



# ZASAKOVACÍ ROŠTY

## AS-TTE ROŠT

---

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



# ZASAKOVACÍ ROŠTY

## AS-TTE ROŠT

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



Platnost od 19. 3. 2018

Tel.: 548 428 111

ASIO NEW, spol. s r.o.

<http://www.asio.cz>

Kšírova 552/45

e-mail: [asio@asio.cz](mailto:asio@asio.cz)

619 00 Brno – Horní Heršpice



## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>TECHNICKÝ POPIS</b> .....	<b>7</b>
2.1	Všeobecně .....	7
2.2	Použití .....	7
2.3	Omezení použití .....	8
2.4	Hutnění .....	8
2.5	Konstrukční principy a jejich klasifikace .....	9
2.6	Rozdělení systému AS-TTE ROŠT na zelený a zpevněný (dlážděný) .....	9
2.7	Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT .....	13
2.8	Konstrukční princip 2 + 3 systému AS-TTE ROŠT .....	13
<b>3</b>	<b>MANIPULACE, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ</b> .....	<b>14</b>
3.1	Manipulace.....	14
3.2	Doprava, skladování .....	14
<b>4</b>	<b>PŘÍPRAVNÉ PRÁCE</b> .....	<b>15</b>
4.1	Úpravy stavebního pozemku .....	15
4.2	Stavební složky .....	15
4.3	Půda.....	15
4.4	Pokyny pro tvorbu vegetačních podkladových vrstev .....	18
4.5	Stavební materiály .....	20
4.6	Tvorba.....	20
4.7	Úložná vrstva .....	23
<b>5</b>	<b>POKYNY PRO POKLÁDKU</b> .....	<b>25</b>
5.1	Obecné pokyny .....	25
5.2	Dilatace .....	25
5.3	Napojování .....	26
5.4	Typy a vzory dlažeb a vhodnost jejich uplatnění .....	27
5.5	Řezání.....	28
5.6	Označování jednotlivých míst pro parkování, vjezdů a výjezdů a jízdních pruhů ....	29
5.7	Zasypání .....	29
5.8	AS-TTE ROŠT Zpevněné .....	29
5.9	AS-TTE ROŠT Zelené .....	30
5.10	Povrchové vrstvy z minerálních materiálů .....	30
5.11	Povrchy z drceného štěrku a štěrku a písku v systémech AS-TTE ROŠT .....	30
5.12	Systém AS-TTE ROŠT typu makadam.....	31

<b>6</b>	<b>ODVODNĚNÍ</b> .....	<b>33</b>
6.1	Obecně .....	33
6.2	Předpoklady .....	33
6.3	Zatížení srážky .....	33
6.4	Čištění kontaminovaných srážkových splachů .....	34
6.5	Kvalitativní předpoklady .....	35
6.6	Zlepšení schopnosti vázat látky .....	35
6.7	Koeficient přetečení .....	35
6.8	Povrchy ve svahu a odvod vody .....	35
6.9	Odvodnění do strany.....	36
6.10	Propustnost pro vodu.....	36
6.11	Systém AS-TTE ROŠT jako decentralizovaná (francouzská) drenáž.....	37
<b>7</b>	<b>KONTROLY/ZKOUŠKY A ZKUŠEBNÍ POSTUPY</b> .....	<b>40</b>
<b>8</b>	<b>PÉČE A ÚDRŽBA</b> .....	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>KOMPATIBILITA S ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍM A LIKVIDACE VÝROBKU</b> .....	<b>43</b>

## 1 ÚVOD

Tyto "Projekční a instalační podklady" (dále jen PIP) slouží jako všeobecné pokyny pro projekci, návrh a vlastní instalaci zasakovacích roštů (dále také výrobku) firmy ASIO NEW, spol. s r. o.

Podklady obsahují důležité pokyny, informace a bezpečnostní upozornění zejména z hlediska možností použití, osazení a instalace roštů.

Je určena zejména pro:

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

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

**Velmi důležité pokyny a upozornění jsou v tomto návodu zvýrazněny graficky následujícím způsobem:**



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



***Zakázané činnosti.***



***Pokyny, jejichž nedodržení by mohlo způsobit poškození zařízení.***

***Jiné důležité pokyny.***

***Prosíme Vás, abyste si tento návod před použitím zařízení důkladně přečetli a v případě jakýchkoliv nejasností se obrátili na firmu ASIO NEW, spol. s r.o.***

## **2 TECHNICKÝ POPIS**

### **2.1 Všeobecně**

S určitými omezeními by měly být následující soubory předpisů brány v potaz společně s informacemi, které poskytuje tato příručka.

Následující technické normy, v jejichž současně platné formě, by měly být brány v úvahu s určitými možnými odchylkami jako základ pro projekci a stavbu zpevněných povrchů pomocí systému AS-TTE ROŠT (normy jsou uváděny v abecedním pořádku):

- DIN 18915 Sadovnictví a krajinářství - Práce s půdou
- DWA-A 138 " Projekce, stavba a provoz systémů pro vsakování srážkových vod "
- DWA-M 153 "Doporučení pro nakládání se srážkovými vodami"
- FLL " pro projekci, pokládku a údržbu ozeleněných ploch zpevněných povrchů "
- ZTV E-StB 94 "Dodatečné technické podmínky a návody pro provádění zemních prací při výstavbě silnic".
- ZTV E-StB 04 "Dodatečné technické podmínky a návody pro vrstvy bez pojidel při výstavbě silnic".

Dodatečné instrukce a normy (normy jsou uváděny v abecedním pořádku):

- DIN 18318 „Dopravní liniové stavby – zpevněné a dlážděné povrchy, okraje“
- DIN 483 „Obrubníky vyráběné z betonu (národní podřízená norma k DIN EN 1340)
- DIN 1340 „Obrubníky vyráběné z betonu – požadavky a zkušební metody“
- FLL – „Doporučení pro vysazování stromů – Díl 2“
- FLL – „Specializovaný podklad pro projekci, stavbu a údržbu šterkovaných stezek“
- FLL – „Standardní travní směsi pro zatravněné plochy (RSM)“
- Instrukce pro hutnění podloží a základů v silničním stavitelství“, 2003
- RStO 01 / RStO 12 Německé direktivy pro normalizaci povrchů dopravních ploch“
- TL Stone StB 04 „Technické podmínky dodávek kameniva v silničním stavitelství“
- TL SoB StB 04 „Technické podmínky pro přípravu směsí materiálů pro vrstvy bez pojiva v silničním stavitelství“.
- ZTV Dlážděný StB 06 „Dodatečné technické podmínky a pokyny pro výstavbu zpevněných a dlážděných povrchů a okrajů“.

### **2.2 Použití**

Systém nabízí ekologické řešení jak pro zpevnění zelených ploch, tak i pro zpevněné povrchy všeho druhu. Zpevnění povrchů využitím systému AS-TTE ROŠT umožňující prosakování vody se používá především v komunální, průmyslové i soukromé sféře, a až v užitkových a vedlejších plochách, jako jsou plochy pro stacionární dopravu, povrchy používané pro skladování a manipulaci se zbožím, stejně jako pro zpevnění cest pro pěší, vjezdů do požárních stanic a lokálních ulic.

Systém AS-TTE ROŠT nabízí optimální řešení u ploch nevhodných pro stavební účely, kde umožňuje velké roznesení zatížení, z čehož vyplývají velmi nízké nároky na kvalitu podkladové vrstvy. Proto je možné i za těchto zvláště obtížných podmínek z hlediska únosnosti podloží vytvořit trvale propustný systém u zpevněného či dlážděného povrchu. Jednotlivá řešení využívající systém AS-TTE ROŠT rovněž plní vysoké nároky na estetický vzhled.

Vzhledem k nízké konstrukční vrstvě systému AS-TTE ROŠT představuje tento systém i ideální řešení pro zpevňování povrchů střech, které mohou nést veřejnou dopravu. Silně snížené zatížení umožňuje snížit i nároky na příslušnou budovu či podkladovou vrstvu, při vynikajících podmínkách pro vegetaci zelených střech a ploch pro veřejnou dopravu. Rovněž je možné využít systém i pro rozsáhlé plochy zelených střech a i pro střechy strmé.

Následkem tohoto neintervenciho stavebního principu a zadržování vody a vytváření podmínek, které se velmi blíží přírodním podmínkám, systém AS-TTE ROŠT je též velmi vhodný pro zpevňování povrchů a komunikací v krajině a dokonce i v chráněných krajinných oblastech, či oblastech chráněných vodních objektů.

Pomocí systému AS-TTE ROŠT lze rovněž snadno zbudovat dočasné zpevněné povrchy pro různé akce, kde systém lze následně odstranit bez jakýchkoliv známek jeho předchozí existence na místě. V takovém případě se systém pokládá přímo na zelenou louku či zatravněné plochy.

### 2.3 Omezení použití

Požadavky na použití konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT jsou obvykle tytéž, či nižší, než u požadavků na zatížení třídy Bk 1.8 podle RStO 12, což v zásadě představuje dřívější stavební třídu III/IV podle RStO 01. Z tohoto důvodu použití systému AS-TTE ROŠT na zpevněné povrchy by se obecně mělo omezovat na maximální dopravní zatížení 1,8 milionu průjezdů se zatížením 10 tun na osu po dobu používání systému.



**Maximální dopravní zatížení 1,8 milionu průjezdů se zatížením 10 tun na osu po dobu používání systému.**

Zpevnění povrchu pomocí konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT může být využíváno pouze v oblastech, kde provoz vozidel nepřekračuje rychlost 30 km/hod (s výjimkou cest využívaných v zemědělství). Po konzultaci s naší společností je možné využít systém až do maximálních rychlostí 50 km/hod. Použití systému AS-TTE ROŠT na vozovkách s provozem vozidel by se však mělo omezovat na přístupové cesty a přilehlé residenční ulice.

Na stavební projekty by se měl přinejmenším vždy aplikovat Konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT, zejména až na vybrané stavební objekty na veřejných prostranstvích (s výjimkou stezek pro pěší a cyklostezek, stejně jako v oblastech, kde je provoz omezen pouze na osobní automobily).

Bez potíží lze systém AS-TTE ROŠT použít pro svahy se sklonem do 10%. Pokud je potřeba takto upravit svahy s vyšší strmostí, je nezbytné takový záměr s námi konzultovat.



**Využití v oblastech, kde provoz vozidel nepřekračuje rychlost 30 km/hod a pro svahy se sklonem do 10%. Po konzultaci se společností ASIO NEW spol. s r.o. je možné využít systém až do maximálních rychlostí 50 km/hod a pro svahy s vyšší strmostí.**


### 2.4 Hutnění

Při instalaci systému AS-TTE ROŠT hraje stupeň hutnění rozhodující úlohu. Funkcí, jako je propustnost vody, vysoká kapacita akumulace vod a ekologická úloha systému, lze dosáhnout pouze tehdy, pokud se dodrží stanovený stupeň hutnění půdy. Z tohoto důvodu je nutné věnovat velkou pozornost výběru vhodného postupu pro hutnění. Pro nerostné podkladní vrstvy doporučujeme používat střední až těžké vibrační desky a pro vrstvu živné půdy tvořící základ vegetace a pro stavební plochy by měly být používány lehčí válce.

Podrobné údaje o únosnosti a hutnění pro konstrukční principy systému AS-TTE ROŠT se mohou zdát na první pohled nedostatečné při srovnání se standardními, konvenčními postupy. Nicméně, nízkou úroveň hutnění těchto podkladních vrstev lze potvrdit jako odpovídající s ohledem na velmi vysokou schopnost roznášet zatížení na prvky systému AS-TTE ROŠT s cílem dosáhnout únosnost a rovnoměrnou distribuci zatížení na povrchu.



Pokud je to nezbytné, lze únosnost systému ověřit zkouškou podle DIN 18134 (Zkouška s přítlačnou plotnou).



**V zemích, kde se pracuje s hodnotou  $E_{V1}$  je nutné brát v úvahu požadavky uváděné v následující tabulce.**

**Tabulka č. 1: Požadavky na únosnost (kde platí hodnocení podle hodnoty  $E_{V1}$ )**

Podloží	Živná půda/základní vrstva pro vegetaci	Konstrukční princip systému AS-TTE ROŠT
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	Nepožaduje se úprava podloží	Konstrukční princip systému AS-TTE ROŠT 1
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	$E_{V1} = 2 \text{ MN/m}^2$	Konstrukční princip systému AS-TTE ROŠT 2
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	$E_{V1} = 15 \text{ MN/m}^2$	Konstrukční princip systému AS-TTE ROŠT 3

## 2.5 Konstrukční principy a jejich klasifikace

Konstrukční principy systému AS-TTE ROŠT pro konkrétní stavební projekt závisí zejména na hodnotách 10 t zatížení nápravy v miliónech pojezdů po dobu provozní životnosti systému, celkového provozního zatížení a intenzity využívání daného povrchu. Přizpůsobení tloušťky vrstvy živné půdy v třídách citlivých na mrazové podmínky (podle ZTV E-StB). Následující hodnotící kritéria byla vyvinuta na základě Pokynů FLL pro ozeleněné zpevněné povrchy a rovněž podle normy RStO 12.

**Tabulka č. 2: Provozní zatížení nápravy a přípustné celkové zatížení podle typu vozidla**

<b>Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT</b>	Osobní automobily, obytné přívěsy, malé dopravní prostředky do 3,5 t povolené celkové hmotnosti
<b>Konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT</b>	Příležitostný pojezd nákladních vozidel do 40 t povolené celkové hmotnosti (do 10 t zatížení na osu), požární vozidla do 16 t povolené celkové hmotnosti
<b>Konstrukční princip 3 systému AS-TTE ROŠT</b>	Nákladní vozidla do 40 t povolené celkové hmotnosti

## 2.6 Rozdělení systému AS-TTE ROŠT na zatravněný a zpevněný (dlážděný)

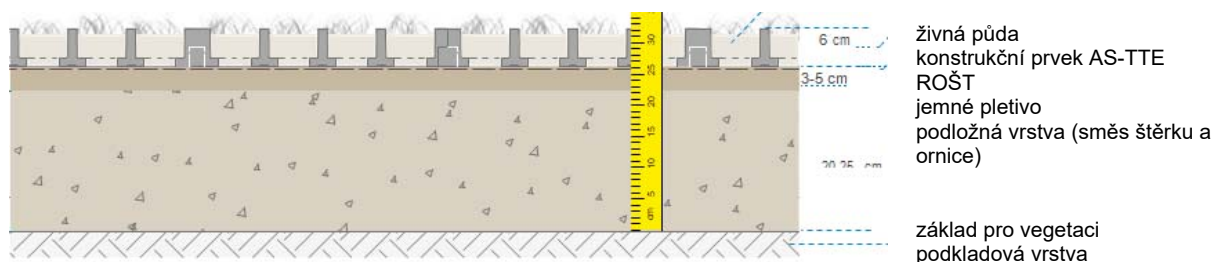
Zpevněný (dlážděný) systém AS-TTE ROŠT je určen pro vysoce intenzivní provoz a zatížení (např. pro komunikace s mobilní dopravou, silně frekventované jízdni pruhy a parkovací místa).

