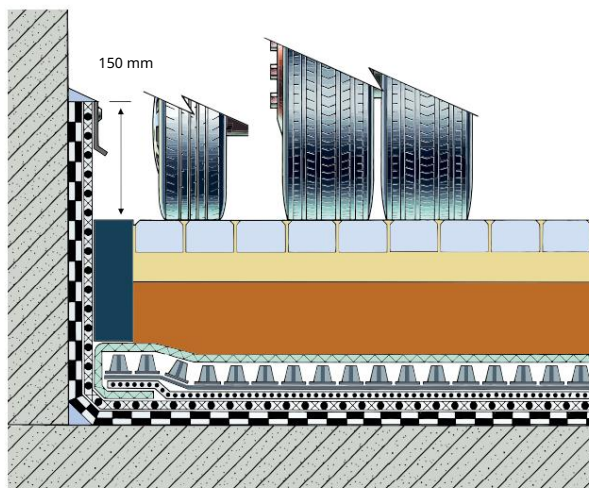
Pri dverných prahoch (detail 1), kde je inštalovaný odvodňovací žlab, je možné hydroizolačnú fóliu nadvihnúť nad povrch dlažby o 50 mm.



Detail 1. Prah dverí

Ak hydroizolačná fólia prečnieva cez okraj strechy do zeme, odporúča sa, aby hydroizolačná fólia presahovala minimálne 500 mm za okraj a minimálne 200 mm cez spoj.

Pri ukladaní dlažby k fasáde sa medzi dlažbu a hydroizolačnú fóliu vkladá gumená páska na ochranu hydroizolačnej fólie pred mechanickým poškodením (detail 2).



Detail 2. Fasáda

1.7 Návrh spádov - konštrukčný strešný plášť

Konštrukčná plošina dopravnej strešnej plošiny by mala byť postavená s primeranými pádmami, aby sa zabránilo stekaniu vody na hydroizolačnej membráne, podklade a/alebo vrstve kladení. Pády by mali byť také, aby povrchová voda bola čo najrýchlejšie nasmerovaná preč a preč z nosnej konštrukcie.

Aby sa dosiahlo uspokojivé odvodnenie, dopravné dosky by mali mať pokles minimálne 1:80 (~1,3 %). Z dôvodu rizika sadnutia, priehybu strechy a konštrukčných nepresností by však vždy mal byť stanovený pokles väčší ako 1:80.

Je praktické aj ekonomické navrhovať pomocou pádov 1 ku 40.

Na niektorých budovách sa to však môže ukázať ako príliš prísne projektové kritérium.

Ako alternatívu sa môže projektant rozhodnúť použiť pád 1 ku 80 a potom pridať ďalších 25 mm pádu pre betónové strešné dosky alebo ďalších 15 mm pádu pre kovové strešné dosky.

Produkty ND:

Drenážny systém ND 800

Odporúčané pády konštrukčnej dosky:

- trieda zaťaženia 1 1 z 50
- triedy zaťaženia 2 a 3 1 zo 40

Pády pod vodotesnú membránu možno dosiahnuť:

- v konštrukčnej palube
- poterom k pádom
- kuželovou tepelnou izoláciou

Poznámka

Ak sa na štruktúrálnej palube z dôvodu nedostatku dostatočných pádov zráža voda, je potrebné prijať dodatočné opatrenia na odvodnenie a možné poškodenie kompozície dlažby mrazom.

Možné riešenia sú:

- použitie geokompozitu vhodného na strechu bez pádu s špecifikáciou dĺžky drenáže
- použitie podkladového materiálu „bez jemných častíc“ (materiál bez častíc menších ako 1 mm)
- použitie materiálu na pokládku „bez pokút“, keď je dlažba umiestnená priamo na vrchu ND odvodňovacích systémov
- použitie bezjemného priepustného betónu

Najvhodnejšie riešenie závisí od individuálneho projektu.

1.8 Odvodnenie strechy

Na strešných plášťoch nesúcich elementárnu dlažbu sa odvádzanie povrchovej a priesakovej vody dosahuje pomocou strešných vpustí. Strešné vpusty sú napojené na gravitačný drenážny systém v budove alebo mimo nej, ktorý odvádza zozbieranú vodu do konvenčného podpovrchového systému dažďovej vody alebo cez okraj strešného plášťa. Všetka povrchová a priesaková voda by mala byť vypúšťaná pri štandardnom atmosférickom tlaku a bez akéhokoľvek útľahu.

Sú identifikované tri úrovne vypúšťania:

- 1. stupeň – hydroizolačná membrána
- 2. stupeň – elementárna dlažba
- 3. stupeň – tepelná izolácia (obrátená strecha)

Odvod dažďovej vody gravitačnou drenážou vo vnútri budovy – strecha

predajných miest

Strešné vpusty musia byť umiestnené v najnižšom bode strechy. Musia byť dimenzované v súlade s hEN 12056-3 „Systémy gravitačnej drenáže vo vnútri budov“ a musia byť kedykoľvek prístupné na kontrolu. Strešné vpusty musia zachytávať a odvádzať povrchovú vodu z dlažby spolu s vodou, ktorá prenikne do škár dlažby a dostane sa do pokládky.

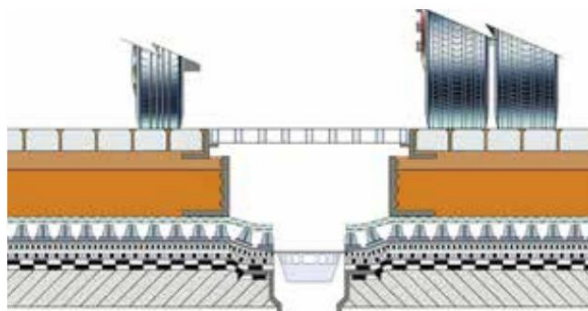
kurz.

Strešné vpusty umiestnené v dlaždenej ploche by mali obsahovať revíznú komoru s hornou mriežkou vpustu umiestnenou v jednej rovine s dlažbou. Trieda revíznej komory a vrchnej mriežky vpustu by mala zodpovedať triede zaťaženia celkovej strešnej krytiny alebo ju prevyšovať. Kontrolná komora by mala obsahovať aj lapač bahna. Bodové zaťaženie revíznej komory by sa malo rozložiť na podklad alebo drenážnu vrstvu.

Šachta revíznej komory by mala umožňovať zber a vypúšťanie vody z 1. úrovne výtlaku (hydroizolačná membrána) a 3. úrovne výtlaku (tepelná inverzná strecha). Horná mriežka vpustu by mala byť schopná zachytávať vodu z 2. úrovne odtoku (základná dlažba).

Požiadavky na vrchnú mriežku vpustu závisia od triedy zaťaženia (hEN 124 „Vrchy vpustov a poklopy vpustov pre vozidlá a pešie zóny“):

- trieda zaťaženia 1 = trieda vrchného roštu vpustu A
- trieda zaťaženia 2 = horný rošt vpustu triedy B
- trieda zaťaženia 3 = horný rošt vpustu triedy D



Detail 3. Revízná komora s hornou mriežkou

Lineárny drenážny kanál

Ukladacia vrstva alebo nosná vrstva pre líniový drenážny žlab nesmie prekážať alebo blokovat horizontálny prietok drenážnej vrstvy. Lineárne drenážne kanály môžu byť použité ako alternatíva k revíznym komorám s hornou mriežkou. Rošty jednotiek lineárnych odvodňovacích kanálov by mali umožňovať zber a vypúšťanie povrchovej vody bez potreby akéhokoľvek dodatočného tlaku alebo útľahu.

Drenážny žlab aj mriežka musia zodpovedať alebo prekračovať triedu zaťaženia strešného pláštá hEN 1433 „Odvodňovacie žlaby pre vozidlá a pešie zóny – Klasifikácia, konštrukčné a skúšobné požiadavky, označovanie a hodnotenie zhody“ a hEN 124. Líniové odvodňovacie žlaby by mali byť napojené cez vhodné revízne komory na strešné vpusty a pri umiestnení pred fasády/prahy dverí môžu vytekať cez drenážnu vrstvu.

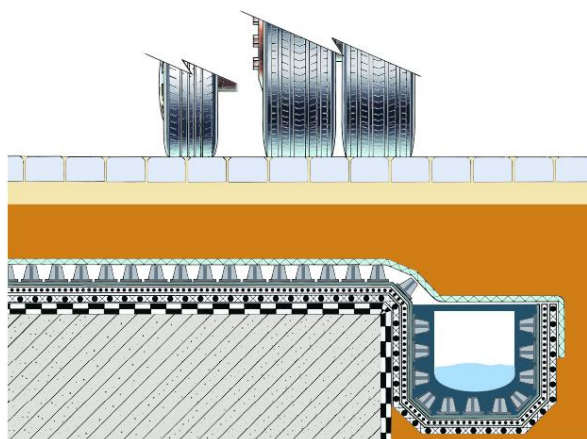
Povrchová voda z príľahých striech a fasád

Pri určovaní požiadavky na vypúšťanie povrchovej vody strešnej krytiny je nevyhnutné, aby sa vyhovelo všetkým potenciálnym vypúšťaniam zo susedných striech a fasád. Ak takéto ubytovanie nie je možné, musia sa zabezpečiť primerané opatrenia na nezávislé odvodnenie týchto príľahých striech. Odtok z príľahých fasád je možné zachytávať a odvádzať pomocou pásov kameniva a/alebo lineárnych drenážnych kanálov napojených na príslušné strešné vpusty alebo drenážnu vrstvu.

Odtok dažďovej vody cez okraj strechy

Povrchovú vodu je možné zachytávať aj odkvapovým systémom na okraji strechy alebo odvádzať cez okraj strechy do príľahlého terénu. Pozdĺž okraja je potrebné umiestniť filter alebo rebovú drenážnu konštrukciu (ryha z čistého, voľne odvodňujúceho, inertného kameniva obklopujúceho perforovanú rúru, ktorá je obalená geotextíliou), aby sa zabránilo zaplaveniu a poškodeniu podkladu spevnenej plochy.

Ak sú prítomné zvislé steny, ako napríklad v konštrukcii suterénu, musia byť chránené vhodnými drenážnymi systémami, ktoré zabránia akémukoľvek zloženiu hydrostatického tlaku proti podlažke. štruktúru.



Detail 4. Odtok dažďovej vody cez okraj strechy

2 Vybudovanie pódia a parkovacej strechy

Zloženie elementárnej dlažby obsahuje vrstvy uvedené nižšie, pričom každá z nich je posúdená v nasledujúcich častiach:

- separačná vrstva
- sklzová vrstva
- ochranná vrstva
- drenážna vrstva
- filtračnú vrstvu
- podkladová vrstva
- vyrovnávaciu vrstvu
- kurz kladenia
- dlažba

Kompatibilita a spolupráca každej z jednotlivých vrstiev je rozhodujúca pre určenie primeranej životnosti flexibilne dláždeného povrchu. Každá vrstva musí mať schopnosť absorbovať a obmedzovať potenciálne dynamické a statické zaťaženie, mať primeranú pevnosť v tlaku a nesmie vykazovať žiadne neprijateľné krátkodobé ohyby.

Normálne má každá vrstva svoju individuálnu funkciu v celkovom zložení systému.

Je však možné, že:

- Jeden výrobok v sebe spája funkciu viacerých vrstiev – napr. klzná vrstva môže plniť aj funkciu separačnej a ochrannej vrstvy.
- Niektoré vrstvy používajú viac ako jeden výrobok – napr. klzná vrstva musí mať dva samostatné neprílnavé povrchy, aby sa umožnilo sklznutie.

2.1 Separačná vrstva

Chemicky nekompatibilné stavebné materiály je potrebné izolovať separačnou vrstvou (napr. Polyvinylchlorid [PVC] a Polystyrén [PS]).

Separačná vrstva môže pozostávať z:

- plastová fólia
- geotextília

Nekompatibilné stavebné materiály je potrebné úplne oddeliť (zakryť).