Zatravněný systém AS-TTE ROŠT je určen pro průměrnou intenzitu provozu a zatížení vegetace (např. vjezdy do požárních stanic, nepřilíš frekventované jízdni pruhy a parkovací místa).

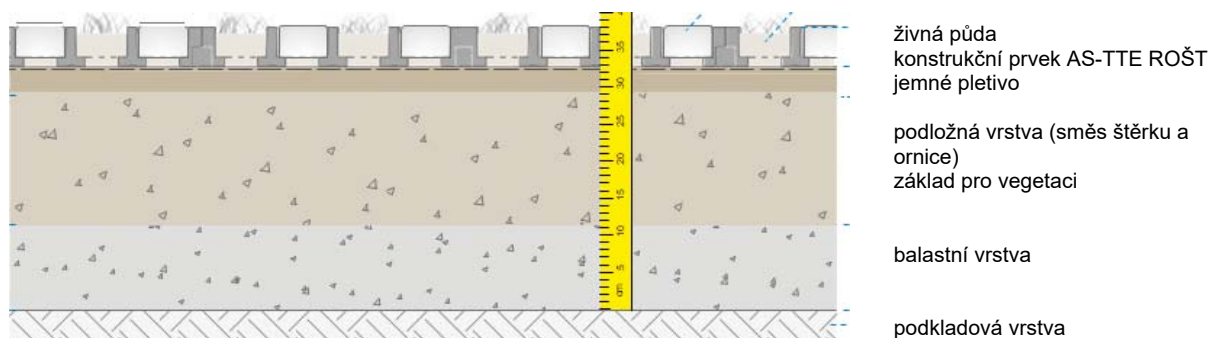
Pokud je to nezbytné, konstrukční principy zatravněného systému AS-TTE ROŠT lze rovněž použít na plochy vydlážděné z 50% v šachovnicovém uspořádání (pro případy velmi intenzivního provozu).



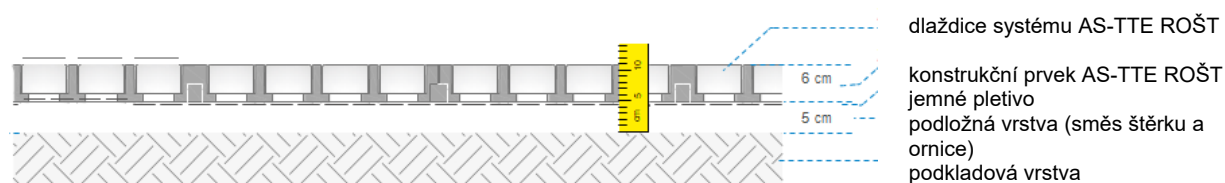
Obrázek č. 1: Zatravněný systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 1



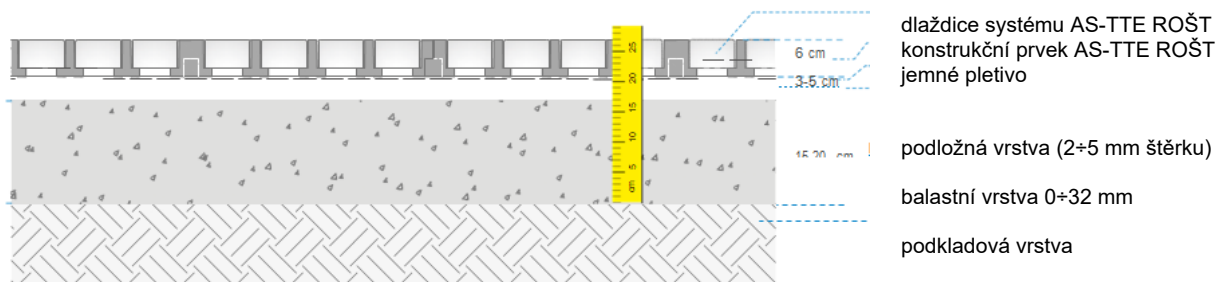
Obrázek č. 2: Zatravněný systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 2



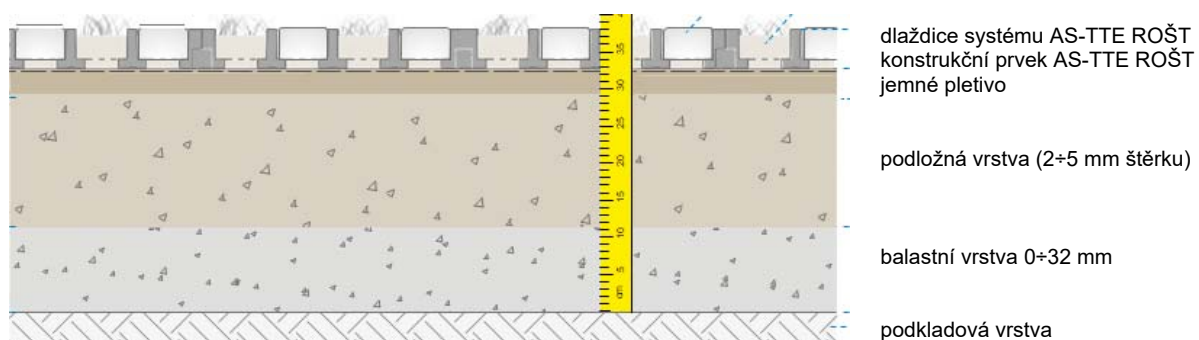
Obrázek č. 3: Zatravněný systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 3



Obrázek č. 4: Zpevněný (dlážděný) systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 1



**Obrázek č. 5: Zpevněný (dlážděný) systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 2**



**Obrázek č. 6: Zpevněný (dlážděný) systém AS-TTE ROŠT konstrukční princip 3**

Tabulka č. 3: Přehled konstrukčních principů

Systém	Konstrukční princip 1		Konstrukční princip 2		Konstrukční princip 3	
	Zatavněný	Zpevněný	Zatavněný	Zpevněný	Zatavněný	Zpevněný
<b>Použití</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nižší denní obměna vozidel (např. soukromá parkoviště)</li> <li>celkové povolení zatížení 3,5 t</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Častá denní obměna vozidel – obslužná vozidla, jen vzácně těžká vozidla, např. veřejná parkoviště,</li> <li>celkové povolení zatížení 3.5 t (příležitostně 40 t)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Velmi častá denní obměna vozidel, zvýšený pojezd těžkých nákladních vozidel</li> <li>celkové povolení zatížení: 40 t</li> </ul>	
<b>Rozsah aplikací</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Příjezd ke garáži soukromá vozidla</li> <li>Vjezd do garáží</li> <li>Vjezd pro stanoviště obyč. privěsů</li> <li>Parkoviště pro jízdní kola</li> <li>Cyklostezky a stezky pro pěší</li> <li>Ekologický podklad pro terasy s dlážděným povrchem</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Veřejná parkoviště</li> <li>Parkoviště pro zaměstnance a návštěvníky průmyslových podniků</li> <li>Soukromé dvory a přístupové cesty</li> <li>Příjezdy k požárním stanicím a objezdy s/bez ozelenění</li> <li>Venkovské cesty</li> <li>Obslužné komunikace</li> <li>Ekologická podkladová vrstva pro dlážděné terasy a jiné plochy</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Průmyslové skladovací prostory a příjezdy</li> <li>Parkoviště pro nákladní vozy a autobusy</li> <li>Obslužné komunikace u dálničních odpočívadel</li> <li>Ekologická podkladová vrstva pro dlážděné povrchy pro provoz vozidel</li> <li>Dočasně užívané prostory pro výstavnictví</li> </ul>	
<b>Únosnost Ev2 *</b>	Stavební terén minimálně 10 MN/m <sup>2</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Stavební terén minimálně 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Podkladová vrstva pro vegetaci* min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stavební terén minimálně 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Štěrková podkladová vrstva* min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stavební terén minimum 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Štěrková podkladová vrstva min. 20 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Podkladová vrstva pro vegetaci<sup>1</sup></li> <li>min. 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Štěrková podkladová vrstva) min.: 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Podkladní vrstva (dle citlivosti k mrazu)</b>	Nepožaduje se podkladová vrstva		<ul style="list-style-type: none"> <li>Podkladová vrstva pro vegetaci<sup>1</sup></li> <li>F1: 20 cm, F2/F3: 25 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Štěrková podkladová vrstva (0-32 mm)<sup>2</sup></li> <li>F1: 15 cm, F2/F3: 20 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podkladová vrstva pro vegetaci<sup>1</sup></li> <li>20 cm</li> <li>Štěrková podkladová vrstva (0-32 mm)</li> <li>F1: 10 cm, F2/F3: 15 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Štěrková podkladová vrstva (0 - 32 mm)<sup>2</sup></li> <li>F1: 25 cm, F2/F3: 30 cm</li> </ul>
<b>Podložní vrstva (lože)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 % štěrk 2 - 5 mm</li> <li>30 % prosetá ornice 20 % lávový materiál 2 - 4 mm</li> <li>10 % vyzrálý kompost</li> </ul>	Štěrk 2 - 5 mm cca 5 cm silný	viz Zelený Konstrukční princip 1	Štěrk 2 - 5 mm cca 3 -5 cm silný	viz Zelený Konstrukční princip 1	Štěrk 2 - 5 mm cca 3 -5 cm silný
<b>Výplň komůrek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 % prosetá ornice 20 % praný písek 20 % lávový materiál 2 - 4 mm</li> <li>10 % vyzrálý kompost</li> </ul>	TTE dlažební kámen	viz Zelený Konstrukční princip 1	TTE dlažební kámen	viz Zelený Konstrukční princip 1 50 % TTE dlažební kámen – uspořádání do šachovnice <sup>3</sup>	TTE dlažební kámen
<b>Ekologická hodnota</b>	VELMI VYSOKÁ Nedochází k významnějšímu narušení, přírodní půda je převrstvena, nedochází k hutnění, ekosystém je zcela nenarušen, filtrační a čistící funkce jsou zachovány		VYSOKÁ až VELMI VYSOKÁ Velmi malé narušení, filtrační schopnosti zachovány, nízká úroveň zhutnění, při vegetační vrstvě je zachována neporušená čistící – použití ornice, téměř přírodní ekosystém		STŘEDNÍ až VYSOKÁ Malé narušení, filtrační schopnosti zachovány, nízká úroveň zhutnění, při vegetační vrstvě je zachována neporušená čistící – použití ornice, téměř přírodní ekosystém	

\* MPa = MN/m<sup>2</sup> (mimo Německo by se měla používat jednotka MPa podle RStO 12)

<sup>1</sup> Podkladová vrstva pro vegetaci 60 % balastní materiál (kupříkladu 0 - 32 mm, 40 % ornice třídy 2 či 4 podle DIN 18915)

<sup>2</sup> Alternativně, lze použít aktivní čistící spodní vrstvu pro vyšší ekologickou funkčnost (u příslušného TTE - konstrukční typ: Zelený)

<sup>3</sup> Alternativně, plnění prvků TTE s dlaždicemi TTE a ornici v šachovnicovém uspořádání

## **2.7 Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT**

Tento konstrukční princip nevyžaduje provedení základní podkladové vrstvy. Pevná, zarostlá svrchní vrstva půdy, která tvoří stavební pozemek, vyhovuje požadavkům. Ekologické funkce půdy, její struktura a téměř přírodní stav povrchu zůstávají zachovány. K tomu, aby bylo dosaženo odpovídající tloušťky vrstvy živné půdy (čistící funkce) musí být její odstranění při srovnávání terénu omezeno na minimum.

## **2.8 Konstrukční princip 2 + 3 systému AS-TTE ROŠT**

Pokud svrchní vrstva půdy splňuje požadavky, použijte ji na vyrovnání profilu, popřípadě ji ponechte uloženou na hromadách pro pozdější tvorbu vegetační podkladové vrstvy/aktivní čistící podkladové vrstvy. Přebytečný materiál je nutné odvézt.

Při vytváření vegetační podkladové vrstvy pro konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT pomocí přímého začlenění anorganických složek do svrchní vrstvy půdy, se pozemek připraví stejným způsobem jako v případě Konstrukčního principu 1 systému AS-TTE ROŠT.

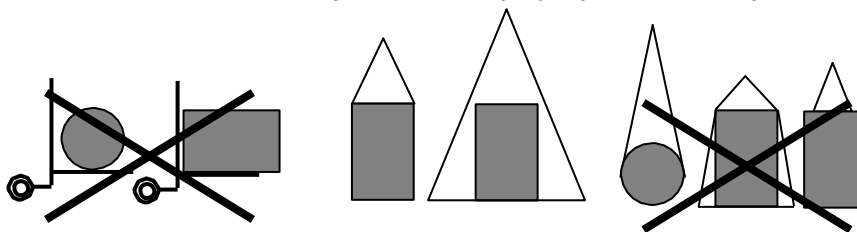
### 3 MANIPULACE, DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

#### 3.1 Manipulace

Při manipulaci je nutno dbát zvýšené opatrnosti vzhledem k použití plastového materiálu (zejména menší odolnost proti nárazům). Před manipulací s rošty je nutno překontrolovat celkový stav roštů s důrazem na úvazy nebo úchyty, pokud je jimi rošt vybaven. Je nutno se přesvědčit, že všechny vnitřní prostory jsou zbavené cizích předmětů a před manipulací je nutné tyto předměty odstranit.

**Při manipulaci dodržujte následující zásady:**

- Zvolte odpovídající způsob manipulace s ohledem na hmotnost, velikost a tvar roštu.
- Při uložení nebo zavěšení roštů dodržujte pravidla vyplývající z následujících obrázků:



***Při manipulaci dodržujte předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.***

***V zimním období při teplotách pod 5°C je zakázáno provádět jakékoliv manipulace s výrobkem - hrozí poškození výrobku.***



***Je zakázáno smýkání nebo uložení výrobku na nerovný povrch.***

#### 3.2 Doprava, skladování

Rošty jsou dodávány jako kompletní celek. Montáž (usazení) je prováděna v určené lokalitě odběratelem.

Při dopravě je nutné použít dopravního prostředku odpovídající nosnosti a rozměrům výrobku.

Při skladování před usazením roštů na místo určení je nutno rošty uložit na odpovídající rovnou a zpevněnou plochu a zajistit podmínky, které zabrání možnosti mechanického poškození a zásahu cizích osob do úplnosti a celistvosti dodávky. Rošty je nutno rovněž zajistit proti nepovolaným osobám s ohledem na možnost vzniku úrazu.