Drenážne systémy ND môžu byť vybavené továrensky inštalovanou separačnou a klznou fóliou alebo geotextíliou otvorenou proti difúzii vlhkosti na zadnej strane.

Produkty ND:

ND odvodňovacie systémy
Separačný a klzný film ND TGF-20
ND TGF-100 Slip and Protection Sheet

2.2 Sklzovalá vrstva

Počas výstavby a pri používaní flexibilné chodníky spôsobujú vertikálne aj horizontálne zaťaženie. Horizontálne zaťaženie je generované teplotnými zmenami v konštrukcii a z vonkajších dynamických zdrojov, ako je brzdenie, zrýchlenie a otáčanie vozidiel. Tieto vertikálne a horizontálne zaťaženia musia znášať podkladové vrstvy. Treba však poznamenať, že hydroizolačné materiály/systémy nie sú schopné odolať horizontálnym zaťaženiam typickým pre flexibilnú vozovku, a preto je potrebné pri špecifikácii postupovať opatrne.

Tam, kde existuje obava týkajúca sa horizontálnej nosnosti hydroizolačnej membrány, bude potrebná klzná vrstva pozostávajúca z dvoch hladkých, nelepivých povrchov, ktoré sa môžu navzájom pohybovať.

Vo všeobecnosti sa ako klzná vrstva používajú plastové fólie vyrobené z nasledujúcich materiálov:

- PET (polyetyléntereftalát)
- PP (polypropylén)
- PE (polyetylén)
- PS (polystyrén)

V systéme Nophadrain Podium Deck System je táto funkcia „sklzu“ dosiahnutá pomocou separačnej a klznej fólie ND TGF-20, ktorá je umiestnená pod drenážnym systémom ND vybaveným separačnou a klznou fóliou. V tomto konkrétnom nosnom strešnom systéme Nophadrain tvorí základnú separačnú a ochrannú vrstvu odvodňovací systém ND, ktorý je zároveň druhým hladkým povrchom šmykovej vrstvy.

V systéme Nophadrain Parking Deck System - autá / ťažké nákladné vozidlá (triedy zaťaženia 2 a 3) tvorí protišmyková a ochranná fólia ND TSF-100 jeden povrch, zatiaľ čo ochranná a protišmyková fólia ND odvodňovacích systémov ND tvorí jej protipól. Slip and Protection Sheet ND TSF-100 plní aj funkciu ochrannej vrstvy v Nophadrain Parking Deck System - osobné / ťažké nákladné vozidlá.

Na konštrukcii strechy s obrátenou strechou sa protišmyková vrstva skladá z dvoch vrstiev ND TGF-20 Slip Sheet inštalovanej pod tepelnou izoláciou.

Produkty ND:

ND odvodňovacie systémy
Separačný a klzný film ND TGF-20
ND TGF-100 Slip and Protection Sheet

2.3 Ochranná vrstva

Ochranná vrstva chráni hydroizolačnú fóliu pred akýmkoľvek poškodením spôsobeným statickým a dynamickým zaťažením a súčasne izoluje materiály, ktoré sú chemicky nekompatibilné.

Keď má táto vrstva hladký, nelepivý povrch, môže tvoriť súčasť klznej vrstvy. Pri väčšom zaťažení (trieda zaťaženia 2 a 3) a pri montáži podkladovej vrstvy (trieda zaťaženia 1) sú potrebné ťažké geotextílie, plastové fólie, betónové vrstvy a pod. na ochranu hydroizolačnej fólie pred poškodením statickými a dynamickými zaťaženiami vyskytujúce sa počas inštalácie a pri používaní.

Pri ľahkých statických a dynamických zaťaženiach (trieda zaťaženia 1) môžu drenážne systémy ND pôsobiť ako ochranná vrstva, ak sa namontujú ihneď po inštalácii hydroizolačnej vrstvy, koreňovej bariéry alebo separačnej a klznej fólie. Na strechách triedy zaťaženia 1 (pódiové strešné plošiny) a tried zaťaženia 2 a 3 (strešné plošiny s premávkou), kde je inštalovaná vyrovnávacia vrstva alebo podklad, alebo keď sa počas inštalácie používajú kolesové nakladače, sa odporúča ND TSF-100 Slip and Protection Sheet sa inštaluje nad hydroizolačný systém. Sklz a ochranná fólia ND TSF-100 by sa mala inštalovať tak, aby sa pod ňu nedostal žiadny zrnitý materiál a nepoškodil hydroizolačnú membránu.

Ochranná vrstva môže plniť aj funkciu separačnej a šmykovej vrstvy. Voľne položené separačné a ochranné vrstvy sa musia prekrývať minimálne o 100 mm, pričom vrstva nesmie dotvarovať viac ako 5 %, maximálne 2 mm.

Posúdenie úrovne ochrany, ktorú poskytuje ochranná vrstva na palubách s prevádzkou (triedy zaťaženia 1 až 3), sa môže vykonať pomocou indexových skúšok (pozri prílohu A) jednotlivých výrobkov alebo prostredníctvom výkonnostnej skúšky (pozri prílohu B) kompletných zložení.

Indexový test ND TSF-100 Sklzový a ochranný list (triedy zaťaženia 1 až 3) pozri prílohu A, tabuľku 11.

Sklznú a ochrannú fóliu ND TSF-100 možno použiť na izolačnú vrstvu alebo hydroizolačnú membránu s väčšou dlhodobou prijateľnou prietlačnosťou v %. Je potrebné preukázať dlhodobé predĺženie izolácie alebo hydroizolácie

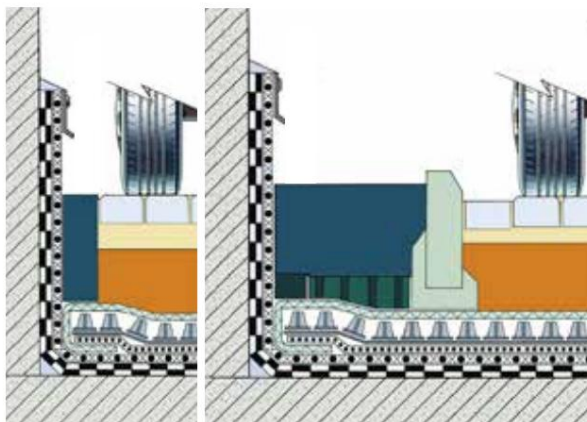
výrobcu.

Výkonnostné testy – Nophadrain Park Deck System – osobné / ťažké nákladné vozidlá (triedy zaťaženia 2 a 3) pozri tiež prílohu B.

Údaje o výkonových testoch pre rôzne možnosti zloženia pre triedy zaťaženia 2 a 3 sú k dispozícii na vyžiadanie.

Produkty ND:

ND odvodňovacie systémy
ND TSF-100 Slip and Protection Sheet



Detail 5. Fasáda

2.4 Drenážna vrstva

Drenážna vrstva uvoľňuje hydrostatický tlak z hydroizolačnej fólie. Odvádza prebytočnú vodu pod podkladovú vrstvu/vrstvu pokládky a zabráňuje zrážaniu vody v týchto vrstvách a nebezpečenstvu mrazu na dlažbe. Drenážna vrstva musí mať dobrú vertikálnu priepustnosť spojenú so schopnosťou odvádzať povrchovú vodu horizontálne preč z plochy strechy k strešným vtokom alebo cez okraj strechy. V žiadnom prípade sa nesmie zdržiavať voda v podkladovej vrstve a/alebo vrstve kladenia

krát.

Drenážna vrstva si musí zachovať plnú funkčnosť po dobu 50 rokov v súlade s DIN 4095 „Odvodnenie a ochrana spodných konštrukcií – projektovanie, dimenzovanie a montáž“.

Odtoková kapacita by mala byť špecifikovaná v litroch za sekundu na lineárny meter l / (sm) s prihliadnutím na sklon strechy a očakávaný tlak zaťaženia. Pozrite si brožúru Nophadrain: „Navrhovanie drenážnej vrstvy“.

Všetky drenážne systémy, vrátane jamkových plastových fólií v tvare vajca (geospacers), ktoré tvoria súčasť drenážneho systému, musia byť označené CE podľa hEN 13252.

Odtoková kapacita odvodňovacích systémov ND (max. dĺžka prietoku) sa zvyšuje v súlade s množstvom dažďovej vody vypúšťanej cez povrch.

2.5 Filtračná vrstva

Filtračná vrstva chráni drenážnu vrstvu pred upchávaním jemnými časticami znášanými z podkladovej vrstvy alebo pokládky a tým zabezpečuje efektívne horizontálne odvodnenie. Veľkosť pórov tkaných a netkaných geotextílií by mala zodpovedať zrnitosti a obalovej obálke zrnitých materiálov použitých na podkladovú vrstvu a vrstvu kladenia. Keď sa používa ornica, mali by sa prijať špeciálne opatrenia, aby sa zabránilo upchávaniu filtračnej vrstvy jemnými nečistotami, napr. inštaláciou panelov vodnej nádrže ND WSM-50.

Tkané a netkané filtračné tkaniny (geotextílie) musia mať označenie CE podľa hEN 13252, keď sú umiestnené na vrchnej časti geodištančného prvku.

Poznámka

Tkané aj netkané filtračné tkaniny sa musia prekryvať minimálne 100 mm a na okrajoch by mali byť filtračné tkaniny privedené až k povrchu dlažby, aby sa zabránilo vymývaniu

zrnité materiály. Filtračná vrstva by mala byť zakrytá do jedného týždňa od inštalácie a mala by byť chránená pred vetrom.

Filtračná vrstva, či už ide o netkanú alebo tkanú geotextíliu, tvorí súčasť odvodňovacích systémov ND. Geotextília je prilepená ku každej jamke plastovej fólie a prekryva jadro o 100 mm.

Trieda zaťaženia*	Podzákladná vrstva	Odolnosť proti prepichnutiu hEN ISO 12236 v kN
1	bez	1,0
1	s	1,5
2 a 3	s / bez	2,5

Tabuľka 4. Filtračná vrstva

* Pozri tabuľku 1. Klasifikácia zaťaženia

2.6 ND odvodňovacie systémy

Drenážne systémy ND pozostávajú z filtračnej vrstvy, drenážnej vrstvy a separačnej a ochrannej vrstvy ako jeden integrovaný celok. Jadrom drenážnych systémov ND je 13 mm - 27 mm hrubá plastová fólia s filtračnou tkaninou (tkanou alebo netkanou) pripojenou ku každej jamke. V závislosti od použitia môže byť jadro perforované a opatrené tlakovo rozdeľujúcou klznou fóliou alebo geotextíliou otvorenou pre difúziu vlhkosti na zadnej strane.

Drenážne systémy ND na konštrukciách striech s obrátenou strechou. Niektoré odvodňovacie systémy ND majú perforované jadro. Tieto drenážne systémy zabraňujú vytvoreniu parotesnej vrstvy na tepelnej izolácii XPS.

Horná časť izolačných panelov XPS môže vyschnúť, a preto je vnútorná kondenzácia minimalizovaná. Hodnota izolácie (hodnota R) v priebehu času nie je ovplyvnená.

Typ drenážnych systémov	Načítať trieda*	Strešná konštrukcia			
		S izoláciou	Bez izolácie	Vode odolný betón	Obrátená strecha
ND 800	1				
ND 200	1				
ND 200	1				
ND 200sv	1				
ND 200 hsv	1				
ND 220	1				
ND 600	1/ 2**				*
ND 600	1				
ND 600sv	1/2				
ND 620	1/2				
ND 600hdsv	2/3				
ND 620hd	2/3				

Tabuľka 5. Aplikácie ND odvodňovacie systémy

* pozri tabuľku 1. Klasifikácia zaťaženia

** len trieda zaťaženia 2 na strešnej konštrukcii z vodeodolného betónu

..20 = s tlakovo rozdeľujúcou klznou fóliou

s = perforované jadro (otvorená difúzia vlhkosti)

v = geotextília otvorená difúziou vlhkosti

hd = vysoká pevnosť v tlaku (1 200 kN/m² / 9 % deformácia pri 1 mPa)

Navrhovanie drenážnej vrstvy

Na strechách s tvrdou terénou skladbou je dažďová/povrchová voda čiastočne odvádzaná cez povrch (q_0), označovaná ako 2. úroveň vypúšťania. Drenážna vrstva alebo 1. úroveň odtoku musí zachytiť dažďovú vodu, ktorá prenikla povrchom ($q_{a,s}$).

$$q_{a,s} = r - q_0$$

$q_{a,s}$ = dažďová voda prenikajúca povrchom $l/(s.m^2)$ (tabuľka 6) r = intenzita zrážok $l/(s.m^2)$ v súlade s hEN 12056-3

q_0 = dažďová voda vypustená cez povrch $l/(s.m^2)$

Na základe 15-minútovej intenzity zrážok, ktoré sa vyskytujú raz za 10 rokov $r(15)^{(0,1)} = 0,03 l/(s.m^2)$ na určenie množstva dažďovej vody prenikajúcej na povrch je možné použiť nasledujúce hodnoty ($q_{a,s}$):

Povrch	$q_{a,s} l/(s.m^2)$
Dlaždice z betónových blokov	0,01
Samoväzbový štrk	0,015
Zatravniovacia dlažba na vodopriepustnom podklade	0,03

Tabuľka 6. Dažďová voda prenikajúca do povrchových $q_{a,s}$

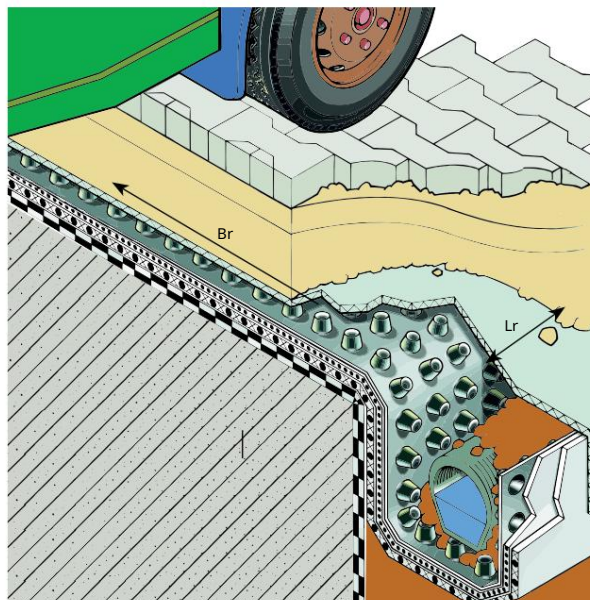
Množstvo vody, ktoré je potrebné zhromaždiť a vypustiť drenážnou vrstvou (q'), možno vypočítať v jednotkách na $l/(sm)$ pomocou nasledujúcej rovnice:

$$q' = \frac{q_{a,s} \times A}{L_r} \text{ v } l/(sm)$$

q' = množstvo vody, ktoré sa má vypustiť drenážnou vrstvou $l/(sm)$

$q_{a,s}$ = dažďová voda prenikajúca povrchom $l/(s.m^2)$ (tabuľka 6)

A = efektívna plocha strechy m^2 ($L_r \times Br$)



Obrázok 1. Efektívna plocha strechy m^2

L_r = Dĺžka odvodňovanej strechy m

Br = Pôdorysná šírka strechy od odkapu po hrebeň m

2.7 Podkladová vrstva

Úlohou podkladovej vrstvy je absorbovať a rozšášať prípadné statické a dynamické zaťaženia a tým zabrániť deformácii elementárnej dlažby. Na zabezpečenie správneho fungovania podkladovej vrstvy by mal byť ako drenážna vrstva nainštalovaný stabilný drenážny systém. Správnym dimenzovaním podkladovej vrstvy sa zníži zaťaženie vrstiev pod ňou. Hĺbka podkladovej vrstvy by mala byť navrhnutá tak, aby vyhovovala predpokladanému statickému a dynamickému zaťaženiu a pevnosti vrstiev pod ňou.

Na rozloženie statického a dynamického zaťaženia (triedy zaťaženia 2 a 3) a/alebo na vytvorenie pádov (triedy zaťaženia 1 až 3) je možné inštalovať podkladovú vrstvu.

V závislosti od predpokladanej triedy zaťaženia je potrebné podkladovú vrstvu zhrutniť, aby spĺňala nasledujúce moduly deformácie:

Podkladová vrstva na obrátenej strešnej konštrukcii

Pri návrhu konštrukcie obrátenej strechy by sa mali vždy dodržiavať opatrenia na difúziu vlhkosti. Inštalácia

parotesná vrstva na tepelnej izolácii nie je povolená.

Kedže zhutňovanie nehydraulicky nespojeného „bezjemného“ podkladového materiálu (tj: materiálu bez častíc menších ako 1 mm) je náročné, hĺbka podkladovej vrstvy by sa mala zodpovedajúcim spôsobom zväčšiť.

Pre každý jednotlivý objekt je potrebné určiť, či je difúzia vlhkosti ND odvodňovacích systémov typu „sv“ kompatibilná s inštaláciou „bezjemnej“ podkladovej vrstvy.

Aby sa skontrolovalo úplné a správne zhutnenie, mali by sa vykonať statické alebo dynamické skúšky zaťaženia dosky. Najvhodnejší typ vibračného zhutňovača je potrebné dohodnúť s konštruktérom.

Trieda zaťaženia*	Moduly statickej deformácie EV2 v MN/m ²
1	80
2	120
3	150

Tabuľka 7. Deformačné moduly

* Pozri tabuľku 1. Klasifikácia zaťaženia

Podkladová vrstva na teplú strešnú konštrukciu / strešnú konštrukciu bez tepelnej izolácie

Podkladový materiál by mal pozostávať z dreveného prírodného materiálu

so zrnitosťou 0/22 mm, 0/32 mm alebo 0/45 mm. Aby sa predišlo poškodeniu strešných vtokov, môže sa z podkladového materiálu vylúhovať len obmedzené množstvo hydrátu vápenatého. Táto požiadavka môže byť zmiernená v tých prípadoch, keď sa zber a vypúšťanie dažďovej vody neuskutočňuje cez strešné vpusty, ale smeruje cez okraj strechy.

Načítať trieda*	Materiál	Veľkosť granúl v mm	Hĺbka vrstvy v mm
1	Drvené prírodné materiál	0/22	100
2	Drvený prírodný materiál	0/32	150
3	Drvené prírodné materiál	0/32 alebo 0/45	150

Tabuľka 8. Konštrukcia teplej strechy podzákladnej vrstvy

* Pozri tabuľku 1. Klasifikácia zataženia

Načítať trieda*	Materiál	Granulovaný veľkosť v mm	Vrstva hĺbka v mm
1	Drvené prírodné materiál	22.2	100
2	Hydraulicky viazaná drvina		100
	Drvené prírodné materiál	0/32**	150
	Drvené prírodné materiál	2/32	150
3	Hydraulicky viazaná drvina		100
	Drvené prírodné materiál	0/32** alebo 0/45**	150

Tabuľka 9. Konštrukcia obrátenej strechy podzákladnej vrstvy

* Pozri tabuľku 1. Klasifikácia zataženia

** Vhodnosť musí preukázať výrobca tepelného čerpadla izolácie

2.8 Vyrovnávací vrstva

Za účelom prekonania výškových rozdielov a/alebo vzniku pádov môže byť potrebné inštalovať vyrovnávaciu vrstvu pod základné chodníky určené len pre chodcov (trieda zataženia 1).

Vyrovnávací vrstva je kombináciou vrstvy kladenia a podkladovej vrstvy. Dlažba sa kladie priamo na vyrovnávaciu vrstvu.

Výplňové materiály škár je potrebné starostlivo triediť tak, aby vyhovovali skutočnej šírke škáry a zrnitosti materiálu vyrovnávacej vrstvy.

Táto vrstva môže pozostávať z prírodného dreveného materiálu s veľkosťou zrn:

- 2/8 mm
- 3/9 mm

Hĺbka vrstvy je minimálne 50 mm a maximálne 150 mm.

Po umiestnení a podľa potreby vyrezaní vrstvy dlažby sa celá kompozícia zhutní.

Ak je hĺbka vyrovnávania väčšia ako 150 mm, vyrovnávaciu vrstvu tvorí drevený prírodný materiál so zrnitosťou 2/22 mm. Dlažba sa kladie na samostatne osadenú vrstvu dreveného prírodného materiálu s vyššie opísanou zrnitosťou.

2.9 Kurz pokládky

Pokládka je potrebná na prispôsobenie sa rozdielom v hrúbke dlažbových prvkov a na vyrovnanie nerovností v podkladovej vrstve, ako aj na zabezpečenie stability dlažbových prvkov. Trať znášky by mala byť čo najplytšia; keď sa však zataženie zníži, hĺbka pokládky sa môže mierne zvýšiť,

pretože sa znižuje riziko deformácie.

Použitý podstielkový materiál môže pozostávať z dreveného prírodného materiálu s veľkosťou zrn:

- 0/4 mm
- 0/5 mm
- 0/11 mm*
- 1/3 mm
- 2/5 mm

Na konštrukcii strechy s obrátenou strechou môže byť potrebné použiť materiál podstielky, ktorý je klasifikovaný ako otvorený pre difúziu vlhkosti alebo „bez jemných častíc“, t.j. žiadne častice menšie ako 1 mm.

Spojovacie materiály je potrebné starostlivo triediť, aby vyhovovali triedeniu materiálu podstielky.

Veľkosti zrn podstielkových materiálov, ktoré možno použiť na zloženie difúzie vlhkosti:

- 1/3 mm
- 2/5 mm

Hĺbka vrstvy po zhutnení by mala byť 30 - 50 mm. Pri montáži dlažbových kociek s hrúbkou

120 mm, vrstva pokládky by mala byť 40 mm pri zrnitosti podložného materiálu 0/11 mm. V závislosti od predpokladaného zataženia a typu použitej dlažby je možné podložný materiál inštalovať priamo na ND Drenážne systémy.

*hrúbka dlažbových kociek 120 mm - hrúbka vrstvy 40 mm

2.10 Dlažba

V prípade strešných plášťov sa bežne používa určitá forma základnej dlažby (napr.: bloková dlažba, dlažba s malými prvkami) položená na flexibilnú alebo zrnitú vrstvu kladenia pred pevnou alebo polotuhou dlažbou (napr. betón, makadam alebo asfalt).

Hlavné dôvody pre túto voľbu dlažby sú:

- jednoduchý prístup k strešnej konštrukcii a hydroizolačnému systému pri kontrole a údržbe
- schopnosť pokračovať a/alebo rozšíriť používanie príslušných tvrdých alebo mäkkých terénnych úprav na povrchu paluby, čím sa stáva „neviditeľným“ pre používateľov
- ochrana hydroizolačného systému pred nadmerným statickým alebo dynamickým zaťažením
- nízke náklady na inštaláciu a údržbu

Flexibilná dlažba je priepustná a pozostáva z jednotlivých prefabrikátov. Flexibilný chodník sa tiež označuje ako „otvorený“ chodník v porovnaní s „uzavretým“ chodníkom, ako je betón alebo asfalt. Hrúbka dlažby závisí od triedy zaťaženia, dlažbových prvkov, spôsobu kladenia a únosnosti vrstiev pod nimi. Na trhu je viac ako 200 rôznych druhov dlažieb.

Falls

Zrážková voda by mala podľa možnosti stekať po povrchu dlažby a zachytávať ju vhodným drenážnym žľabom.

Penetráciu dlažby, vrstvy pokládky a podkladových vrstiev povrchovou/ prívalovou vodou je potrebné minimalizovať zabezpečením kladenia dlažby na primeraný pád s relatívne tesnými spojami.