## 4 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Stavební pozemek, resp. zplanýrovaná rovina, by měla v zásadě splňovat požadavky normy ZTV E-StB. Po částečném zmírnění lze použít technické podmínky Tabulky 4. Předem je nutné vyjasnit otázku, zda bude k dosažení potřebné únosnosti potřebné podklad hutnit. Pokud je únosnost terénu stavebního pozemku vyšší od samého začátku než u materiálu podkladové vrstvy, pak lze množství takového materiálu snížit (ovšem je zásadní toto předem konzultovat). Je také nutné zkontrolovat, zda bude dosaženo odpovídající propustnosti pro vodu. V každém případě je nutné se vyhýbat nadměrnému hutnění půdy. Z tohoto důvodu se dává přednost využití pásových vozidel pro zhutnění pozemku.

Tabulka č. 4: Požadavky na stavební pozemek

Vlastnost	Požadavek	Kontrola podle metody
Modul přetvárnosti $E_{v2}$	$\geq 10 \text{ MN/m}^2$	DIN 18134
Propustnost vody $k_f$	$\geq 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	DIN 18130-1
<b>Podle normy ZTV E-StB</b>		
Sklon	Sklon při přetečení vody $\geq 1 \%$ a $\leq 5 \%$ ; podle typu podkladu	Kontrola zarovnání
Převýšení	Limitní odchylka od jmenovité výšky $\pm 2 \text{ cm}$	Kontrola zarovnání
Rovinnost	Skutečné rozměry - limitní hodnota pro vzdálenost mezi dvěma měřicími body (vzdálenými od sebe 4 m) je $\leq 2 \text{ cm}$	DIN 18202

### 4.1 Úpravy stavebního pozemku

Při používání konstrukčních prvků systému AS-TTE ROŠT není obvykle potřebné nějak stavební pozemek upravovat pro zkvalitnění jeho vlastností, protože požadavky na jeho únosnost jsou poměrně nízké. Pokud je však přesto nutné pozemek za tímto účelem upravit, použijí se k tomu vyztužující georámy, nebo výměna svrchní vrstvy půdy či její doplnění. Za tímto účelem by se neměly používat žádná pojiva.

### 4.2 Stavební složky

Jako anorganická stavební složka se používá kamenivo podle normy TL Stone StB. Vhodné materiály (rubanina) by měly být porézní, mrazu odolné a pevné v tlaku. U nedrceného kameniva je tloušťka vrstvy pro vegetaci vyšší pro dosažení odpovídající úrovně únosnosti. Čisté oblázky nejsou pro použití jako stavební složky vhodné.

Podle našich zkušeností je porézní směs šterku o zrnitosti 2/16 mm až 2/45 mm vhodná pro husté půdy typu BG 4. Směsi šterku o zrnitosti 0/16 mm až 0/45 mm s nízkým jemnozrnným podílem  $< 0,063 \text{ mm}$  ( $\leq 5\%$  hm) lze mísit s (propustnými) půdami pro stavební pozemky typu 2. Velikost zrn pro přímé začlenění (vláčením) je  $\leq 32 \text{ mm}$ .

### 4.3 Půda

Ornice půdních typů 2 a 4 podle DIN 18915 se používá pro vytvoření živné vrstvy pro vegetaci. Z ekonomických a ekologických důvodů je vhodné používat stávající skryvku ornice kdykoliv je to možné, za předpokladu, že taková půda splňuje podmínky pro využití.

Pokud je pro vrstvu podporující vegetaci použit materiál mísený v přípravně, nebo je dodána ornice pro mísení na místě, měla by se používat prosetá ornice prosetá pletivem o velikosti 20 mm.

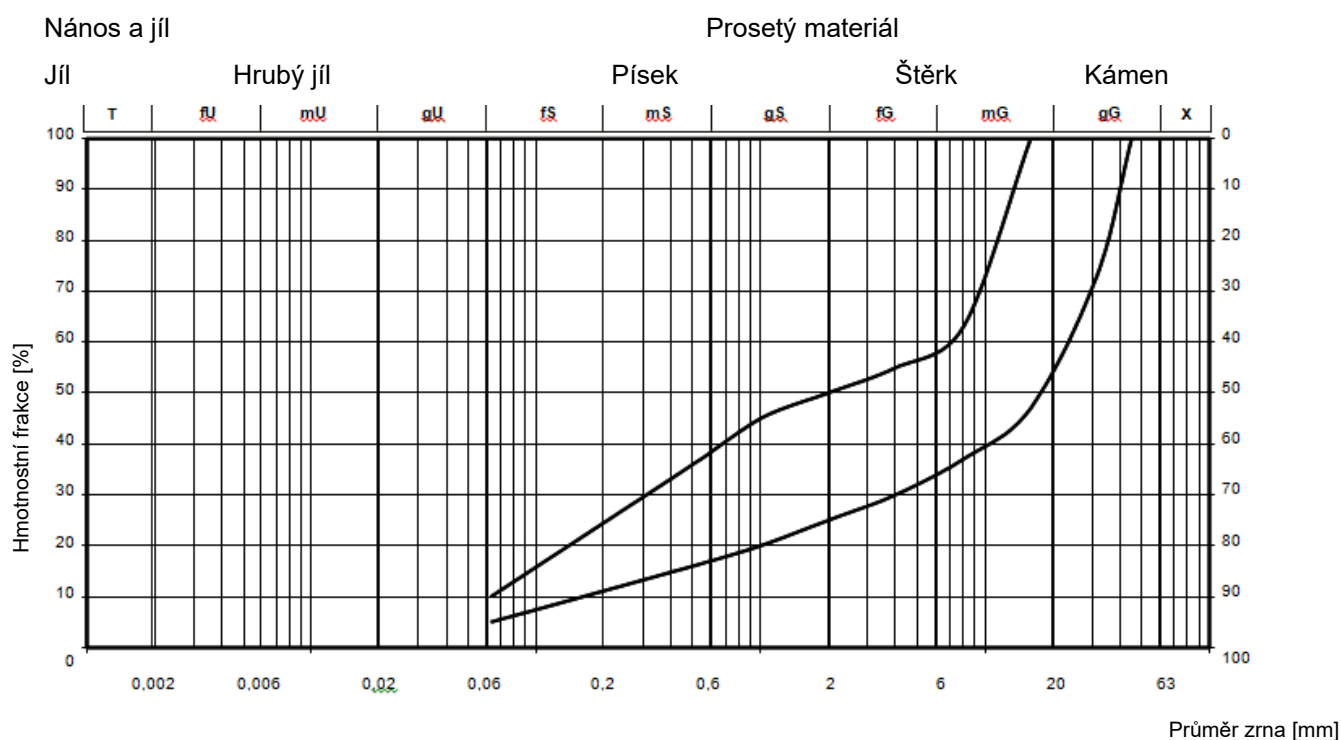
#### 4.3.1 Přísady do půdy

Vlastností podkladové vrstvy požadovaných podle normy DIN 18915 lze docílit přidavkem organických a anorganických porézních přísad.

Lávové materiály, pemza a cihlová drť jsou vhodné pro zkvalitnění schopnosti akumulovat vodu; stejně vhodný je vyzrálý kompost podle podmínek FLL či se značkou kvality RAL.

**Tabulka č. 5: Granulometrické složení vegetační podkladové vrstvy od 0/16 mm do 0/45 mm**

Směs stavebních složek	Procentní obsah - podsítiné (mm)								
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
0/16 do 0/45	5-10	16-36	20-45	25-50	30-55	37-63	47-100	73-100	100





**Tabulka č. 6: Požadavky na podkladovou vrstvu pro vegetaci**

Vlastnost	Požadavky	Kontrola podle normy
Velikost zrna	0/16 do 0/45 mm	DIN 18123 nebo DIN EN 933-1
		DIN EN 933-4
		DIN EN 932-3
Modul přetvárnosti $E_{v2}$	viz Tab. 8	Statika podle DIN 18314
Součinitel zhutnění $D_{pr}$	$\geq 93 \% \leq 95 \%$	DIN EN 13286-2
Propustnost vody $k_f$	$\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s	DIN 18130-1
Sklon	$\leq 2 \%$	zarovnáním
<b>Podle FLL</b>		
Obsah vody - počáteční	Ve vlhkých podmínkách, obvykle s obsahem vody od 0,5 do 0,7 $W_{Pr}$	DIN 18121
Retenční schopnost (voda)	$\geq 20 \%$ obj. do $\leq 40 \%$ obj.	podle Pokynů FLL „Doporučení k vysazování stromů – Část 2“, nicméně se doporučuje provést zkoušku ocelovým válcem
Organické složky	$\geq 1 \leq 3$ hm. podíly v %	DIN 18128
Obsah solí	$\leq 150$ mg/100 g	VDLUFA A 10.1.1
Hodnota pH	5 do 9	DIN ISO 10390
Převýšení	Limitní odchylka od jmenovité výšky $\pm 2$ cm	zarovnáním
Rovinnost	Skutečné rozměry - limitní hodnota pro vzdálenost mezi dvěma měřicími body (vzdálenými od sebe 4 m) je $\leq 2$ cm	DIN 18202

**Tabulka č. 7: Tloušťka vrstvy pro stavební účely podle třídy citlivosti k zamrznání**

Konstrukční princip	Pro půdy typu F1	Pro půdy typu F2/F3
AS-TTE ROŠT zatravněný 1	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy
AS-TTE ROŠT zatravněný 2	Vegetační podkladová vrstva 20 cm	Vegetační podkladová vrstva 25 cm
AS-TTE ROŠT zatravněný 3	Vegetační podkladová vrstva 20 cm, na vrstvě štěrku (0/32 mm) 10 cm	Vegetační podkladová vrstva 20 cm, na vrstvě štěrku (0/32) 15 cm

Tabulka č. 8: Únosnost a zhutnění podle konstrukčních principů

Konstrukční princip	Modul přetvárnosti $E_{v2}$	Proctorova zkouška $D_{pr}$
AS-TTE ROŠT zatravněný 1	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy
AS-TTE ROŠT zatravněný 2	Vegetační podkladová vrstva min. 20 MN/m <sup>2</sup>	≥ 93 % ≤ 95 %
AS-TTE ROŠT zatravněný 3	Vegetační podkladová vrstva min. 30 MN/m <sup>2</sup> podkladová vrstva šterku min. 20 MN/m <sup>2</sup>	≥ 93 % ≤ 95 %

#### 4.3.2 Poznámky k tvorbě systému

Odpovídající postup pro vytvoření podkladové vrstvy pro vegetaci by měl zohlednit všechny místní podmínky, včetně dostupnosti strojního vybavení a stavebních materiálů. Postup pro mísení materiálů může zahrnovat přímé mísení zapravením do stávajícího povrchu, nebo mísením na místě, ovšem mimo stavební pozemek či materiál již smísený v přípravně pro finální použití. Rozhodnutí o tom, jaký způsob se použije, by mělo být přijato v dostatečném předstihu při projekci s ohledem na navazující postupy, které se mohou značně lišit. Obecně lze konstatovat, že je nutné použít vhodné postupy a mechanizaci tak, aby byla výsledná směs homogenní.

Jednotlivé složky směsi, křivka zrnitosti materiálu a podíly složek ve směsi jsou uváděny jako jednoduchá doporučení a proto je nutné zkontrolovat jejich vhodnost pro konkrétní aplikace. Pro takové vyhodnocení pak budou rozhodující funkční požadavky na systém.

Je zvláště důležité zajistit dodržení optimálního obsahu vody (vlhkost půdy od 0,5 do 0,7  $W_{Pr}$ ), rychlé a rovnoměrné rozprostření a ochranu proti vlhkosti. Navíc není přípustné používat vytřídněný materiál v podobě hrud.



**Technické podmínky systému AS-TTE ROŠT je potřebné dodržet jak v obecném smyslu (Tabulka 6), tak i pro sílu vrstev (Tabulka 7) a jejich hutnění (Tabulka 8).**

#### 4.4 Pokyny pro tvorbu vegetačních podkladových vrstev

##### 4.4.1 Varianta A – Přímé zapravení

###### Vhodnost

- Konstrukční princip 2
- Pokud se nepředpokládá výrazná změna topografie či vegetace
- Pokud stávající ornice splňuje požadavky
- Omezení zrnitosti stavebních materiálů na velikost zrna 32 mm (v závislosti na mechanizaci)

###### Výhody

- Nízké investiční náklady a jednoduchá stavební činnost, skrývka se neprovádí vůbec nebo jen v omezeném množství, není potřebné ji někde ukládat, odpadají náklady na dopravu a poplatky za odvoz ornice jsou minimální či žádné

- Přímé zapravení anorganických stavebních složek, do stávající svrchní vrstvy ornice přímo na stavebním pozemku, bez předchozí skryvky (pouze zplanýrování terénu)
- Ve zvláštních případech jde také o zapravení ornice do stávající vrstvy štěrku (např. při zapravení do silničního tělesa, nebo při rekonstrukcích stávajících povrchů s konvenční podkladovou vrstvou)
- Ekonomický postup pro vytvoření podkladové vrstvy pro vegetaci
- Směs složek je v daném případě velmi homogenní.

#### **Tvorba systému**

- Odstraní se trávník a stávající ornice se zplanýruje
- Vytvoří se podkladová vrstva pro vegetaci z 60 % obj. štěrkové směsi 2/32 mm, ze 40 % obj. ornice existující na stavebním pozemku, třídy 2 či 4 podle DIN 18 915, kde tloušťka vrstvy je 20 ÷ 25 cm (ve finální a zhutněné formě)
- Doveze se 2/16 mm až 2/32 mm štěrková směs a rozvrství se na povrchu pozemku
- Vrstva půdy se uvláčí branami (případně jinou vhodnou mechanizací – půdní frézou) asi do hloubky cca 25 ÷ 30 cm (15 ÷ 18 štěrkové směsi cca 60 % obj. + 10 ÷ 15 cm ornice, cca 40 % obj.)
- Podkladová vrstva pro vegetaci se zhutní při poměru hutnění  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  a modulu přetvárnosti  $E_{V2} \geq 20 \text{ MN/m}$ .
- Planina se pak vytvoří (nejlépe) pomocí pásových vozidel.