V závislosti od typu dlažby je potrebné dodržať nasledovné minimálne pády:

• betónové vľajky a vľajky z prírodného kameňa	1:50
• betónové dlaždice a hlinené dlaždice	1:40
• dlažba z prírodného	1:33
• kameňa otvorená priepustná dlažba	1:100
• (zatrávňovacia dlažba) hydraulicky spájaná dlažba	1:50

Pády môžu byť vytvorené v:

- konštrukčný strešný plášť
- podkladovú vrstvu
- vyrovnávaciu vrstvu

V elementárnych dlažbách (ICBP, hlinené dlažby a pod.) je možné, že až 30 - 40 % povrchovej vody prenikne do škár a nájde si cestu do podkladových vrstiev. Infiltrácia môže byť ešte vyššia pri novovybudovaných chodníkoch, kde škáry nemali možnosť sadnúť a utesniť sa sutinami, alebo na chodníkoch s neadekvátnymi spádmi.

Dlaždice a vľajky

Dlažbové prvky môžu byť prefabrikované dlaždice, napr. malé dlaždice, hlinené dlaždice, betónové dlaždice, betónové dlaždice, obklady alebo veľkoformátové dosky. Šírka a hĺbka škáry spolu s materiálom použitým na vyplnenie škáry určí, či povrchová voda môže smerovať do podpovrchových vrstiev.

Dlaždice s malými prvkami

- Kvôli malým rozmerom a nevyhnutne veľkým rozmerovým toleranciam, ktoré sa vyskytujú u všetkých prírodných dlažieb, môžu byť tieto dlaždice použité len pre vozovky triedy zaťaženia 1.

Hlinené dlaždice

- Na vozovky triedy zaťaženia 1 je možné použiť hlinené dlaždice.
- Dlažby je možné inštalovať bez samostatnej podkladovej vrstvy na vyrovnávaciu vrstvu alebo vrstvu pokládky priamo na odvodňovacie systémy ND. Dlaždice by mali mať minimálnu hrúbku 40 mm.

Betónové dlažby

- Na vozovky triedy zaťaženia 1 a 2 sa používajú betónové dlaždice. Na palubách pre vozidlá (trieda zaťaženia 2) sa betónové dlaždice kladú v 90° a 45° vzore rybej kosti. Tieto vzory majú najvyššiu úroveň stability z dlhodobého hľadiska.
- Dlažby je možné inštalovať bez samostatnej podkladovej vrstvy na vyrovnávaciu vrstvu alebo vrstvu pokládky priamo na odvodňovacie systémy ND. Pre vozovky triedy zaťaženia 2 sa odporúča použitie veľkoformátových betónových vľajok / platní na miestach, ako sú ostré zákruty, otočné hlavy a vstupné / výstupné rampy, pretože sa ukázalo, že tieto rozkladajú dynamické zaťaženie.
- Dlaždice by mali mať minimálnu hrúbku 40 mm pre vozovky triedy zaťaženia 1 a minimálne 80 mm pre vozovky triedy zaťaženia 2.

Betónové vľajky

- Betónové vľajky je možné použiť na vozovky triedy zaťaženia 1.
- Vľajky môžu byť inštalované bez podkladovej vrstvy na vyrovnávaciu vrstvu alebo pokládku priamo na ND drenážne systémy.

- Minimálna hrúbka vľajok by mala byť 40 mm.

Priepustná dlažba

- Priepustnú dlažbu je možné použiť na strešné krytiny riešené ako vozovky triedy zaťaženia 1 až 3.
- Tento typ dlažby vďaka svojej otvorenej štruktúre umožňuje 100 % vsakovanie povrchovej vody, a preto je nosnosť obmedzená pre automobilovú dopravu.
- Odporúča sa, aby sa priepustná dlažba nepoužívala na chodníky v záťažovej triede 2 alebo záťažovej triede 3, ktoré nesú bežné automobilovú dopravu.

Zámkové betónové dlaždice

- Pre vozovky triedy zaťaženia 1 až 3 možno použiť zámkové betónové dlaždice (ICBP). Väčšinou sa však používajú pre vozidlá vystavené veľkému zaťaženiu (trieda zaťaženia 2 a 3), kde sily vznikajúce pri zrýchlení, brzdění (spomalení) a otáčaní môžu byť značné.
- ICBP sa používajú aj pre vozovky triedy zaťaženia 2, kde môžu byť položené na vrstvu kladenia, ktorá je umiestnená priamo na ND drenážne systémy, to znamená bez špecifickej podkladovej vrstvy.
- Minimálna hrúbka ICBP by mala byť pre:
 - trieda zaťaženia 1 min. 60 mm
 - trieda zaťaženia 2 min. 80 mm
 - trieda zaťaženia 3 min. 100 mm

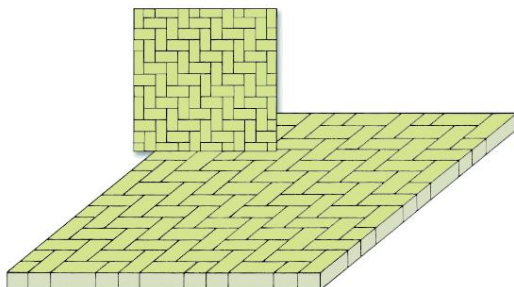
Veľkoformátové betónové vľajky / dosky

- Veľkoformátové betónové dosky je možné použiť na vozovky triedy zaťaženia 1 až 3.
- Na miestach, ako sú ostré zákruty, otočné hlavice a vstupné/ výjazdové rampy, sa uprednostňujú veľkoformátové betónové vľajky/dosky, pretože lepšie znášajú a rozkladajú dynamické zaťaženie.
- Tieto väčšie betónové vľajky sa používajú aj na vozovkách triedy zaťaženia 2 a 3, kde nie je dostatočná stavebná hĺbka na umiestnenie samostatnej podkladovej vrstvy. V takýchto prípadoch môžu byť dosky položené na vhodnú vrstvu kladenia priamo nad ND drenážne systémy.
- Vhodnosť veľkoformátových betónových vľajok / dosiek pre príslušnú triedu zaťaženia musí preukázať výrobca.

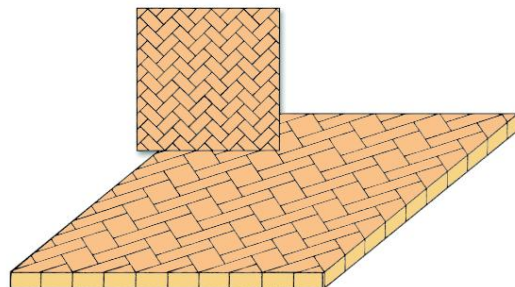
Vzory kladenia

Priestory pre chodcov môžu byť položené takmer s akýmkoľvek vzorom kladenia, ale tie oblasti, ktoré sú určené na prepravu vozidiel, by mali používať prepojený vzor, aby sa maximalizovala životnosť chodníka a minimalizovala sa údržba.

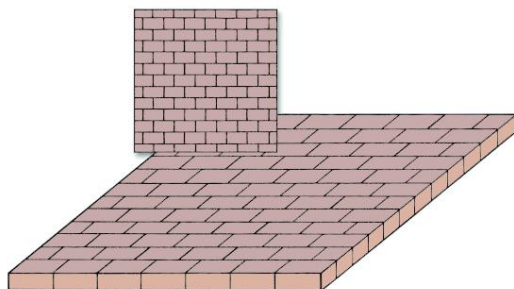
Vzory rybej kosti a zámkové dlaždice z betónových blokov poskytujú najväčší stupeň vzájomného spojenia, pretože pohyb / dotvarovanie sa kontroluje v priečnom aj pozdĺžnom smere, a preto majú tieto vzory a dlažbové kocky dlhodobu najvyššiu úroveň stability.



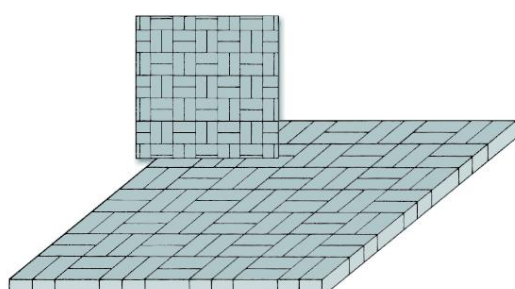
90° Rybia kost'



45° Rybia kost'



Nosítka alebo bežecká väzba



Košíková väzba

Obrázok 2. Príklady vzorov kladenia

Trieda zaťaženia	1 s / bez podkladová vrstva	2 s podkladová vrstva	2 bez podkladová vrstva	3 s podkladová vrstva
Nosítka alebo bežecká väzba				
Košíková väzba				
45° Rybia kost'				
90° Rybia kost'				
Zámkové betónové dlaždice				

Tabuľka 10. Vzory kladenia

Výplň kĺbov

Šírka škár je zvyčajne určená triedou zaťaženia a typom kladenej dlažby. Škárovacie materiály je potrebné starostlivo triediť, aby vyhovovali tak skutočnej šírke škáry, ako aj triede materiálu podstielky. Ak je šírka škáry príliš úzka, môže to brániť správne vyplneniu škáry a môže dochádzať k priamemu kontaktu susedných dlažbových prvkov, čo môže viesť k odlupovaniu alebo poškodeniu výstupkov (hranov) prvkov. Spoje, ktoré sú nadmerne široké, nemusia byť schopné generovať trenie medzi jednotkami, ktoré poskytujú významnú časť nosnosti vozovky.

Veľkosti zŕn škárových výplňových materiálov:

- 0/4 mm
- 0/5 mm
- 0/8 mm
- 0/11 mm (šírka škáry > 10 mm)

Veľkosti zŕn škárových výplňových materiálov, ktoré možno použiť na zloženie difúzie vlhkosti:

- 1/3 mm
- 2/5 mm

Správne vyplnenie škár je rozhodujúce pre dlhodobú výkonnosť a životnosť vozoviek vystavených automobilovej premávke. Betónové dlažby dosahujú mimoriadne dobré výsledky pri rozdeľovaní bodového zaťaženia do podkladových vrstiev. Táto schopnosť závisí od vyrábaných dlažbových jednotiek s veľkými rozmerovými toleranciami, ktoré umožňujú ich presné umiestnenie a rovnomerné šírky škár. Keď sú tieto škáry správne vyplnené, pôsobiace zaťaženia, ako napríklad tie, ktoré vytvára automobilová doprava, generujú vysoký trecí odpor (rotačný odpor) medzi susednými dlažbovými jednotkami, a tak sa zaťaženie rozptýli čiastočným prenosom na tieto susediace prvky.

Aby sa zabezpečilo úplné a správne vyplnenie škár, suchý škárovací piesok by sa mal nasypať na povrch novo položených dlažby a zamiesť do škár kefou, pričom po spevnení dlažby pomocou vibračného zhutňovača vyplňte všetky škáry pokiaľ je to možné.

Spoje by mali byť skontrolované a doplnené podľa potreby po konsolidácii a bude potrebné ich znova skontrolovať každých niekoľko týždňov počas prvých 3 - 4 mesiacov po dokončení, aby sa zabezpečilo, že všetky čiastočne vyplnené alebo „hladné“ spoje budú doplnené dodatočným spojovým materiálom. Po tomto počiatočnom období by sa vozovka mala kontrolovať trikrát alebo štyrikrát do roka, pretože škáry môžu byť vyprázdnené odieraním vetrom a povrchovou vodou, pôsobením strojov na čistenie ulíc a každodenným opotrebovaním z premávky.

Produkty ND:

- ND GARDLINER® oceľový profil na upevnenie hrán 100/4V
- ND GARDLINER® oceľový profil na upevnenie hrán 150/4V

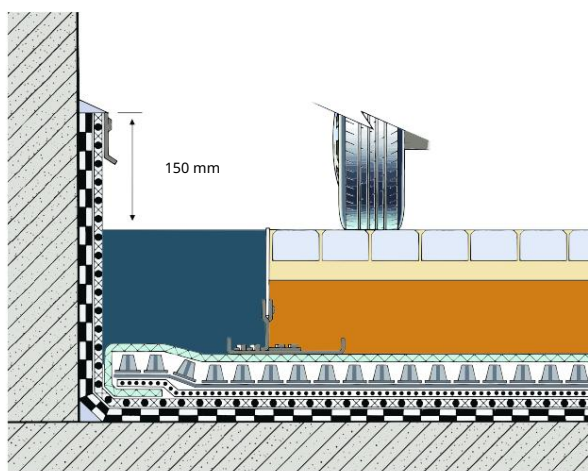
Prídržné okraje

Základné chodníky, napríklad tie, ktoré sú postavené z pružne uložených betónových blokov, musia byť na okrajoch riadne uchytené, aby sa predišlo bočnému sklzu a poruche chodníka ako celku. Správne skonštruované okraje sú životne dôležité pre výkon, integritu a životnosť každej takejto dlažby. Okrajové vrstvy musia „uzamknúť“ telo (alebo pole) dlažby a zabrániť tak akémukoľvek dotvarovaniu alebo uvoľneniu jednotlivých prvkov.

Najvhodnejší typ okrajovej vrstvy sa najčastejšie určuje podľa typu dlažieb a plánovaného použitia chodníka; teda či bude slúžiť len pre chodcov, alebo pre pešiu aj automobilovú dopravu. Pre štandardné vozovky pre vozidlá budú jednotky okrajových dráh vyžadovať obmedzenie v horizontálnom aj vertikálnom smere. To sa dá najlepšie dosiahnuť položením jednotiek okrajových vrstiev na betónové lôžko a jeho vyhlbením, aby sa vylúčilo riziko dotvarovania alebo rotácie.

Pri použití betónu však existuje riziko vylúhovania hydrátu vápenatého, čo by mohlo potenciálne spôsobiť poškodenie odvodňovacích otvorov strešného pláštá. V dôsledku toho sa pre takéto aplikácie odporúča betón ošetriť alebo použiť hustejší betón (štandard C20 / C25). Ďalej, žiadne betónové lôžko a nábeh nesmú brániť horizontálnej drenážnej funkcii strešného pláštá vozovky, a preto musia byť umiestnené na vrchu filtračnej a drenážnej vrstvy. Možnou alternatívou k použitiu betónového lôžka a nábehu je profil ND GARDLINER® na uchytenie hrán. Tento produkt je mimoriadne vhodný na použitie s vozovkami triedy zaťaženia

1 a 2.



Detail 6. Lemovanie pomocou ND GARDLINER® profilu na uchytenie hrán

3 pódiové a/alebo parkovacie strešné paluby kombinované s intenzívnymi zelenými strechami

Kombináciou tvrdých terénnych úprav na streche s mäkkými terénnymi prvkami, ako je trávnik, trvalky, kríky, kríky a stromy, sa výrazne zlepšuje kvalita života a integrácia strešnej plochy s okolitým prostredím. Úžitkové strešné systémy Nophadrain uľahčujú dosiahnutie týchto kombinácií použitím panelov zásobníka vody na vrchu filtra a

drenážna vrstva. Vrstva pestovateľského média sa umiestni na tieto panely a vysadí sa vhodnou intenzívnou schémou výsadby.

Nophadrain „Manuál na projektovanie a inštaláciu pre intenzívne zelené strechy“, ktorý je k dispozícii na vyžiadanie, poskytuje podrobný popis a podrobnejší návod na tento typ konštrukcie.

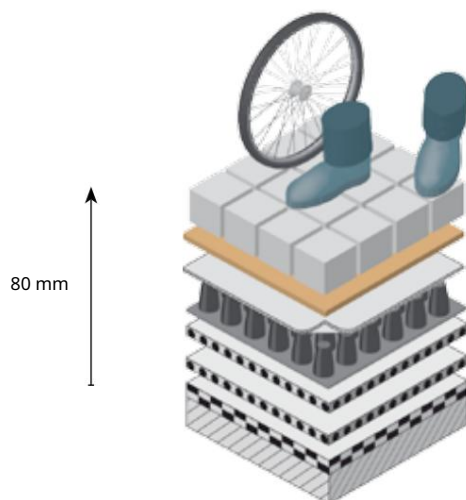
4 systémy pódiovej paluby a parkovacej strechy

4.1 Nophadrain Podium Deck System - trieda zaťaženia 1

Zateplená strešná konštrukcia / strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie

a. Zloženie bez podkladovej vrstvy

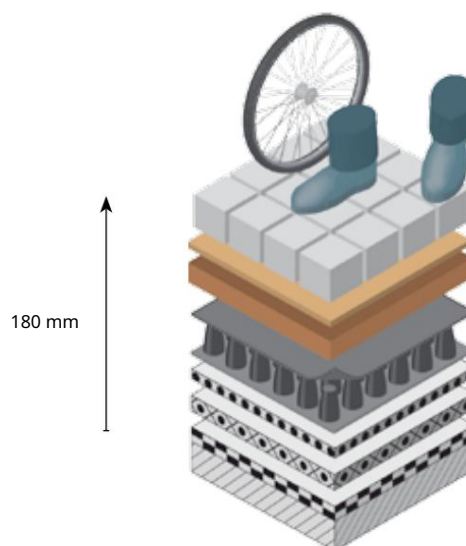
Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



- Dlažba s hrúbkou 40 mm: napr. hlinené dlaždice, betónové dlaždice, dlaždice / dosky z prírodného kameňa
- Pokladacia vrstva, hĺbka 30 - 50 mm: hrubý piesok alebo zrno 1/3 mm alebo 2/5 mm
- Odvodňovací systém ND 220
- Separčný a klzný film ND TGF-20
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

b. Zloženie vrátane podkladovej vrstvy

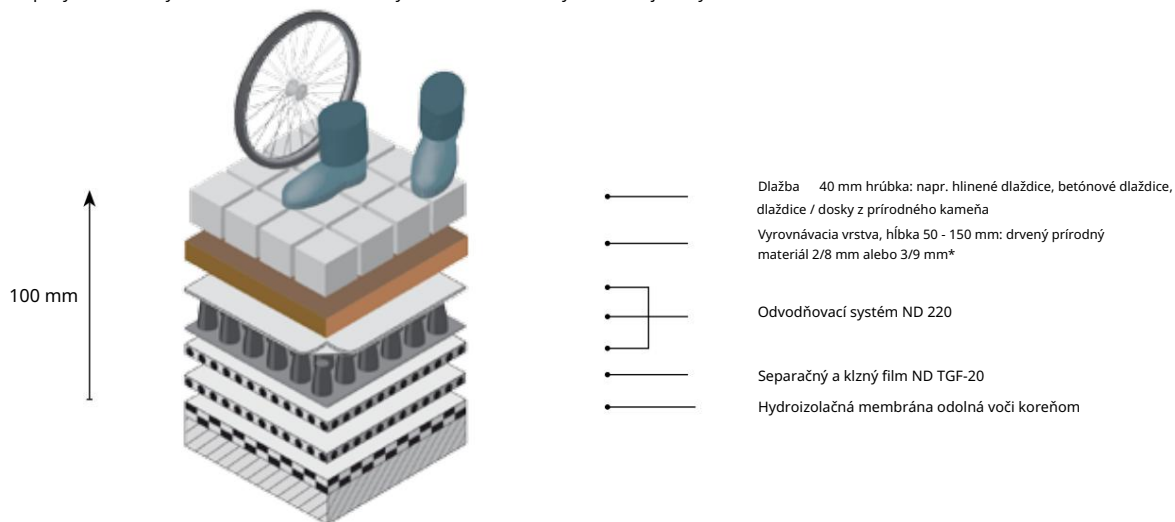
Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



- Dlažba s hrúbkou 40 mm: napr. hlinené dlaždice, betónové dlaždice, dlaždice / dosky z prírodného kameňa
- Pokladacia vrstva, hĺbka 30 - 50 mm: hrubý piesok alebo zrno 1/3 mm alebo 2/5 mm
- Podkladová vrstva, hĺbka 100 mm: drvený prírodný materiál 0/22 mm
- Drenážny systém ND 620
- ND TGF-100 Slip and Protection Sheet
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

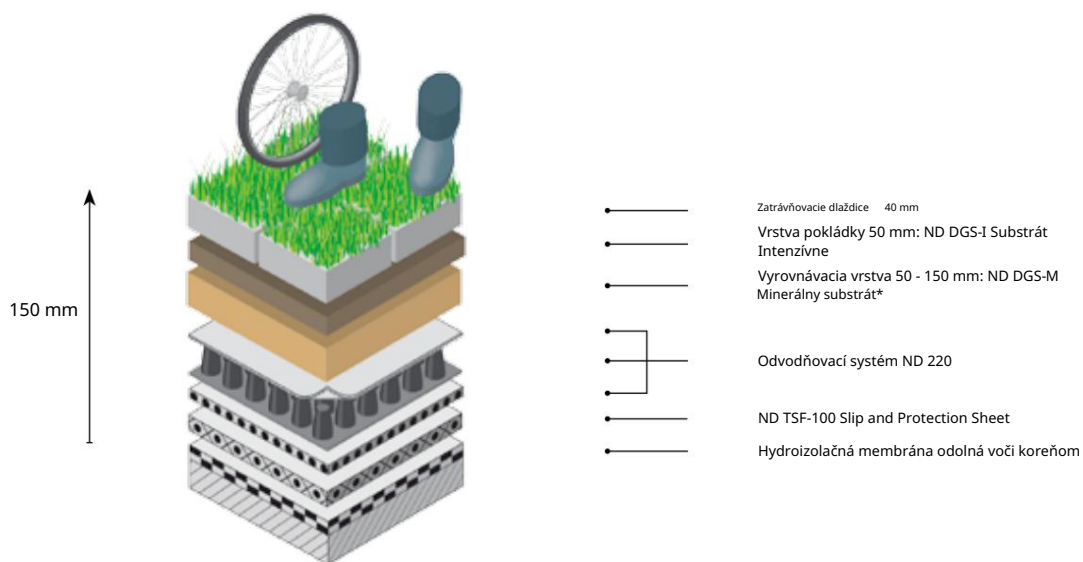
c. Zloženie vrátane vyrovnávacej vrstvy

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením vyrovnávacej vrstvy



d. Zloženie vrátane zatrávňovacej dlažby

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením vyrovnávacej vrstvy

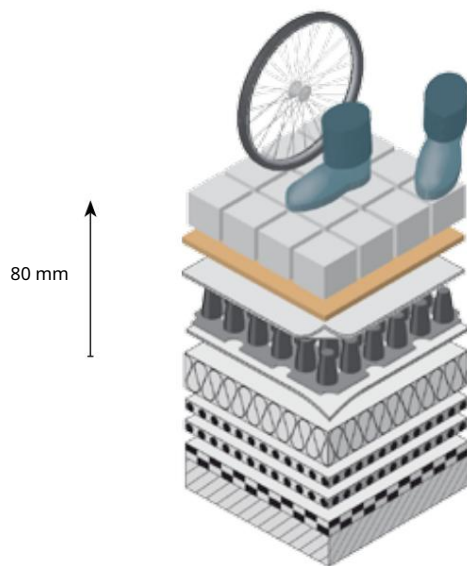


* Keď je vyrovnávacia vrstva > 150 mm, pozri 2.8 (strana 12)