#### **4.4.2 Varianta B – Směsi mísené přímo na místě**

##### **Vhodnost**

- Konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT, pokud není k dispozici vhodná mechanizace pro postup přímého zapravení
- Konstrukční princip 3 systému AS-TTE ROŠT
- Pokud stávající půda vyhovuje požadavkům

##### **Výhody**

- Opětovné využití skryvky – odstraněné ornice
- Není potřebné skryvku někde ukládat, odpadají náklady na dopravu a poplatky za odvoz ornice jsou minimální či žádné

##### **Tvorba systému**

- Odstraní se skryvka a uloží se pro pozdější tvorbu podkladové vrstvy pro vegetaci; pozemek se zplanýruje
- Pouze u Konstrukčního principu 3 AS-TTE ROŠT: 10 ÷ 15 cm silná podkladová vrstva štěrku pro tvorbu dvouúrovňového podkladu
- Podkladová vrstva pro vegetaci se homogenizuje mísením těchto složek (pomocí např. hnětacího stroje): 60 % obj. balastní zeminy, kupříkladu typu 2/32 mm či 0/32 mm., 40% obj. ornice – skryvky z pozemku, třídy 2 či 4 podle DIN 18 915, tloušťka vrstvy 20 ÷ 25 cm (ve finální a zhutněné formě)
- Podkladová vrstva pro vegetaci se zhutní při poměru hutnění  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  a modulu přetvárnosti  $E_{V2} \geq 20 \text{ MN/m}$ .

- Planina se pak vytvoří (nejlépe) pomocí pásových vozidel.

#### **4.4.3 Varianta C – Podkladová vrstva pro vegetaci připravená k přímému použití**

##### **Vhodnost**

Tento postup pro vytvoření podkladového systému lze alternativně použít v případech, kdy postup přímého zapracování či vytvoření směsi přímo na místě není možné vzhledem k nevhodné kvalitě ornice, která se v místě vyskytuje či pro nedostatek vhodné mechanizace. Připravené směsi podkladové vrstvy pro vegetaci mohou být připraveny i přímo na místě. Jinak je lze dovézt a položit podle popisovaných technických podmínek. Takovéto směsi nabízejí různí dodavatelé stavebnin a lze je využít, pokud splňují podmínky pro zpevňování zelených povrchů.

#### **4.5 Stavební materiály**

Použité kamenivo podle normy TL Stone-StB je vhodné pro vytvoření základní podkladové vrstvy. Norma TL SoB-StB se vztahuje na směsi stavebních materiálů. Pro zpevňování zelených povrchů se používají porézní a mrazu odolné materiály, stejně jako netříděné směsi (např. recyklované materiály) po kontrole jejich vlastností z hlediska ekologické přijatelnosti a vhodnosti pro stavební účely.

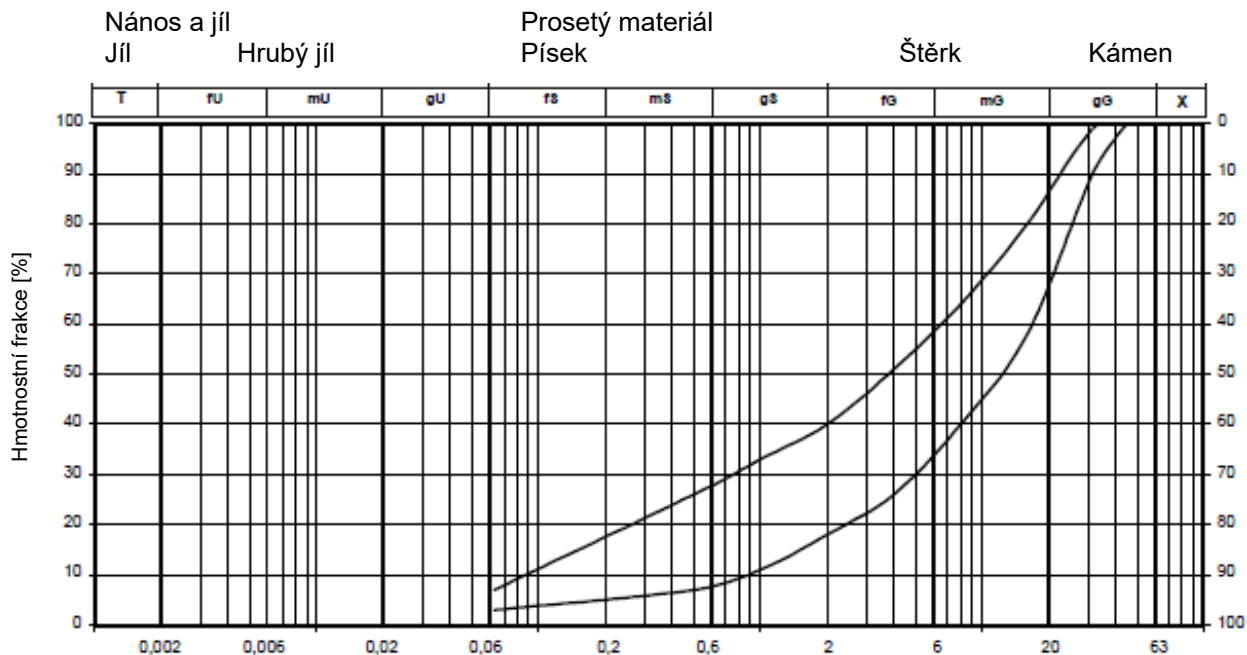
Kromě doporučených směsí stavebních materiálů – 0/32 mm a 0/45 mm lze pro podkladové vrstvy o tloušťce 20 mm také používat směsi materiálů o zrnitosti 0/56 mm pro zpevňování zelených povrchů. Jmenovitá velikost největších zrn by měla být menší než  $\frac{1}{3}$  tloušťky vrstvy.

#### **4.6 Tvorba**

Aplikace směsí stavebních materiálů by měla být prováděna podle norem ZTV SoB-StB. Doporučené hodnoty pro jednotlivé konstrukční principy jsou uvedeny v příslušných tabulkách, pro tloušťku vrstvy - Tab. 11, hutnění Tab. 12 a další požadavky jsou uvedeny v Tab. 13. Je nutné dbát na to, aby nedocházelo k oddělování jednotlivých složek. Obrázek 7 a Tab. 9 slouží pro orientaci z hlediska vhodné distribuce zrnění u směsí stavebních materiálů. Jde o jediné doporučení, pro vyhodnocení v praxi je nutné se řídit především funkčními požadavky.

**Tabulka č. 9: Rozdělení velikosti zrn pro podkladové vrstvy bez pojiva 0/32**

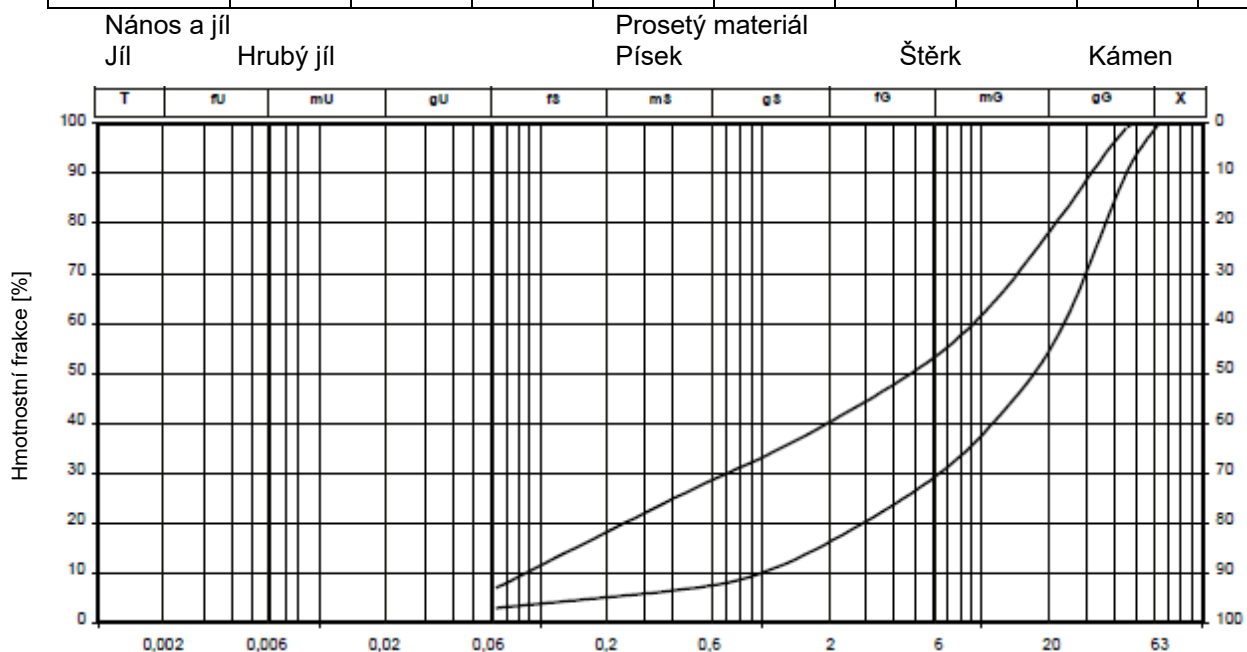
Směs stavebních materiálů	Průchod sítím (mm) v % hm.								
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
0/32	3 - 7	7 - 26	11 - 33	18 - 40	26 - 51	40 - 64	58 - 80	90 - 99	100



Obrázek č. 7: Křivka zrnitosti 0/32 mm (směs by se měla nacházet v dolní části křivky doporučeného rozmezí zrnitosti, avšak požadavky na funkčnost směsi mají v takovém případě přednost) Průměr zrna [mm]

Tabulka č. 10: Rozdělení velikosti zrn pro podkladové vrstvy bez pojiva 0/45

Směs stavebních materiálů	Průchod sítím (mm) v % hm.								
	0,063	0,5	1	2	5,6	11,2	22,4	45	63
0/45	3 - 7	7 - 27	10 - 33	16 - 40	28 - 52	40 - 64	58 - 81	90 - 99	100



Obrázek č. 8: Křivka zrnitost 0/45 (směs by se měla nacházet v dolní části křivky doporučené rozmezí zrnitosti, avšak požadavky na funkčnost směsi mají v takovém případě přednost) Průměr zrna [mm]

**Tabulka č. 11: Tloušťka podkladové vrstvy pro konstrukční principy podle citlivosti zamrzání**

Konstrukční princip	Pro půdy typu F1	Pro půdy typu F2/F3
AS-TTE ROŠT Dlažba 1	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy
AS-TTE ROŠT Dlažba 2	Štěrková podkladová vrstva 15 cm	Štěrková podkladová vrstva 20 cm
AS-TTE ROŠT Dlažba 3	Štěrková podkladová vrstva 25 cm	Štěrková podkladová vrstva 30 cm

**Tabulka č. 12: Únosnost a zhutnění podle konstrukčních principů**

Konstrukční princip	Modul přetvárnosti $E_{v2}$	Proctorova zkouška $D_{pr}$
AS-TTE ROŠT Dlažba 1	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy	Nevyžaduje se provedení základní podkladové vrstvy
AS-TTE ROŠT Dlažba 2	Štěrková podkladová vrstva min. 20 MN/m <sup>2</sup>	cca 95%
AS-TTE ROŠT Dlažba 3	Štěrková podkladová vrstva min. 30 MN/m <sup>2</sup>	cca 95%

**Tabulka č. 13: Požadavky na podkladové vrstvy bez příměsí pojiv**

Vlastnost	Požadavky	Kontrola podle
Velikost zrna	0/32 mm až 0/45 mm	DIN EN 933-1
Modul přetvárnosti $E_{v2}$	viz Tab. 12	DIN 18134
Součinitel zhutnění $D_{pr}$	cca 95 %	DIN EN 13286-2
Propustnost vody $k_f$	$\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s	Podle Pokynů FLL „Doporučení k vysazování stromů – Část 2“, nicméně se doporučuje provést zkoušku ocelovým válcem
Sklon	$\leq 2$ %	zarovnáním
<b>Podle normy TL SoB-StB</b>		
Poměr $E_{v2}/E_{v1}$	2,5	
Převýšení	Limitní odchylka od jmenovité výšky $\pm 2$ cm	zarovnáním
Rovinnost	Skutečné rozměry - limitní hodnota pro vzdálenost mezi dvěma měřícími body (vzdálenými od sebe 4 m) je $\leq 2$ cm	DIN 18202

## 4.7 Úložná vrstva

### 4.7.1 Stavební materiály

Pro tvorbu podkladové vrstvy pro vegetaci je vhodné kamenivo podle normy TL Stone-StB a ornice třídy 2 či 4 podle DIN 18 916. Lze rovněž použít známé přídavné složky (aditivy) pro zlepšení vlastností podkladové vrstvy. Filtrační stabilita směsi musí být ověřena podle ZTV Paving-StB.

### 4.7.2 Dlažba v systému AS-TTE ROŠT

Na základě zkušeností jsou vhodné šterkové směsi o zrnitosti 2/5 mm, alternativně lze použít též směs 0/5 mm (podíl jemného materiálu pod 0,063 mm by měl být menší než 5% hm.). Pokud je to nezbytné, je též možné použít drť do 4 mm či 8 mm.

Použití směsí drti bez jemnějších sedimentů jako materiál úložné vrstvy pro povrchy s dlažbou v systému AS-TTE ROŠT je jednodušší, na rozdíl od konvenčních povrchů s dlaždicemi a dlažebními deskami, pro docílení odpovídajících vlastností pro rozložení zatížení a stmelení jednotlivých složek k sobě. Dobrá propustnost těchto materiálů pak zajišťuje trvale vysokou funkci při odvádění vody.

Požadavky na propustnost vody ( $k_f \geq 1,0 \times 10^{-5}$  m/s) se rovněž vztahují i na anorganický podkladový materiál.