Konštrukcia obrátenej strechy

a. Zloženie bez podkladovej vrstvy

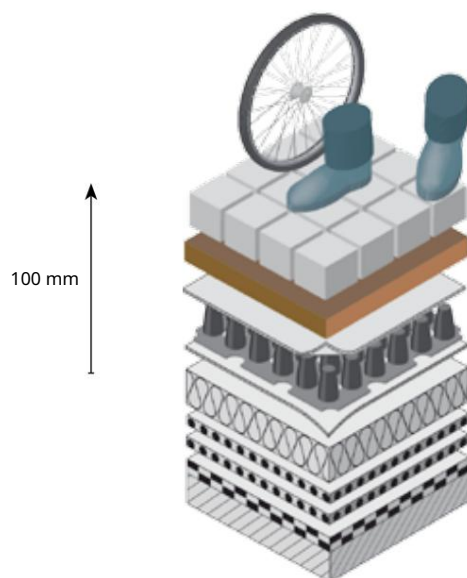
Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



- Dlažba s hrúbkou 40 mm: napr. hlinené dlaždice, betónové dlaždice, dlaždice / dosky z prírodného kameňa
- Pokladacia vrstva, hĺbka 30 - 50 mm: zrnitosť 1/3 mm alebo 2/5 mm
- Odvodňovací systém ND 200sv
- Tepelná izolácia*
- Separčný a klzný film ND TGF-20
- Separčný a klzný film ND TGF-20
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

b. Stavba vrátane vyrovnávacej vrstvy

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením vyrovnávacej vrstvy



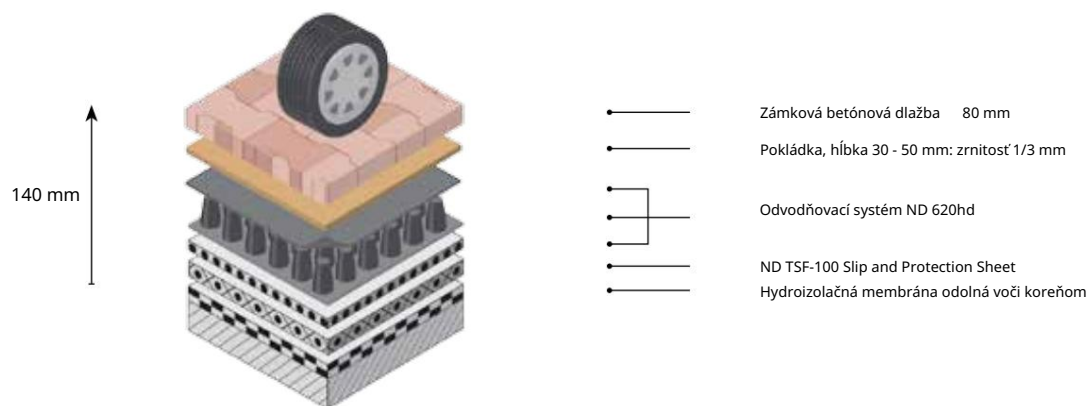
- Dlažba s hrúbkou 40 mm: napr. hlinené dlaždice, betónové dlaždice, dlaždice / dosky z prírodného kameňa
- Vyrovnávacia vrstva, hĺbka 50 - 150 mm: drvený prírodný materiál 2/8 mm alebo 3/9 mm**
- Odvodňovací systém ND 200sv
- Tepelná izolácia*
- Separčný a klzný film ND TGF-20
- Separčný a klzný film ND TGF-20
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

4.2 Parkovací systém - autá - trieda zaťaženia 2

Zateplená strešná konštrukcia / strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie

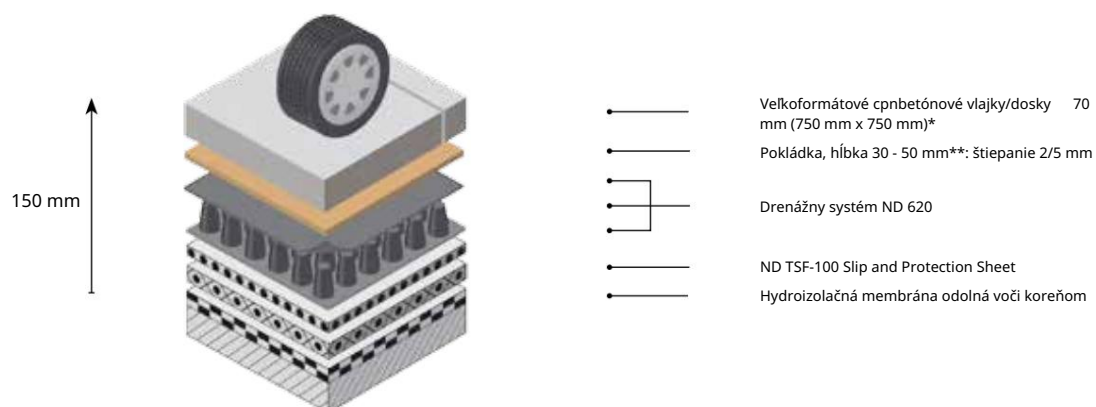
a. Zloženie bez podkladovej vrstvy

Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



b. Skladba s použitím väčších betónových vľajok / platní bez podkladovej vrstvy

Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou

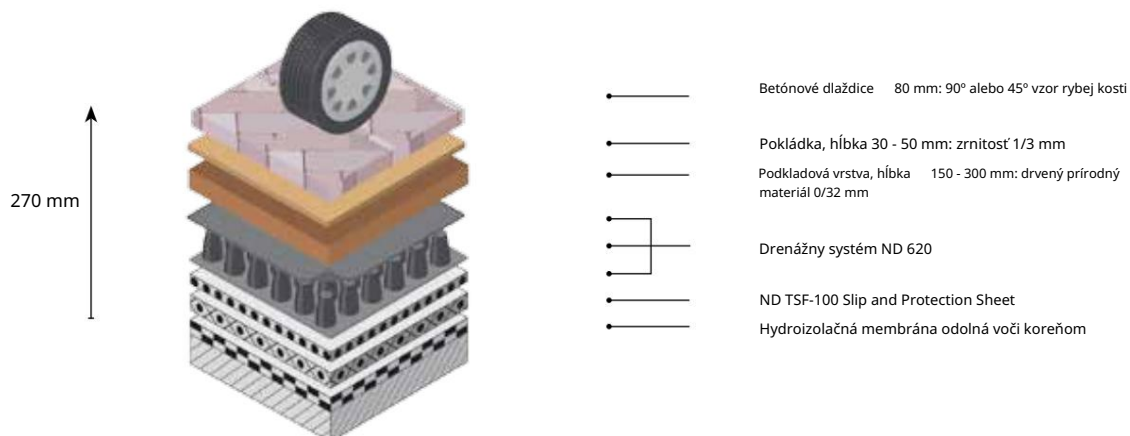


* Vhodnosť veľkých formátov betónových vľajok / dosiek musí preukázať výrobca

** Hĺbka vrstvy v súlade s odporúčaniami výrobcu betónových vľajok / dosiek

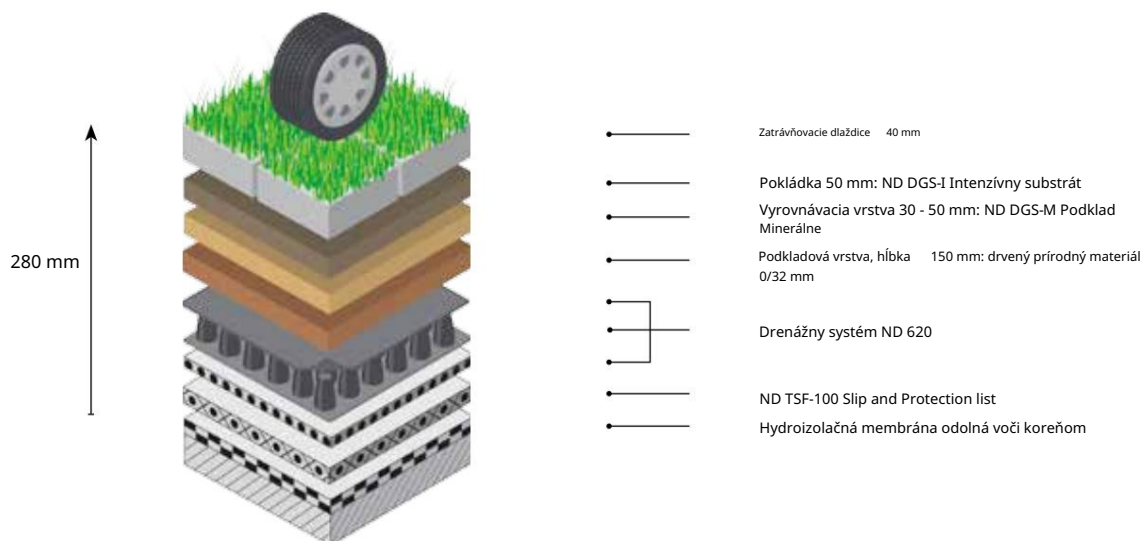
c. Zloženie vrátane podkladovej vrstvy

Prepady pre dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



d. Zloženie vrátane zatrávňovacej dlažby

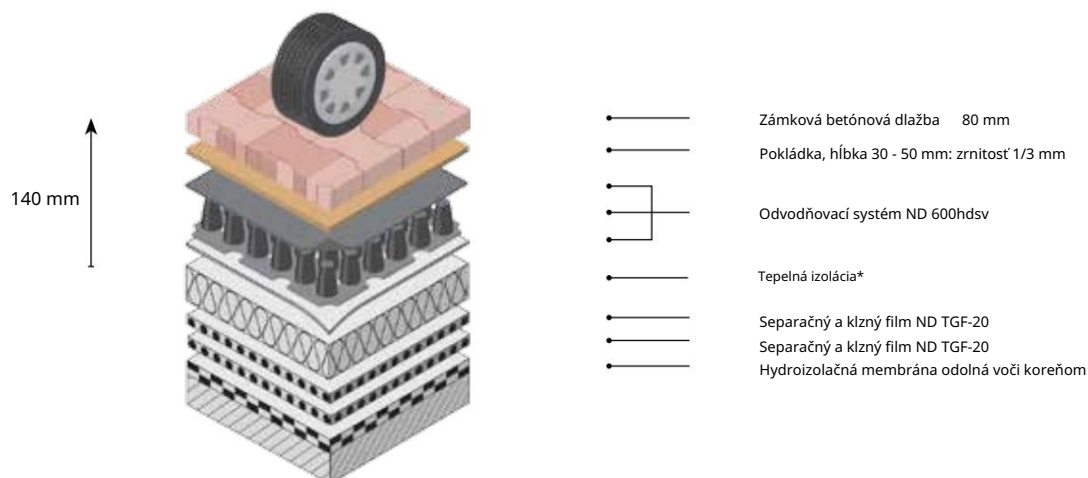
Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením vyrovnávacej vrstvy