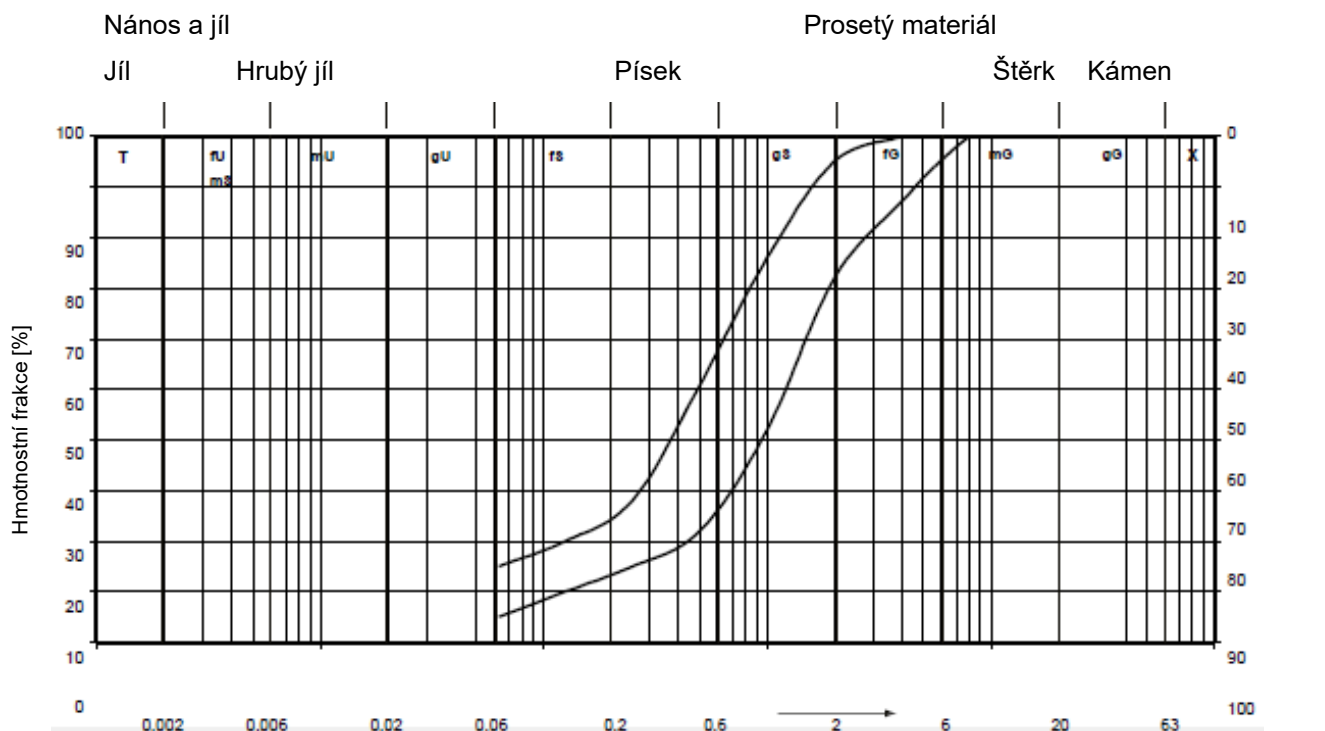
### 4.7.3 Tvorba podkladové úložné vrstvy

Podkladová úložná vrstva by měla být připravena mísením stavebních materiálů přímo na místě. Její pokládka by měla probíhat podle Pokynů FLL pro zpevňování zelených povrchů. Podle nich je zvláště potřebné zajistit dodržení optimálního obsahu vody (vlhkost půdy od 0,5 do 0,7  $W_{Pr}$ ), rychlé a rovnoměrné rozprostření a ochranu proti vlhkosti. Navíc, není přípustné používat vytříděný materiál v podobě hrud.

Obr. 9 a Tab. 14 slouží jako orientační pomůcka pro výběr vhodné zrnitosti a její distribuce ve směsi stavebních materiálů. Složky směsi, granulometrická křivka a uváděné poměry ve směsi představují pouhé doporučení a měly by se v každém případě zkontrolovat v konkrétních podmínkách a pro konkrétní použité materiály. Pro taková vyhodnocení jsou rozhodující specifické požadavky na funkci systému.

Tabulka č. 14: Granulometrická skladba materiálu podkladové vrstvy (zásypového materiálu 0/4 až 0/8 pro ozelenění povrchy)

Směs stavebních materiálů	Průchod sítím (mm) v % hm.								
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
0/32	3 - 7	7 - 26	11 - 33	18 - 40	26 - 51	40 - 64	58 - 80	90 - 99	100



**Obrázek č. 9:** Doporučená křivka zrnitosti pro podkladové vrstvy vegetace (zásypového materiálu u zelených povrchů; směs by se měla nacházet v dolní části křivky doporučeného rozmiřnosti, avšak požadavky na funkčnost směsi mají v takovém případě přednost)

**Tabulka č. 15:** Požadavky na podkladové vrstvy vegetace bez příměsi pojiv

Vlastnost	Požadavky	Kontrola podle
Velikost zrna zásypového materiálu	0/2 do 0/4 mm	DIN EN 933-1
<b>Podle Pokynů FLL</b>		
Velikost zrna materiálu úložné vrstvy	0/4 - 0/8 mm	DIN EN 933-1
Propustnost vody $k_f$	$\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s	Podle Pokynů FLL „Doporučení k vysazování stromů –
Obsah vody při pokládce	Při zemní vlhkosti obvykle s obsahem vody od 0,5 do 0,7 $W_{Pr}$	DIN 18121
Retenční schopnost pro vodu	$\geq 20$ % obj. $\leq 40$ obj.	Podle Pokynů FLL „Doporučení k vysazování stromů – Část 2“*
Obsah solí	$\leq 150$ mg/100g	VDLUFA A 10.1.1

\* Doporučuje se provést zkoušku ocelovým válcem



## 5 POKYNY PRO POKLÁDKU

### 5.1 Obecné pokyny

- Šířka pokládky se upraví podle velikosti roštu prvků systému AS-TTE ROŠT (+ pokládka + stavební spáry)
- Pokládka desek na hranicích pozemku (s distančními vložkami) při zahájení pokládky s cílem zamezit stranovému posunu a nerovné linie spár
- Prvky systému AS-TTE ROŠT se kladou jejich širší dosedací plocho směrem dolů, přesně vyrovnané, a ve stejné výši a v předepsané dispozici
- Směr pokládky je příčný ke směru jízdy vozidel
- Jako pomůcka pro pokládku se používá jemná síťovina (pletivo), což umožňuje rychlé a čisté umístění prvků systému AS-TTE ROŠT (běžné typy rouna vhodné nejsou)
- Při pokládce se postupuje od položeného povrchu směrem ven; na připravený podklad se nešlape, ani se po něm nepřejíždí
- Paletované prvky systému AS-TTE ROŠT se posouvají v celku až k místu pokládky
- Je nutné se vyvarovat jakýchkoliv dynamických pohybů po nehotové pokládce, zasypaných místech (přeprava prvků, stavební mechanismy)
- Instalační výška nad výškou spojů je  $15 \div 20$  mm (před zásypem celého povrchu)
- V okrajových místech je nutné zohlednit distanční prvky pro stavební spáry (např. latě).
- Pravidelně kontrolujte přímost spár a jejich šířku; tam kde to je nutno spáry opravte pomocí hranolků a perlíku, podle potřeby
- Kompletně položené místo, vyplněné prvky systému AS-TTE ROŠT, hutněte lehkou vibrační mechanizací.

**V průběhu pokládky zamezuje jemné pletivo protékání materiálů podkladu do spár mezi konstrukční prvky systému AS-TTE ROŠT, optimalizuje efektivitu práce při pokládce a tvoří oddělovací vrstvu. Při pokládce je přesah do stran cca  $30 \div 50$  cm. Charakteristické vlastnosti: hmotnost  $24 \text{ g/m}^2$ , velikost oka  $\leq 4\text{mm}$ , šíře role  $3,20$  m, materiál: polyetylén.**

### 5.2 Dilatace

Vzhledem k vyplňujícímu materiálu a ozelenění povrchu je dilatační chování prvků systému AS-TTE ROŠT relativně nízké. Úzké spáry (1 až 2 mm), které při pokládce prvků systému AS-TTE ROŠT vznikají, nabízejí odpovídající prostor pro dilataci, a proto není nutné zajišťovat dodatečné dilatační spáry v rámci systému. Dilatační spáry se vytvářejí pouze na okrajích ploch, aby nedocházelo k posouvání obrubníků.

#### 5.2.1 Dilatační spáry

Dilatační spáry by měly být vyplněny až po úroveň roštu. Šířka dilatačních spár by se měla přizpůsobit velikosti plochy. Mělo by jít o cca 1 cm na 10 m (kupříkladu při délce 30 m  $\rightarrow$  1,5 cm na každé straně). Vzdálenost se měří od nejzazšího vnějšího bodu hraničních prvků (dlažby), (s různými přesahy jednotlivých prvků dlažby; 1,5 cm) až ke hranici plochy. Lze je vytvářet pomocí distančních prvků, např. latí.

- Zelený povrch v systému AS-TTE ROŠT (AS-TTE ROŠT použití roštů k zatravnění): dilatační spáry se vyplní výplňovým materiálem
- Dlažba v systému AS-TTE ROŠT (AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby): dilatační spáry se vytvoří pomocí EPDM pryžových granulí, alternativně lze použít praný písek (0/2 mm)

### 5.2.2 Pokládka při teplotách nad 20 °C

Pokud se při pokládce pohybují venkovní teploty okolo 20 °C či výše, je nutné zohlednit takové podmínky a klást prvky velmi těsně k sobě; je dokonce možné klást prvky systému AS-TTE ROŠT téměř beze spár. V takovém případě je pak nutné snížit šířku dilatačních spár na polovinu.



***Při teplotách nad 20 °C je možné klást prvky těsně vedle sebe (téměř beze spár).***

## 5.3 Napojování

### 5.3.1 Obrubníky

Povrchy zpevněné pomocí systému AS-TTE ROŠT obvykle vyžadují obrubníky pouze na stranách, které běží rovnoběžně s podélnou stranou dlažby, protože v příčném směru jsou prvky uzamčeny ze tří stran a krajnicí. Obrubníky vyžadují též okraje sousedící s jinými povrchy, u kterých se očekává, že mohou být vystaveny namáhání v tahu a ve stříhu.

Mezery pro obrubníky by měly co nejvíce odpovídat velikosti prvků systému AS-TTE ROŠT tak, aby se zamezilo jejich zbytečnému řezání. Současně je nutné zohlednit šířku dilatačních spár od nejzazšího bodu hrany desek k obrubníkům a stejně tak spáry, které závisí na druhu pokládky. (např. 1÷2 mm) mezi jednotlivými prvky systému AS-TTE ROŠT. Dilatační spáry by se měly vytvořit podle popisu viz. kapitola 5.2. Pro dlážděné AS-TTE ROŠT povrchy se odstupy (střídávě přesahy prvků) podél hranic povrchu mohou oříznout tak, aby byla dilatační spára opticky menší.

Vhodné typy a rozměry prvků pro obrubníky by měly být voleny podle plánované konstrukce a použití. Výrobky musí splňovat požadavky normy DIN EN 1340 a DIN 48. Obrubní kameny a odpovídající prvky ohraničení by měly být pokládány v souladu s požadavky normy DIN 18318.

Alternativou ke konvenčním typům obrubníků, při nízké pokládce, jsou hraniční desky, které nejsou uzamknuty v systému ze tří stran, nýbrž jsou upevněny na místě, jedna po druhé, zemními kotvami. Z hlediska bezpečnosti by desky měly mít svou horní část co nejvíce zaoblenou a měly by být zaraženy nejméně 3 cm pod úroveň roštu. Ocelové hřebíky by měly být nejméně 50 cm dlouhé.

### 5.3.2 Ohyby

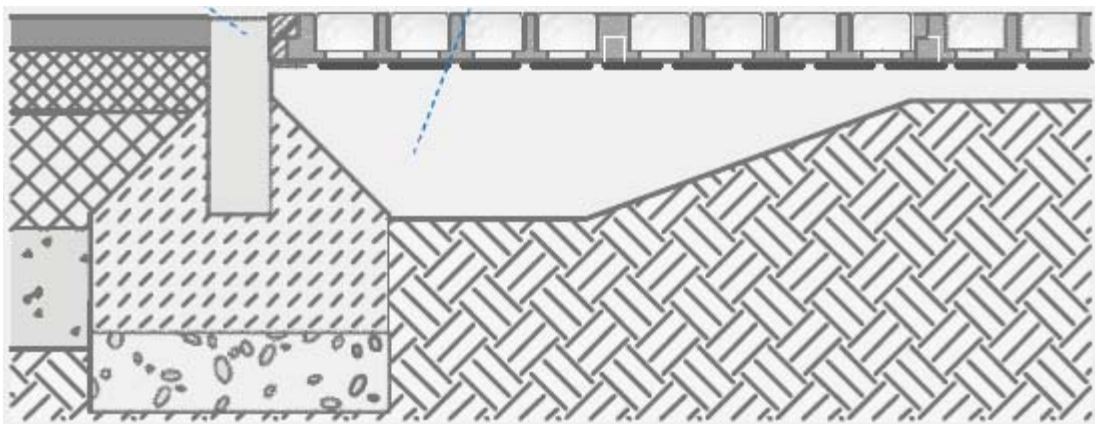
V oblastech s ostrými ohyby je nutné zajistit prvky systému AS-TTE ROŠT proti „putování“ či vychylování vlivem namáhání ve stříhu alespoň na jedné straně odpovídajícími obrubníky. Za podmínek velmi mírného zatížení či velkých poloměrů zakřivení, zejména u ozeleněných či ohraničených míst zámkovou dlažbou se lze bez obrubníků obejít.

### 5.3.3 Přejížděná místa

Podkladové vrstvy na přechodových místech, po kterých se přejíždí, by měly být silněji hutněny vzhledem k vysokému namáhání a tomu, že jsou bez jakéhokoliv propojení na straně obrubníku. V případě konstrukčního principu 1 systému AS-TTE ROŠT, lze zlepšit trvalé

zarovnání povrchu položením klínovitě tvarované podkladní vrstvy (viz Obr. 10). Nastavení výšky povrchu před proséváním by mělo být cca 15 až 20 mm nad úroveň napojení.

nízký zapuštěný obrubník      hlouběji uložená podkladová vrstva

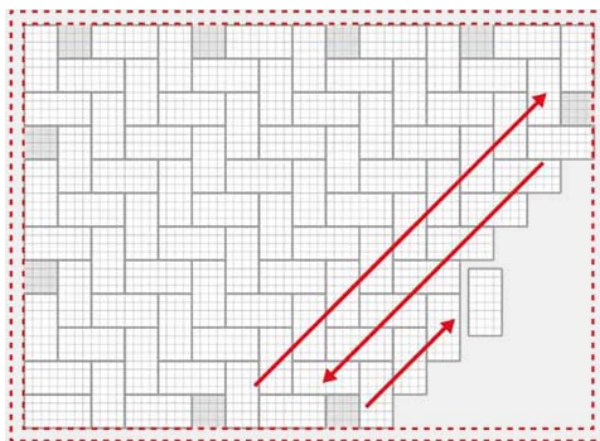


**Obrázek č. 10: Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT s klínovitě tvarovanou podkladní vrstvou pro zajištění lepšího zarovnání povrchu v hraničních oblastech, přes které se přejezdí.**

## 5.4 Typy a vzory dlažeb a vhodnost jejich uplatnění

### 5.4.1 Rybinová dlažba

Rybinová dlažba představuje standardní způsob pokládky. Tato varianta pokládky nabízí optimální a rovnoměrné roznesení zatížení systému AS-TTE ROŠT ve všech směrech a z tohoto důvodu je vhodná pro provoz těžkých nákladních vozidel a také v oblastech, které jsou zatěžovány na široké ploše, jako jsou kupříkladu nákladové dvory a skladovací prostory. Pomocí navzájem se uzamykajících prvků na všech čtyřech stranách plochy, lze vytvořit i systém bez obrubníků; pouze rohové bloky je nutné v jejich místě fixovat.