Konštrukcia obrátenej strechy

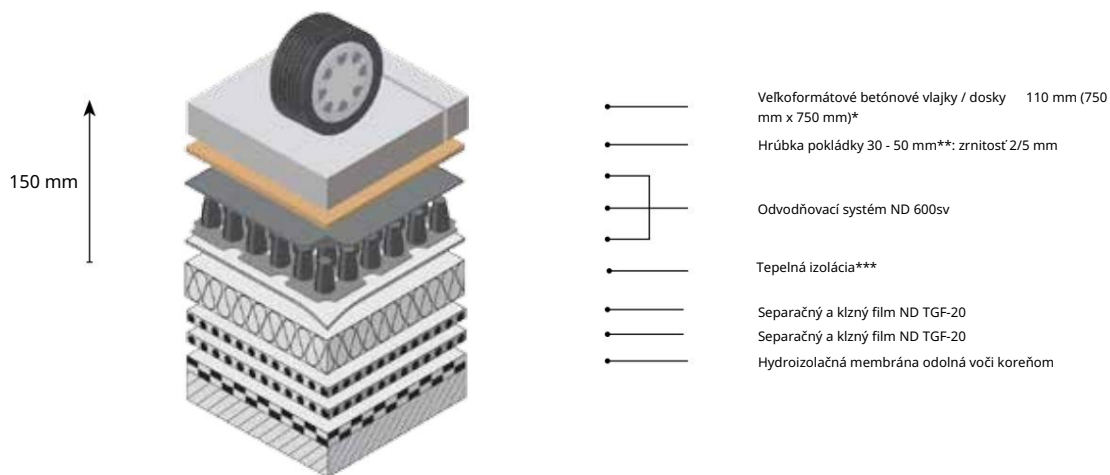
a. Zloženie bez podkladovej vrstvy

Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou

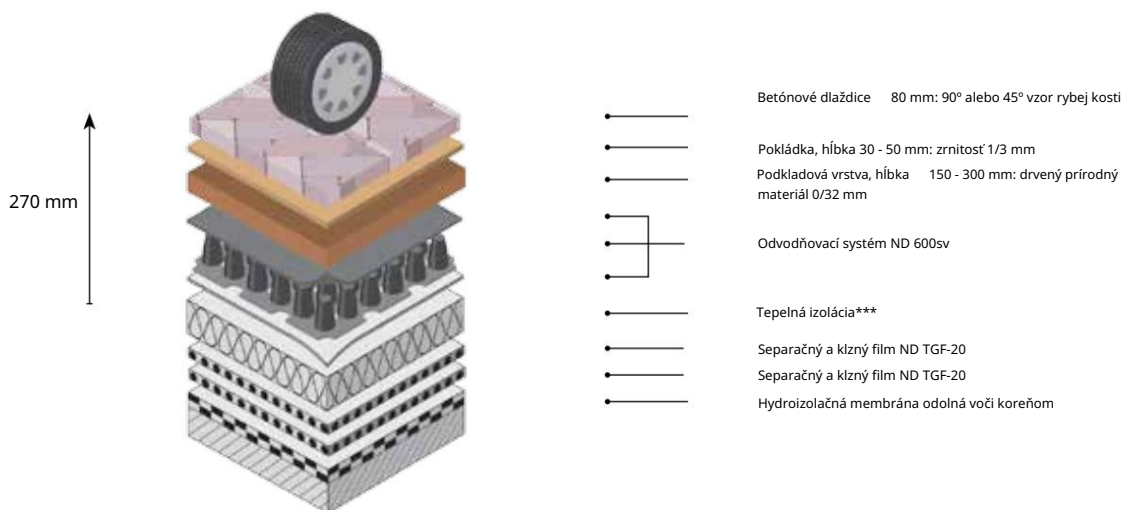


* Vhodnosť tepelnej izolácie preukáže výrobca

- b. Skladba pomocou veľkoformátových betónových vľajok / platní bez podkladovej vrstvy
Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



- c. Zloženie vrátane podkladovej vrstvy
Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



* Vhodnosť dlažbových vľajok / dosiek musí preukázať výrobca

** Hĺbka vrstvy v súlade s odporúčaniami výrobcu betónových vľajok / dosiek

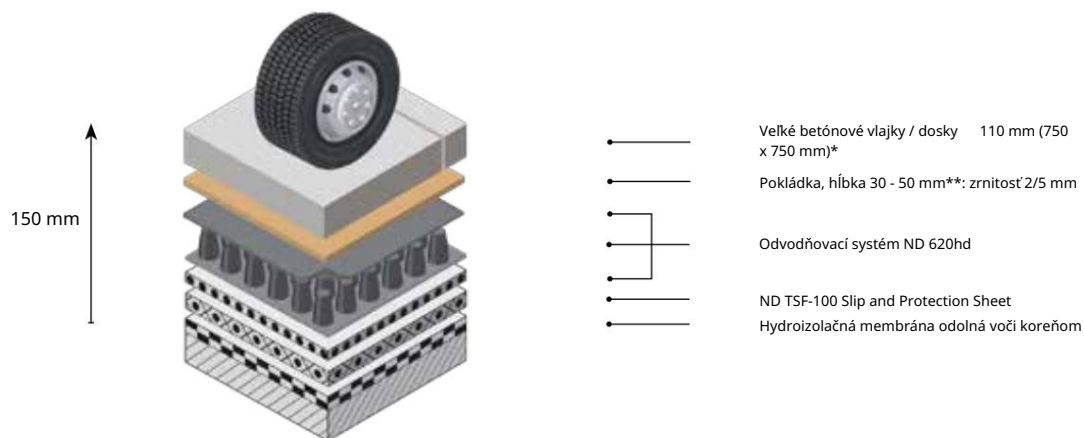
*** Vhodnosť tepelnej izolácie preukáže výrobca

4.3 Systém parkovacej plošiny - ťažké nákladné vozidlá - trieda zaťaženia 3

Zateplená strešná konštrukcia / strešná konštrukcia bez tepelnej izolácie a.

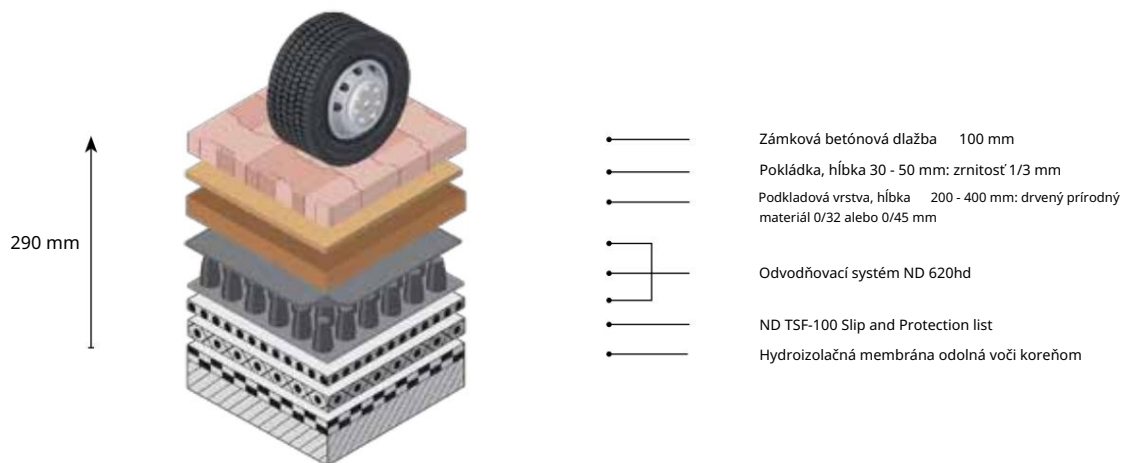
Skladba pomocou veľkoformátových betónových vĺajok / dosiek bez podkladovej vrstvy

Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



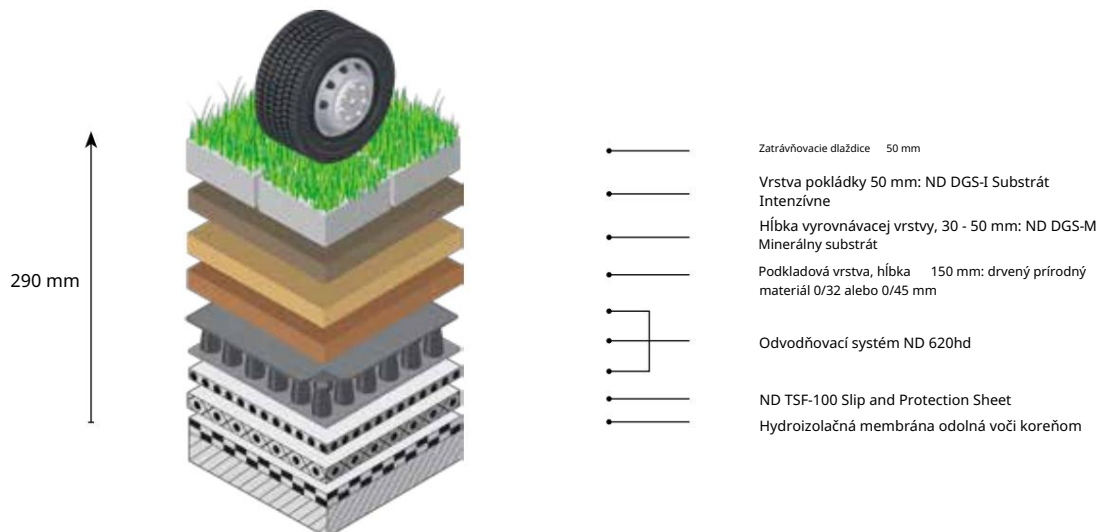
b. Zloženie vrátane podkladovej vrstvy

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



c. Zloženie vrátane zatrávňovacej dlažby

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



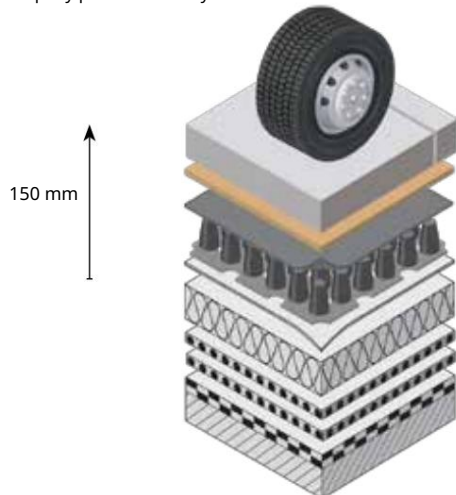
* Vhodnosť dlažbových vĺajok / dosiek musí preukázať výrobca

** Hĺbka vrstvy v súlade s odporúčaniami výrobcu betónových vĺajok / dosiek

Konštrukcia obrátenej strechy

a. Skladba s použitím väčších betónových vľajok / platní bez podkladovej vrstvy

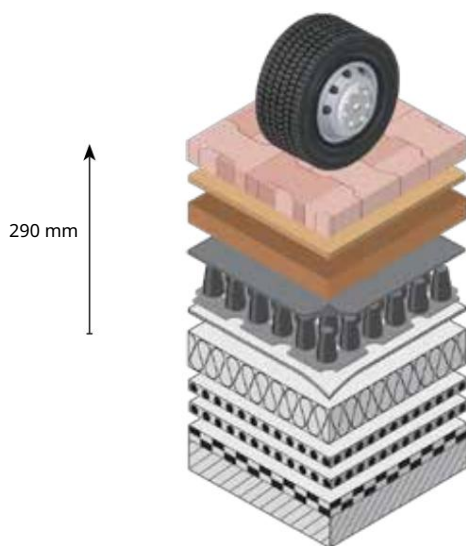
Prepady pre dlažbu sú vytvorené strešnou konštrukciou



- Velké betónové vľajky / dosky 110 mm (750 x 750 mm)*
- Hrúbka pokládky 30 - 50 mm**: zrnitosť 2/5 mm
- Odvodňovací systém ND 600hdsv
- Tepelná izolácia***
- Separáčny a klzný film ND TGF-20
- Separáčny a klzný film ND TGF-20
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

b. Zloženie vrátane podkladovej vrstvy

Prepady na dlažbu vytvorené konštrukciou strechy a/alebo triedením podkladovej vrstvy



- Zámková betónová dlažba 100 mm
- Pokládka, hĺbka 30 - 50 mm: zrnitosť 1/3 mm
- Podkladová vrstva, hĺbka 150 mm: drvený prírodný materiál 0/32 alebo 0/45 mm
- Odvodňovací systém ND 600hdsv
- Tepelná izolácia***
- Separáčny a klzný film ND TGF-20
- Separáčny a klzný film ND TGF-20
- Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom

* Vhodnosť dlažbových vľajok / dosiek musí preukázať výrobca

** Hĺbka vrstvy v súlade s odporúčaniami výrobcu betónových vľajok / dosiek

*** Vhodnosť tepelnej izolácie preukáže výrobca

Príloha A – Indexový test: Hodnotenie úrovne ochrany poskytovanej ochrannou vrstvou

generál

Stanovenie účinnosti ochranných vrstiev – skúšobná sekvencia na základe hEN 13719-2002 „Geotextílie a výrobky súvisiace s geotextíliami – Stanovenie účinnosti dlhodobej ochrany geotextílií v kontakte s geosyntetickými bariérami“.