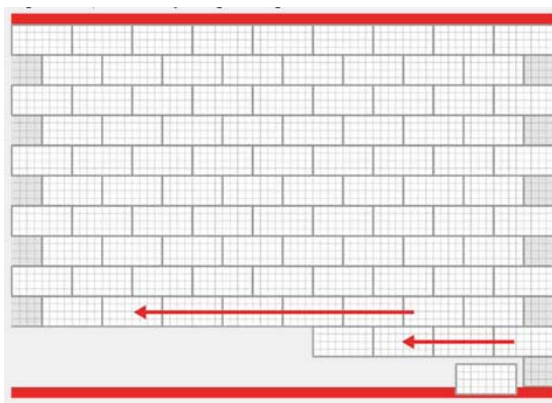


**Obrázek č. 11: Navzájem se uzamykající prvky (vysoký/nizký obrubník) – v případě nezbytnosti zamčené hraniční desky**

### 5.4.2 Běhounová dlažba

Jednotlivé prvky jsou odsazeny vždy do poloviny (nejméně však do čtvrtiny) bloku. Roznesení zatížení se děje primárně příčně na směr pokládky, což je i důvod, proč je tato varianta zvláště vhodná pro lineárně namáhané zpevněné povrchy, jako jsou jízdni pruhy na parkovištích, příjezdové cesty a trasy.

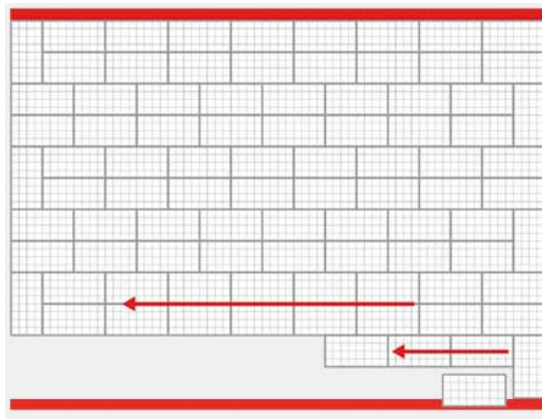
Pokládka na příčný spoj se nedoporučuje, protože by docházelo ke sníženému roznášení zatížení.



**Obrázek č. 12: Vysoký/nízký obrubník, či alternativně uzamčené hraniční desky**

### 5.4.3 Odsazená dlažba

Vzhledem k odsazenému vzoru pokládky bloků je umožněno vyplnit mezery na okrajích tak, že není potřebné bloky řezat. Jde o dekorativní typ dlažby, který umožňuje využít řadu vzorových variant. Vzhledem k příčným spojům je roznášení zatížení mírně sníženo, a proto se tento typ dlažby používá pouze pro oblasti s nízkým zatížením (max. do Konstrukční princip 2 AS-TTE ROŠT, pro nízké zatížení).



**Obrázek č. 13: Vysoký/nízký obrubník, či alternativně uzamčené hraniční desky**

### 5.5 Řezání

Vhodnou pilou lze konstrukční prvky velmi snadno řezat a upravovat. Obecně platí, že je nutné se vyvarovat řezů v oblasti, kde by to vedlo k narušení funkce správného rozložení zatížení. Směr pokládky pro ostře zakřivené plochy otočit až o 90° změnou vzoru pokládky. Alternativně lze pokládku vést též v neřízeném rybinovém vzoru. Všude, kde to bude možné, by se neměly řezat prvky, které se nacházejí v pojezdových/pochozích místech. Řezání prvků umístěných na okrajích příčně ke směru pokládky není pro napojení na okolní zelený povrch obvykle nezbytné. Okrajové oblasti jízdního pruhu jsou zakryty ozeleněným povrchem, přičemž se jejich zpevnění zvyšuje vzájemným uzamčením krajních prvků. Navíc, okolí krajnice je chráněno proti nadměrnému zatížení přesahem přes ohraničení. Tím se dosahuje i vyšší bezpečnosti dopravy.

## **5.6 Označování jednotlivých míst pro parkování, vjezdů a výjezdů a jízdnic pruhů**

Označování jednotlivých míst pro parkování, vjezdů a výjezdů z parkoviště, jízdnic pruhů se provádí jednoduchým vložením plných bloků (kamenů) systému AS-TTE ROŠT.

## **5.7 Zасыпání**

### **5.7.1 Stavební materiály**

Jako stavební materiály je možné použít kamenivo splňující podmínky normy TL Stone-StB a ornici třídy 2 či 4 podle DIN 18 915. Lze rovněž použít známé přísady do půdy tak, aby se zlepšily vlastnosti substrátu. Filtrační stabilita směsi stavebních materiálů musí být ověřena metodou podle normy ZTV Paving-StB. Materiály pro podklad slouží též k vyplňování komor, což šetří čas a náklady. Na druhé straně se doporučuje i plnění substrátem, protože se tak zajišťují lepší podmínky pro vegetaci a snižuje se riziko vytváření dutin či mezer.

### **5.7.2 Realizace**

Směs tvořící substrát by měla být připravena v přípravně. V rámci těchto pokynů by se měla věnovat zvláštní pozornost dodržení optimálního obsahu zemní vlhkosti (0,5 až 0,7 W<sub>Pr</sub>), rovnoměrnému rozprostření a ochraně vůči vlhkosti. Navíc, je nutné nepřipustit rozvrstvení směsi materiálů a použití větších hrud. Směsi stavebních materiálů by v zásadě měly splňovat podmínky na podkladový a zásypový materiál.

Složky směsi, granulometrická křivka a poměr složek ve směsi se zde uvádějí výhradně jako doporučené hodnoty a měly by být ověřeny případ od případu podle konkrétně použitých materiálů. Pro taková posouzení jsou rozhodující výhradně zadané požadavky na funkční vlastnosti.

Pro zásyp prvků roštu jsou zvláště vhodné finišery, protože zajišťují rovnoměrné rozprostření rozmělněného substrátu. Malé a kompaktní nakladače do hmotnosti 7,5 t a se lžící bez ozubení lze rovněž použít pro tento postup. Prvky systému AS-TTE ROŠT by měly být podle možnosti zaplněny až nad úroveň jejich horního okraje. Je nutné zamezit dynamickým, silným pohybům na nezasypaném roštu při vysokém zatížení, jaké mohou vyvolat kupříkladu vozidla a stavební mechanismy. Všude, kde je to možné, by měla být označení parkovacích míst vhodně zakryta, aby nedocházelo k jejich zarůstání.



**Komory, které jsou plněny až po jejich horní okraj roštu, by měly být umeteny vhodnou mechanizací (zametacím strojem) do 1,5 až 2 cm pod horním okrajem roštu tak, aby došlo ke snazšímu vývoji vegetace.**

## **5.8 AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby**

Dlažební kameny lze dodávat v různých barevných odstínech: světle šedé, rubínově červené a antracitové, při hmotnosti 610 g/kus a materiálové skladbě: vyztužené, odolné v tlaku betonové prvky. Rozměry: 74 × 74 × 48 mm.

### **5.8.1 Pokyny pro pokládku**

Pro zajištění efektivního postupu pokládky se doporučuje doplňovat prvky systému AS-TTE ROŠT dlažebními kameny TTE paralelně se směrem pokládky ještě před jejich zapařením do podkladového lože. Palety se posouvají po povrchu až do místa pokládky pomocí vysokozdvížného vozíku či kolového nakladače o co nejkratší dráze. Dlažební kameny TTE by se neměly navzájem obrušovat a tvořit tak úlomky a otěr, který by pak zaplňoval spáry a zhoršoval propustnost vody. Dlažební kameny mohou být upevněny na místě posypem drobným štěrkem (např. u povrchů pro rychlost pojíždějících vozidel vyšší než 30 km/h, nebo pro vyztužení krajnic).

## 5.9 AS-TTE ROŠT a použití roštů k zatravnění

Směsi osiva musí splňovat podmínky norma DIN 18917 "Osevní postupy při terénních úpravách – příprava travnatých ploch a osetí".

Doporučené směsi:

- RSM 5.1 Parková směs;
- RSM 7.2 Krajinářská směs (pro skladovací prostory – suché podmínky)



**Směsi tolerantní k přísušku a nízko rostoucí rostliny lze používat pro ekologické osazení o druhové bohatosti. Tyto směsi jsou vhodné jako doplněk k vyjmenovaným travním směsím na plochách s nízkým a jen občasným zatížením - kupříkladu RSM 2.4 pro zahradní trávníky. Směs RSM 6.1 je vhodná rovněž pro zelené střechy, nebo pro zřídka zatěžované plochy a s velmi nízkým namáháním.**

## 5.10 Povrchové vrstvy z minerálních materiálů

Systém AS-TTE ROŠT je schopen výrazně zvýšit funkčnost a únosnost povrchových vrstev z minerálních (anorganických) materiálů. Jako zpevněná a oddělovací vrstva, trvale zajišťuje rovinnost a zamezuje poškození a mísení vrstev materiálů. Takto lze výrazně snížit konstrukční tloušťku a náklady na údržbu, resp. na opravy.

## 5.11 Povrchy z drceného štěrku a štěrku a písku v systémech AS-TTE ROŠT

Volné, nevázané krycí vrstvy systému AS-TTE ROŠT zajišťují trvale vysokou schopnost odvádět vodu. Vrstvy jsou bezúdržbové, neklouzavé a dobře únosné, přičemž si zachovávají přírodní vzhled.

### 5.11.1 Stavební materiály

Vhodné jsou materiály s velkými póry, jako je drcený štěrk a štěrk 16/32 mm (optimální hodnota je 18/22 mm), stejně jako písek s nízkým podílem jemných frakcí ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 5 \% \text{ hm.}$ ) Kamenivo by mělo splňovat podmínky normy TL Stone-StB. Pro estetický vzhled lze též použít dekorativní štěrk a dř.

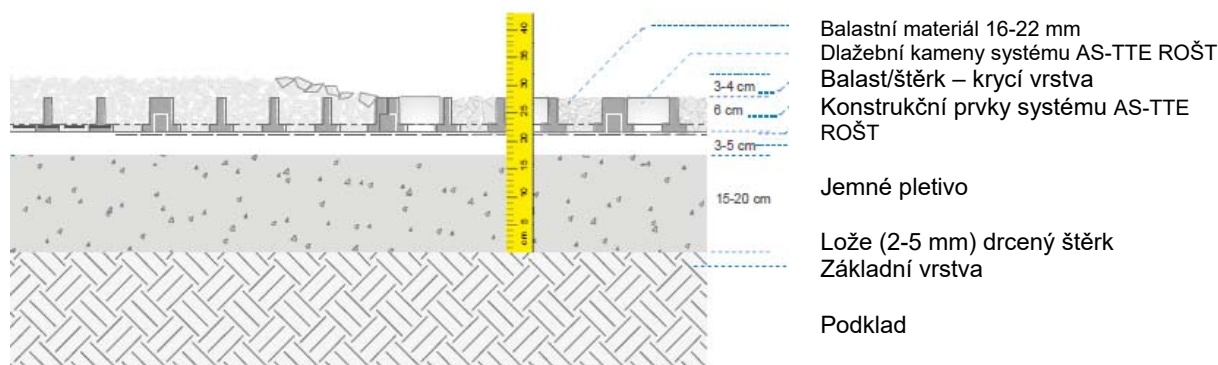
### 5.11.2 Realizace

Sypké materiály by se měly nasypat až nad horní úroveň komor prvků systému AS-TTE ROŠT. Při přeplnění se používá směs cca 3 až 4 cm nad horní úroveň roštu. Drcené materiály je potom nutné zhutnit pomocí lehké vibrační mechanizace. V případě očekávané vysoké intenzity provozu a zatížení (např. těžké nákladní vozy), by měla pokládka prvků systému AS-TTE ROŠT obsahovat cca 50% dlažebních kamenů zarovnaných a zasypaných do roviny s povrchem.



**Minerální stavební materiály obsahující složky s velikostí zrna 2 až 16 mm mají pro plnění komor prvků systému AS-TTE ROŠT jen omezený význam. Mohou se usazovat v mezerách mezi bloky/deskami a blokovat tak volný prostor potřebný pro podchycení tepelné roztažnosti prvků a ve výsledku i bortit jejich uspořádání. Teplotní roztažnost však nepůsobí problémy v případě překrytí prvků systému AS-TTE ROŠT zásypanem.**

Tabulka č. 16: Systém AS-TTE ROŠT se štěrkovou povrchovou vrstvou (např. u Konstrukčního principu 2)



### 5.12 Systém AS-TTE ROŠT typu makadam

Schopnost odvádět vodu u tohoto konstrukčního principu má jen omezený význam, protože u povrchových vrstev typu makadam, dešťová voda odtéká především z povrchu pryč, mimo povrchové vrstvy. Nicméně, tato funkční vlastnost je zlepšována dobrou propustností ve srovnání s konvenčními stavebními postupy, protože daná povrchová vrstva má menší tendenci k měknutí.

Na tomto základě a stejně tak i kvůli posílení dynamických funkcí, je tento typ konstrukce též vhodný i pro cyklostezky a povrchy pro provoz vozidel malou rychlostí či stacionární dopravu vůbec. Ideální využití je pak pro sportoviště a škvárové povrchy. Pokud je tento konstrukční princip kombinován s dlažbou a dlažebními bloky, je možné vytvářet úsporné, bezbariérové a intenzívně využívané stezky pro pěší a cyklisty.

Náklady na údržbu a opravy zpevněných povrchů jsou potom výrazně sníženy při použití systému AS-TTE ROŠT.

Provozoschopnost a únosnost povrchů tohoto typu provedených konstrukčními principy systému AS-TTE ROŠT jsou pak srovnatelné s konvenčními trojvrstevnými konstrukčními principy.

#### 5.12.1 Materiály pro uložení a zásyp

Vhodné jsou směsi drceného štěrku o zrnitosti 0/3 až 0/5 mm s podílem jemných frakcí ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 7 \% \text{ hm}$ ). Stavební materiály je nutné vybírat podle požadavků kladených na dynamicky namáhané vrstvy.

#### 5.12.2 Materiály pro povrchové vrstvy

Vhodné jsou směsi materiálů o zrnitosti 0/3 až 0/8 mm s podílem jemných frakcí ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 21 \% \text{ hm}$ ).

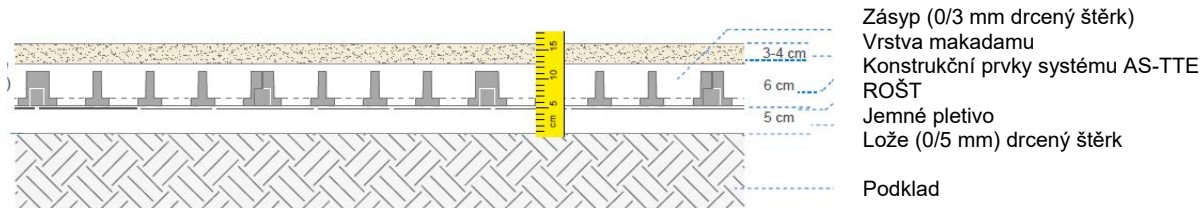
#### 5.12.3 Realizace

Konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT s podložím z minerálních materiálů lze využít jako základ pro nosnou strukturu. Pro intenzivní pojezd osobními automobily by základní podkladová vrstva měla být budována podle Konstrukčního principu 2 systému AS-TTE ROŠT.