Postup testu Vo

vnútri oceleového valca s hladkými stenami sa pod 1,3 mm hrubý kruhový kotúč z olova umiestni 20 mm hrubá gumová podložka s tvrdosťou 50 Shore A, na ktorú je umiestnená testovacia vzorka (ochranná vrstva Nophadrain). Na vrch skúšobnej vzorky sa potom umiestni 200 mm hlboká vrstva ocelových guľôčok s priemerom 20 mm a celá kompozícia sa namáha 200 000-krát pri frekvencii 2,3 Hz v servohydraulickom skúšobnom zariadení.

Hodnotenie

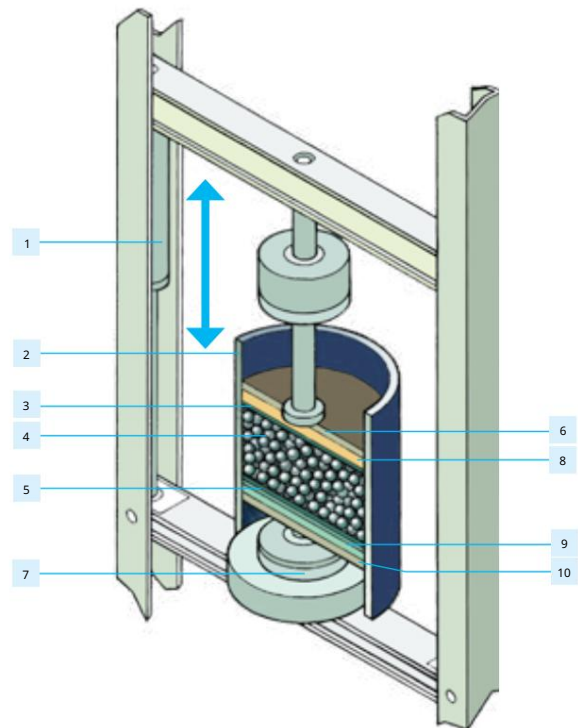
Po dokončení skúšobného cyklu sa prístroj demontuje a zaznamená sa šesť deformácií vykazujúcich najväčšie napätie.

Z týchto údajov sa neberie do úvahy najväčšia a najmenšia deformácia a zostávajúce hodnoty sa sprámerujú, aby sa určila stredná hodnota pre percentuálnu deformáciu.

Použitím tohto skúšobného postupu je vzorka vyhlásená za poskytujúcu uspokojivú ochranu, keď je vypočítané priemerné predĺženie ochrannej vrstvy menšie ako maximálne prípustné dlhodobé predĺženie hydroizolačnej membrány.

Aplikované dynamické napätie

Skúška sa opakuje trikrát, pričom každá skúšobná prevádzka vyvoláva rôzne aplikované napätia uvedené v tabuľke 11 nižšie. Tieto aplikované dynamické napätia sú v súlade s odporúčaniami Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau eV (FLL) pre navrhovanie a výstavbu dopravných strešných plášťov.



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Použité zaťaženie | 6. Horná a spodná ocelová platňa 7. Snímač zaťaženia |
| 2. Valec | 8. Piesok |
| 3. Separátor geotextílie 4. | 9. Kotúč olova, d = 1,3 mm |
| Ocelové guľôčky (Ø 20 mm) | 10. Gumová podložka s hrúbkou 20 mm |
| 5. Skúšobná vzorka - ochranná vrstva | |

Obrázok 3. Servohydraulické testovacie zariadenie

Trieda zaťaženia	Použité	Dynamické zaťaženie v kN	Predĺženie v %
1	Intenzívne zelené strechy, pódiová strecha, terasová strecha	8.2	1.01
2	Parkovacia strešná paluba pre autá s max. celková hmotnosť 2,5 tony = 25 kN	17.1	2,70
3	Parkovacia strešná paluba pre ťažké nákladné vozidlá (ŤNV) s max. celková hmotnosť 16 ton = 160 kN	43.7	7,91

Tabuľka 11. Aplikované dynamické napätie

Dodatok B – Test funkčnosti: Hodnotenie výkonnosti a správania sa konštrukcie vozovky za podmienok simulovaného obchodovania vykonávaných na Technickej univerzite v Mníchove

Skúšobný postup

Skúšobný prístroj a prierez komponentu použitý na tento test je schematicky znázornený na obrázku 4.

Požadované zaťaženie nápravy je generované hydraulicky cez pevný zvislý valec. Úprava tlaku v pneumatikách pri danom zaťažení náprav simuluje typ zaťaženia generovaného premávkou vozidiel.

Bočný pohyb kolies ekvivalentný približne 20 mm od skutočnej polohy sa vytvára počas skúšobného postupu pomocou horizontálne umiestnených hydraulických ovládačov.

Postup testu prevrátenia zahŕňa opakované posúvanie zostaveného testovacieho rámu 900

mm dozadu a potom 900 mm dopredu pod statickú nápravu

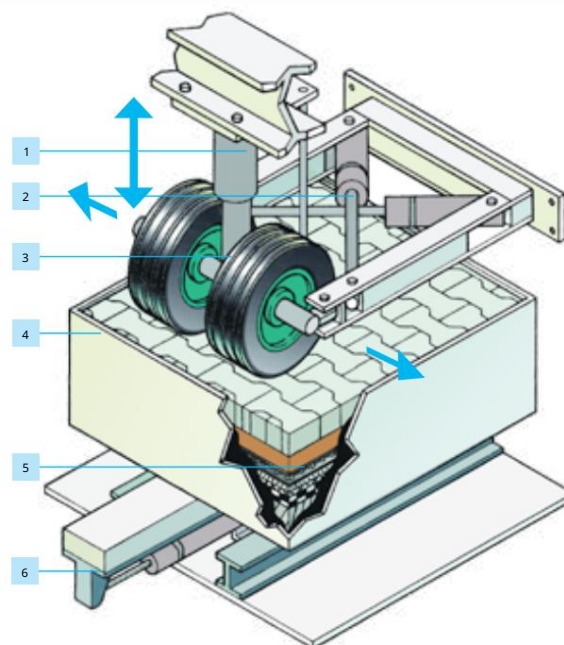
priemernou rýchlosťou 1 km za hodinu.

Skúšobný rám a zloženie

Skladba konštrukcie vozovky, ktorá sa má testovať pri prevrátení postupu sa pripraví v skúšobnom ráme (dĺžka 1 510 mm x šírka 1 410 mm). Prúžky hustej gumy sú umiestnené na vnútorných okrajoch testovacieho rámu, aby umožnili menší pohyb konštrukcie vozovky a tak simulovali podmienky očakávané na oveľa väčšej časti vozovky.

Hodnotenie

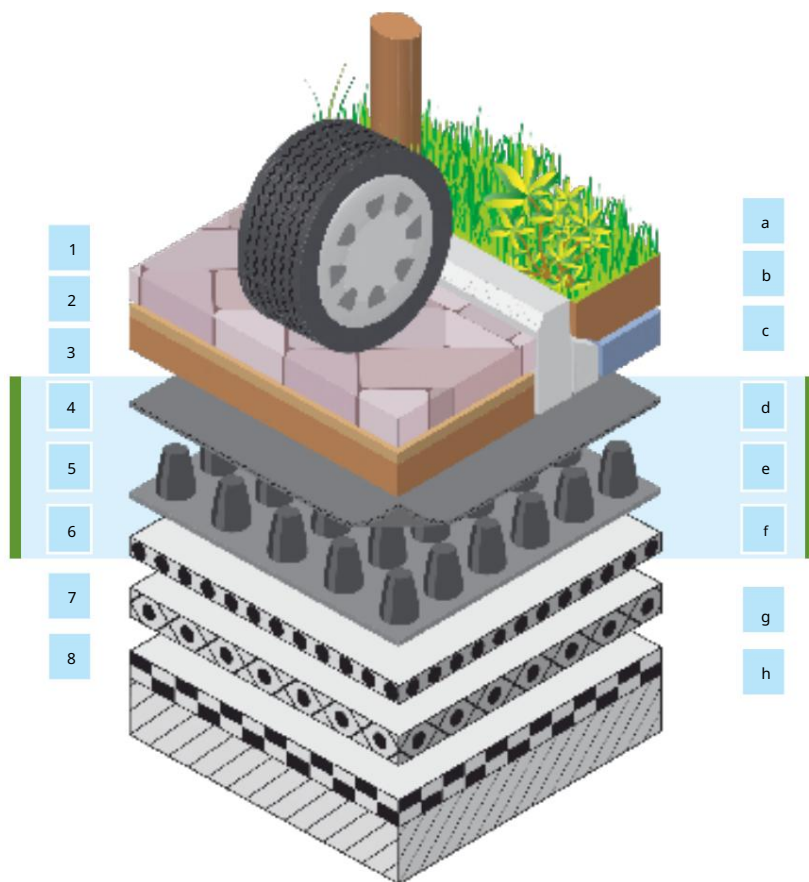
Deformácia vozovky sa meria a zaznamenáva počas skúšobného postupu aj po jeho ukončení. Počas následnej demontáže skúšobného rámu a zloženia sa každá vrstva a komponent dôkladne preskúmajú na akúkoľvek zjavnú deformáciu a následné zmeny charakteristík.



1. Vertikálny valec - požadované zaťaženie nápravy
2. Horizontálny valec - bočný pohyb
3. Náprava s pneumatikami
4. Testovací rám
5. Skladba konštrukcie vozovky
6. Kojnice na pohyb skúšobného rámu

Obrázok 4. Skúška výkonu testovacieho zariadenia

Skladba parkovacej plošiny – trieda zaťaženia 2 v kombinácii s intenzívnou schémou výsadby



1	Vrstva dlažby	Betónové dlaždice 80 mm: 90 alebo 45° vzor rybej kosti	a	Vegetačná vrstva	Schéma intenzívnej výsadby: trávnikové kríky, kríky, stromy
2	Kurz pokládky	30 - 50 mm: hrubý piesok, zrnitosť 1-3 mm	b	Rastúca stredná vrstva	ND DGS-I Substrát Intenzívne / ornica**
3	Podkladová vrstva	150 mm: drvený prírodný materiál 0-32 mm	c	Vrstva zásobníka vody	ND WSM-50 voda Panel zásobníka
4	Filtračná vrstva	ND 620 Drenážny systém	d	Filtračná vrstva	ND 620 Drenážny systém
5	Drenážna vrstva		e	Drenážna vrstva	
6	Sklzová vrstva		f	Sklzová vrstva	
7	Separačná a ochranná vrstva	ND TSF-100 Slip and Ochranný list	g	Separačná a ochranná vrstva	ND TSF-100 Slip and Ochranný list
8	Koreňová bariérová vrstva	Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom*	h	Koreňová bariérová vrstva	Hydroizolačná membrána odolná voči koreňom*

* Voliteľná koreňová bariéra ND WSB-80

** V hĺbkach väčších ako 500 mm (350 mm s orniciou) by sa mal pod pestovateľské médium nainštalovať čistý substrát na minerálnej báze.

Tieto informácie publikuje Nophadrain BV ako príspevok k dobrej praxi pri aplikácii pódiových a parkovacích striech vo Veľkej Británii. Aj keď bola príprava venovaná všetka starostlivosť, Nophadrain vylučuje akúkoľvek zodpovednosť za chyby, opomenutia alebo inak vyplývajúce z obsahu tejto brožúry. Čitateľ sa musí presvedčiť o zásadách a postupy opísané v tejto brožúre v súvislosti s akoukoľvek konkrétnou aplikáciou a prijať vhodné, nezávislé a profesionálne poradenstvo.

© Nophadrain 02.2020 SK



Nophadrain BV

Adresa návštěvy
Mercuriusstraat 10
6468 ER Kerkrade
Holandsko

Poštová adresa
Postbus 3016
6460 HA Kerkrade
Holandsko

 +31(0)45 535 50 30

 info@nophadrain.com

 www.nophadrain.com