Prvky roštu by měly být mírně přeplněny přes horní okraj zásypem (cca  $1 \div 2 \text{ cm}$ ) a uválcovány či hutněny (pokud je to nezbytné). Materiál povrchových vrstev by se měl aplikovat s odpovídající zemní vlhkostí a měl by být pevně uválcován pomocí válce s hladkým bubnem. Tloušťka vrstvy by měla být cca  $3 \div 4 \text{ cm}$  (ve ztuhnuté finální formě).

Pro větší plochy je vhodné použít finišery pro rovnoměrné rozprostření zásypu a povrchové vrstvy.

Tabulka č. 17: Systém AS-TTE ROŠT s povrchovou vrstvou (např. u Konstrukčního principu 1)





## 6 ODVODNĚNÍ

### 6.1 Obecně

Inovativní hospodaření s vodními zdroji pomocí systému AS-TTE ROŠT kombinuje výhody zpevněných povrchů s decentralizovaným odvodněním či tzv. trativody, nebo francouzské drenáže; jedná se o drenážní strouhy vyplněné šterkem a zakryté obrácenými drny či ornici. Tímto způsobem se dosahuje téměř přírodního decentralizovaného systému odvodnění na velmi velké ploše, a to s vysokou čistící a retenční funkcí, kde celý systém lze také využívat pro provoz vozidel. V daném případě nedochází ke ztrátě plochy, jako je tomu u konvenčních odvodňovacích systémů s příkopy a žlaby, přičemž trativody a oblasti pro odtok vody mohou být zcela nahrazeny, či alespoň omezeny na minimum. Protože základní podkladová vrstva současně tvoří trativod odvádějící vody ze systému AS-TTE ROŠT, spotřeba materiálu je nízká a vzhledem ke konstrukční tloušťce je možné ji dále snížit. Jako povrchový vsakovací systém s funkcí trativodu, systém AS-TTE ROŠT rovněž umožňuje efektivní využití i nízké vsakovací kapacity substrátu po celé široké ploše. Při použití konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT je možné se zcela obejít bez dodatečného zařízení pro odvod vody a také se zcela zbavit poplatků za odvod znečištěné vody. Toto je nutné ujasnit si předem, protože legislativa k odpadním vodám a uznané postupy se u různých obecních orgánů mohou lišit. Pokud se týče ochrany životního prostředí, resp. zmírnění dopadů na životní prostředí, použití systému AS-TTE ROŠT nepředstavuje záporné dopady na funkčnost a úlohu ekosystému a krajiny nejsou v daném případě významněji narušeny. Zásahy do prostředí (jako např. uzavřené povrchy) lze výrazně minimalizovat či kompenzovat odvodněním povrchů.

### 6.2 Předpoklady

Odvádění dešťových vod v zásadě vyžaduje konzultaci s nižšími vodohospodářskými orgány. V případě cíleného odvádění vod do recipientů je nezbytné získat povolení v souladu s vodohospodářskými zákony ve smyslu § 7 Zákona o vodních zdrojích. Je nutné se ujistit, že před ohlášením, či podáním žádosti o povolení ve smyslu příslušných vodohospodářských předpisů, je možné získat výjimku z povinného připojení a užití. Ochrana půdy a vody by měla být obecně brána v úvahu ve schématu odvodnění. Odvodnění je možné provádět mimo oblasti ochrany vodních zdrojů (I a II) a tehdy, pokud se lze v zimním období obejít bez údržby vozovek solením. Je nutné rovněž dodržovat požadavky na drenážní systémy podle předpisu DWA-A 138. Tento předpis stanoví pro stavby bez vodoizolační vrstvy vzdálenost mezi systémem odvodnění a to nejméně 1,5 násobkem hloubky základové jámy. Současně je nutné též respektovat i ostatní zakázaná/omezená pásma. Během kontrol hydrogeologických poměrů, topografických vlivů, svahů obsahujících vrstvy s vodou, stojatých vod je potřeba zohlednit jejich působení.

### 6.3 Zatížení srážkami

U cílených systémů pro odvod vody se přetečení vyhodnocuje podle předpisu DWA-A 138, 3.1.2, Tab. 1 s ohledem na koncentraci rozpuštěných látek a možných vlivů na podzemní vody. Dělí se do tří kategorií podle vlastností (viz Tab. 18).

**Tabulka č. 18: Zatížení přetečením ze srážek (splachy)**

Kategorie	Ohodnocení	Vhodnost
A	Neškodné – lze odvádět bez jakéhokoliv předčištění	Všechny konstrukční principy AS-TTE ROŠT
B	Přípustné – lze odvádět po odpovídajícím předčištění	Obvykle všechny konstrukční principy AS-TTE ROŠT (AS-TTE ROŠT Dlažba 2 + 3), pouze v kombinaci s aktivní čistící podkladovou vrstvou
C	Nepřípustné – obvykle je nutné odvést do kanalizační sítě	–

#### 6.4 Čištění kontaminovaných srážkových splachů

Pro klasifikaci ve třídě „vsakovací systém na rozsáhlé ploše“ a „decentralizované území a odvodnění korytem“ může být zásadní – vzhledem k silnému vyplavování materiálů ze střech a dopravních ploch, které ovlivňují kvalitativní a kvantitativní vyhodnocení přetečení ze srážek (splachů) - jejich vliv na podzemní i povrchové vody a pro určení odpovídajících metod předčištění podle normy DWA-M 153 (viz též DWA-A 138, 3.1.2, Tab. 1). To může být případ parkovišť s častou obměnou parkujících vozidel, či nenatřených kovových střech, nebo vozovek s průměrnou hustotou provozu nad 15 000 vozidel denně. Pokud systémy zbudované na terénu či podkladových vrstvách splňují podmínky normy DWA-A 138/M, může aktivní čistící povrchová vrstva systému AS-TTE ROŠT, v souladu s vodohospodářskými orgány, být klasifikována podle normy DWA-M 153, Tab. A.4a (viz Tab. 19).

Vegetace na povrchových vrstvách slouží, a to především, jako ochrana proti erozi půdy (je prorostlá kořeny), jejímu provzdušnění a také pro zabezpečení propustnosti pro vodu (DWA-A 138). Tyto funkce jsou přednostně zajišťovány povrchovými vrstvami dlážděného systému AS-TTE ROŠT, kde fungují jako aktivní čistící podkladové vrstvy. Jak je zřejmé z klasifikace, jejich čistící schopnost lze ovšem považovat za nízkou v porovnání s vrstvami, které jsou pokryté zelení na vrstvě ornice. Z tohoto důvodu je vhodné hledat způsoby, jak docílit obdobné odvodňovací kapacity. Vhodným kompromisem mezi vysokou intenzitou využívání povrchů a dobrou čistící schopností je kombinace Konstrukčního principu AS-TTE ROŠT (použití roštů k zatravnění) s 50% dlažebních kamenů systému TTE v komorách.

**Tabulka č. 19: Zatížení přetečením srážek (splachy)**

Konstrukční princip	Vrstva	Tloušťka	Kategorie
AS-TTE ROŠT použití roštů k zatravnění	Určení hodnot průsaku podle celkové tloušťky vrstvy (stávající ornice či podkladová vrstva pro vegetaci + materiál podkladu (lože) + zásyp substrátem) podle tloušťky vrstvy „porostlé ornice“.	≥ 30 cm	D1
		≥ 20 cm	D2
		≥ 10 cm	D3
KP 1 AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby	Průsak půdou	≥ 30 cm	D2
		≥ 20 cm	D3
KP 2 + 3 AS- TTE ROŠT Zpevněné	S aktivní čistící podkladovou vrstvou	≥ 25 cm	D3

## **6.5 Kvalitativní předpoklady**

U znečištění látkami s vlastnostmi kategorie B (přípustné), je předčištění srážkových vod při jejich přetečení základním předpokladem pro jejich odvádění. Při zohlednění požadavků na průsak půdou podle normy DWA-A 138/M 153 pro vytváření svrchní vrstvy ornice či vrstvy s únosností zátěže, je účinek a funkce svrchní vrstvy systému AS-TTE ROŠT stejný jako u běžného, živého a vegetací porostlého terénu. Proto povolení ve smyslu předpisu DIBt není pro systém AS-TTE ROŠT potřebné. Přetečení srážkových vod se může snadno vsakovat v případě silného znečištění látkami ze střech a vozovek, což odpovídá stávajícím normám a předpisům. Vsakování na široké ploše vytvořené konstrukčními principy AS-TTE ROŠT představuje vysokou čistící schopnost. Únosnost a hutnění požadované pro konstrukční principy systému AS-TTE ROŠT se nacházejí hluboko pod požadavky na konvenční konstrukční principy (10-30 MN/m<sup>2</sup> oproti 100-150 MN/m<sup>2</sup>) a v podstatě představují hodnoty přirozeně se vyskytujících půdních typů. Fyzikální, chemické a biologické čistící postupy vlastní půdním vrstvám takto nejsou negativně ovlivňovány.

Požadavky na terén a zeminu pro zajištění odpovídající přečištění podle normy DWA se mohou od obecných požadavků, uváděných v této příručce, lišit. Tyto požadavky slouží pouze pro zajištění odpovídající vegetace a stavebně-konstrukčních vlastností.

Podle normy DWA nejsou hrubé písečné a štěrkovité půdy vhodné pro tyto účely. To je způsobeno jejich propustností ve volně ložené vrstvě. Zpevňování doporučených směsí materiálů systému AS-TTE ROŠT na průměrnou hutnost obvykle způsobuje, že v dané oblasti je kapacita vsakování snížena. Pokud jsou v tomto ohledu nějaké obavy, porézní složky lze zaměnit vhodnými písky (s vysokým obsahem uhličitánů), o zrnitosti kupříkladu 0/4, nebo je takovým materiálem obohatit.

Pokud svrchní vrstva ornice či podkladová vrstva pro vegetaci má odpovídající tloušťku, pak postačí, kromě hodnot propustnosti, mít ověření odborným posudkem pouze pro tuto vrstvu.

## **6.6 Zlepšení schopnosti vázat látky**

Norma DWA-A 138 doporučuje celou řadu opatření pro zkvalitnění půdy s cílem podpořit její filtrační a absorpční procesy a rovněž i procesy zvyšující odbourání látek v zemi. Je nutné zohlednit všechny vlivy na propustnost a její minimální limitní hodnotu  $\geq 1,0 \times 10^{-5}$  m/s.

Jakákoliv zvýšení schopnosti vázat jednotlivé látky přidavkem bentonitů či jílovitých zemin by se mělo omezit do hmotnostního podílu < 10 % hm.

Pro úpravu hodnoty pH lze použít křídou. Mírně rozpustné typy křídly však vhodné nejsou. Doporučuje se používání písku s vysokým obsahem uhličitánů pro zvýšení propustnosti zeminy. Podíl organických složek lze zvyšovat přidavkem humusu či kompostu v rozmezí od 1 do 3% hm.

## **6.7 Koeficient přetečení**

Pokud se systém AS-TTE ROŠT používá pro zpevnění povrchů, pak koeficient přetečení je  $C = 0,15$  je možné aplikovat na povrchy tvořené zatravněným roštem s kameny. Nicméně, nezávislé pozorování ukazují, že vyšší hodnoty propustnosti vody u konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT umožňují rychlé odkanalizování srážkových vod bez jakéhokoliv měřitelného přetečení.

## **6.8 Povrchy ve svahu a odvod vody**

Protože ve svazích nemůže dojít k přetečení, je obvykle zbytečné instalovat dodatečná opatření na odvod vody. Obvykle je možné se obejít bez nějakého složitějšího systému odvodnění takových povrchů. Pokud jde o svahy s proměnlivým sklonem jeho profilu se záměrem odvést srážkovou vodu do dodatečného drenážního systému, pak je možné toho dosáhnout

vzájemným propojením ohebných prvků systému AS-TTE ROŠT bez zbytečného řezání. Pokud je tvarování takového povrchu velmi výrazné, pak bude nutné jejich vyosení. Tvarové změny svahu na vrcholu je možné realizovat způsobem, kdy jednotlivé prvky leží těsně vedle sebe. V každém případě je vhodné se vyvarovat jakéhokoliv řezání prvků.

Svažitě povrchy by měly mít sklon  $\leq 2\%$ , aby zajistily úplné vsakování vody z povrchu. Vytvoření silně svažitě povrchu má smysl pouze u nedostatečné vsakovací kapacity a propojení s trativodem či připojení na drenážní systém. Jinak krycí vrstvy a podkladové vrstvy by měly být tytéž jako za obvyklých podmínek.

Pokud odvádění srážkových vod není možné v systému AS-TTE ROŠT přímým napojením, potom je nutné zvolit prvky pro odvádění vody, jako jsou otevřené vpusti a zatravněné příkopy. Pokud je potřebné odvádět vodu z přetečení podzemím (např. pomocí trubek) je nutné zohlednit jejich očekávané provozní zatížení.

**Použití systému AS-TTE ROŠT jako decentralizovaný systém vsakování vody s trativodem a s akumulací srážkových vod je možné pouze tehdy, pokud povrchová vrstva a substrát jsou vytvořeny bez nějakého svahu.**

## 6.9 Odvodnění do strany

Možnost odvedení vsakované vody podzemím do strany, tj. do sousedících přírodních terénů, zvyšuje vsakovací kapacitu. Z tohoto důvodu při navrhování okrajů (obrubníků) pozemku se doporučuje vytvářet koryta; pokud je to možné, doporučuje se zamezit pokládce pevných, nepropustných obrubníků pozemku. Na základě propojení (vzájemného uzamknutí) a odsazení (zubovitému) jednotlivých prvků systému AS-TTE ROŠT, lze na některých místech obrubníky zcela vynechat (avšak vzdálenost by mezi nimi neměla překročit 1 m).

## 6.10 Propustnost pro vodu

Pokud se systém AS-TTE ROŠT používá jako decentralizovaný systém odvádění srážkových vod, doporučuje se vytvoření svrchní vrstvy s propustností  $\geq 5,0 \times 10^{-5}$  m/s.

Propustnost svrchní vrstvy systému AS-TTE ROŠT s podkladem je pro

- AS-TTE ROŠT použití roštů k zatravnění + podkladový substrát (2/5 mm drcený štěrk + ornice) = 31 200 l/s/ha
- AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby + lože - 2/5 mm drcený štěrk = 328 000 l/s/ha

### 6.10.1 Dimenzování

Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT, stejně jako svažitě povrchy upravené v systému AS-TTE ROŠT, je nutné dimenzovat jako povrchy pro vsakování a odvodnění podle normy DWA-A 1381. Odvodněné plochy systému jsou zvláště vhodné pro využití pro dobrou propustnost jejich podkladových vrstev. Konstrukční princip systému AS-TTE ROŠT umožňuje velmi účinné využití takových ploch s velmi nízkými nároky na hutnění a z toho vyplývající vysokou rychlostí vsakování.

Konstrukční principy 2 a 3 systému AS-TTE ROŠT by se měly projektovat jako povrchový systém trativodů a jejich dimenzování by mělo směřovat k účelnému využívání vsakovací kapacity.

Požadovaný povrch pro odvodnění AS se stanoví podle normy DWA-A 138 pomocí následujícího vzorce pro srážkové vody  $\Gamma_{D(0,2)}$  v časových intervalech  $D = 10 - 15$ .

$$A_S = \frac{A_u}{\frac{k_f \times s_f \times 10^7}{2 \times r_{D(n)}} - 1}$$

kde:

$A_u$  .... je plocha zpevněného povrchu v  $m^2$

$k_f$  ... je koeficient propustnosti pro nasycenou zónu  $m^2$

$s_f$  ... je počet spár v propustné oblasti vyztuženého povrchu (AS-TTE ROŠT = 1)

$r_{D(n)}$  ... je rozhodující intenzita dešťových srážek v litrech za sekundu na hektar

### 6.11 Systém AS-TTE ROŠT jako decentralizovaná (francouzská) drenáž

Odvodňovací funkce u Konstrukčních principů 2 a 3 systému AS-TTE ROŠT lze porovnávat se systémem francouzské drenáže (trativodem) s ohledem na nízké hutnění systému (jeho podkladních vrstev a svrchní vrstvy), přičemž se oba systémy liší v plošné, resp. liniové dispozici a v pórovitosti. Při dimenzování systému je pak vhodné postupovat podle normy DWA-A 138 francouzské drenáže. Požadovaný objem pro akumulaci vody lze vytvořit uzpůsobením výšky podkladové vrstvy či podkladové vrstvy pro vegetaci. Zde tvoří podkladová vrstva francouzskou drenáž. Užitečná pórovitost podkladních vrstev a svrchní vrstvy sloužící pro akumulaci vody se přitom nezohledňuje. Představuje určitou formu bezpečnostní rezervy pro možné dodatečné hutnění za provozu plochy. Podle typu zvoleného konstrukčního principu, tato dodatečná bezpečnostní rezerva má koeficient cca  $1,3 \div 1,6$  celkové retenční kapacity (vegetační) podkladové vrstvy.

#### 6.11.1 Koeficient akumulace

Koeficient akumulace (s) vyjadřuje vlastnost užitečné pórovitosti schopné akumulovat vodu, a to pro různé materiály a jejich směsi; koeficient je primárně ovlivňován granulometrickou kompozicí a stupněm hutnění materiálů (směsi).

Účinnou kapacitu pórů nějakého materiálu lze chápat jako rozdíl mezi celkovým objemem pórů a objemem vázané vody. Pomocí větších nádob o známém obsahu je možné pak stanovit objemové, resp. hmotnostní rozdíly.

Koeficient akumulace pro podkladovou vrstvu pro vegetaci lze vypočítat měřením retenční kapacity pro vodu, resp. maximální retenční podle objemu vzduchu při maximální retenční kapacitě.

Pro šterkovou podkladovou vrstvu Konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT lze předpokládat, že na základě nízkého koeficientu stlačení je koeficient akumulace s vyšší než 0,2. Ze zkušeností vyplývá, že nejméně koeficient 0,2 platí i pro podkladovou vrstvu pro vegetaci.

#### 6.11.2 Dimenzování na základě normy DWA-A 138 (francouzská drenáž)

Požadovaná délka francouzské drenáže je určována při dimenzování francouzských drenáží podle normy DWA-A 138. Pro Konstrukční principy systému AS-TTE ROŠT je stanoven vzorec pro stanovení výšky  $h_R$  podkladové vrstvy či trativodu (francouzské drenáže).

Plocha systému AS-TTE ROŠT by měla být připočtena k nepropustným plochám, protože i ona je zatížena měřenou srážkovou vodou. Požadovaná výška podkladové vrstvy může být stanovena iterativním postupem dané rovnice pro různé časové intervaly, naměřené srážky se počítají podle normy DWA-A 138 s  $r_{D(0,2)}$  pro  $D = 10/20/30/45/60/90$  při bezpečnostní rezervě  $f_z = 1,2$ .

$$h_R = \frac{[(A_U + A_S) \times 10^{-7} \times r_{D(n)}] - (l \times b \times k_f/2) \times D \times 60 \times f_z}{b \times l \times s}$$

kde:

$A_U$ : sousedící zpevněný povrch v  $m^2$

$A_S$ : povrch odvádějící vodu (AS-TTE ROŠT) v  $m^2$

$k_f$ : koeficient propustnosti pro nasycenou zónu /v m/s) podle normy DWA-A 138, Dodatek B

$r_{D(n)}$ : rozhodující intenzita srážek (v l/s/ha)

$D$ : období výskytu měřených srážek (v min.)

$f_z$ : bezpečnostní rezerva podle normy DWA-A 1317 ( $f_z = 1,2$ )

$l$ : délka vrstvy (v m)

$b$ : šířka vrstvy (v m)

$h_R$ : požadovaná výška francouzské drenáže (trativodu) v m

$s$ : retenční koeficient materiálu

### 6.11.3 Kombinace s konvenčním systémem francouzské drenáže

Systém AS-TTE ROŠT nabízí mnohočetné možnosti jak vytvářet kombinace s decentralizovanými odvodňovacími systémy. Pod svrchní vrstvu systému AS-TTE ROŠT lze rovněž umístit konvenční systém francouzské drenáže (trubkový). Srážkové vody se primárně vsakují do substrátu a jsou předčištěny vrstvou živé půdy na celé široké ploše. Srážkové prosakující vody, které již nemůže tato vrstva pojmout a akumulovat, pak odtékají do francouzské drenáže a struktury systému AS-TTE ROŠT. Namísto toho, aby odtékaly jako přetečená voda do koryt, jsou shromážděny z celé plochy a odkanalizovány francouzskou drenáží. Odvádění vod přímým napojením systému AS-TTE ROŠT k francouzské drenáži je vhodné její délku odpovídajícím způsobem upravit, kde je to možné, zvláště pak v případech odvodnění okolního terénu. Francouzská drenáž by měla být dimenzována v souladu s normou DWA-A 138.

### 6.11.4 Provoz drenážních systémů

Drenážní systémy by se měly pravidelně kontrolovat; provozování drenážních systémů je popsáno v normě DWA-A 138. S cílem zajistit jejich trvalou propustnost, je nutné na nich provádět úkony údržby, tedy údržbu zeleně (sekání trávy) a odklizení spadaneho listí z ploch pro odvádění vody. Pokud jsou čistící a retenční funkce přetěžovány vnášením nerozložitelné hmoty, je nutné horní vsakovací vrstvu takových materiálů zbavovat. Pro francouzskou drenáž, resp. pro šířku jejího kanálu platí, že by měla být pokud možno, co nejužší. Doporučená dispozice drenáže je rybinové uspořádání (příp. stromečkové) a stavebním materiálem je přednostně štěrk o velikosti 8/32 sloužící jako plnivo pro francouzskou drenáž. Kombinace konstrukčních principů systému AS-TTE ROŠT s francouzskou drenáží je možná také u povrchů systému AS-TTE ROŠT ve svahu, pokud je i zde požadována akumulace vody.

### **6.11.5 Funkční a projektová integrace systému AS-TTE ROŠT**

Odvodnění prostřednictvím systému AS-TTE ROŠT lze aplikovat v okolí rozsáhlých ploch s cílem odkanalizovat přetečené srážkové vody do drenážované plochy. V této formě lze systém rovněž použít pro ozelenění terénu z estetického hlediska i pro vizuální oddělení jednotlivých ploch.

Pro systém AS-TTE ROŠT toto představuje odstranění a položení nové povrchové vrstvy, včetně plnění substrátem a i vytvoření potřebného lože, podle potřeby. Odstraněný materiál lze potom obvykle znovu použít, ovšem zde bude záviset na době a intenzitě předchozího namáhání. Nevhodný/přebytečný materiál by měl být potom odstraněn odpovídajícím způsobem. Pokud dojde ke změnám ve využití systému, je nutné ověřit, zda systém odvodnění bude schopen i nadále plnit kvalitativní požadavky na něj kladené.

## 7 KONTROLY/ZKOUŠKY A ZKUŠEBNÍ POSTUPY

Požadované vlastnosti systému musí být ověřovány podle příslušných předpisů a informačních brožur. Doporučuje se provádět funkční zkoušky, a to především u podkladových vrstev pro vegetaci, kde výběr souboru zkoušek musí odpovídat plánovaným vlastnostem systému a směsím stavebních materiálů. Tímto způsobem pak data pro projekci předem udávají potřebné vlastnosti, jako je propustnost a retenční koeficient, čímž se vytváří i určitý prostor pro případné pružné změny pro úpravu podkladových vrstev. U obdobných stavebních projektů lze využít výsledky funkčních kontrol z již realizovaných projektů, pokud nejsou starší dvou let. Typy a vlastnosti stavebních materiálů a jejich směsí se ovšem nesmí měnit. Pokud tomu tak je, bude nutné ověřovací zkoušky opakovat.

Podle údajů v brožuře týkající se dodatečných technických podmínek pro tvorbu a aplikaci vylepšené podkladové vrstvy pro vegetaci (ZTV Vegtra-Mü), čas potřebný pro stanovení retenční kapacity značně prodlužuje dobu provádění zkoušek. Pokud je to možné, je vhodnější tuto zkoušku vypustit.



## 8 PÉČE A ÚDRŽBA

### 8.1.1 Zimní údržba

V rámci zimní údržby je pochopitelně nutné se vyvarovat posypu solí, které má na vegetaci, půdu a spodní vody nepříznivé účinky. Pro zimní ošetření povrchu lze použít drcený štěrk, avšak i zde je nutné používat pro ošetření ploch v systému AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby jeho malé množství. Po skončení zimní sezóny je nutné takový materiál z povrchu opět odstranit. Odklizení sněhu je možné provádět vozidly, která nejsou opatřeny sněhovými řetězy a jejichž radlice je vybavena gumovou lištou. U ozeleněných ploch v systému AS-TTE ROŠT by měla být lišta radlice nastavena poněkud výše, aby se zamezilo mechanickému poškození vegetace. Pokud je příslušný trávník pokryt vrstvou sněhu cca 5 až 10 cm vysokou, bude velmi dobře chráněn před vymrzáním.

### 8.1.2 Podmínky pro pojezd vozidel

Podmínky pro pojezd vozidel se liší podle konstrukčních principů:

Konstrukční princip 1 systému AS-TTE ROŠT: pojezd vozidel do max. hmotnosti 3,5 t

Konstrukční princip 2 systému AS-TTE ROŠT: pojezd vozidel do max. hmotnosti 16 t a max. zatížení na osu 10 t, příležitostně až do hmotnosti 40 t (s omezením 10 t na osu)

Konstrukční princip 3 systému AS-TTE ROŠT: pojezd vozidel do max. hmotnosti 40 t (s omezením 10 t na osu)

### 8.1.3 Pokyny k péči o systém AS-TTE ROŠT použití roštů k osazení dlažby

Větší nečistoty a cizí předměty je nutné odstranit co nejdříve po jejich zjištění; udržuje se propustnost pro vodu ve svrchní vrstvě, avšak běžné nečistoty zanesené na povrch z normálního silničního provozu obvykle propustnost pro vodu nezhoršují. Je rovněž možné čistit spáry mezi jednotlivými prvky tlakovou vodou.

### 8.1.4 Pokyny k péči o systém AS-TTE ROŠT použití roštů k zatravnění

Pro Konstrukční principy systému AS-TTE ROŠT® pro zelené plochy je nutné počítat se změnami, ke kterým dochází vlivem užívání povrchu a povětrnostních podmínek. Pravidelná péče a údržba je nezbytná pro zajištění trvalé kvality systému. Z tohoto důvodu se doporučuje zákazníka o těchto skutečnostech informovat odpovídajícím způsobem.

### 8.1.5 Doplnkový výsev

Může se stát, že doplnkový výsev bude nezbytný. Obvykle se provádí na jaře, po prvním zimním období od finalizace povrchu. Osivo (směs) se aplikuje podle normy RSM v množství cca 15 až 20 g/m<sup>2</sup>.

### 8.1.6 Závlaha

Za delších sušších období je vhodné vegetaci podle potřeby zalévat. Na parkovacích místech, kde vozidla stojí delší dobu, kupříkladu na parkovištích pro zaměstnance, je nezbytné taková místa zalévat v době, kdy jsou volná, protože za deště mohou být parkujícími vozidly zastíněna.

### 8.1.7 Používání umělých hnojiv

Aplikace umělých hnojiv pak bude rovněž záviset na množství a typu vegetace. Doporučuje se aplikovat umělé hnojivo (nejlépe pomalu rozpustný typ) na jaře tak, aby po celé vegetační období byla k dispozici dostatečná zásoba živin.

### **8.1.8 Sekání**

Plochy systému AS-TTE ROŠT a použití roštů k zatravnění se sečou sekačkou na výšku 4 cm, nejméně dvakrát až čtyřikrát ročně. Četnost sekání se řídí podle typu zeleně a využívání pozemku. Posekanou trávu je třeba odklízet, aby netvořila na povrchu plstnatou vrstvu. Navíc je také nutné odstraňovat zbytky odumřelých rostlin (zejména po zimním období), obvykle pomocí zametací mechanizace s následným odklizením odpadu. Tímto způsobem se předejde tvorbě plstnaté vrstvy a její prorůstání živým trávníkem.

## 9 KOMPATIBILITA S ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍM A LIKVIDACE VÝROBKU

Výrobky řady AS-TTE ROŠT jsou vyráběny z recyklovaných směsných plastů. Ve svém působení na životní prostředí jsou prokazatelně neutrální a značně odolné vůči ultrafialovému záření. Výrobky řady AS-TTE ROŠT jsou typické pro svou dlouhodobou životnost, čímž převyšují mnoho ostatních podobných výrobků (kupříkladu betonové výrobky). Z tohoto důvodu, po ukončení doby jejich životnosti nebo pokud jsou vyměňovány, je vhodné zkontrolovat, zda některé prvky není možné znovu využít či použít na místech, kde je vyžadována nižší únosnost a intenzita provozu. Je nutné se zaměřit na oběhové hospodářství využívající designový přístup nazvaný „Cradle to Cradle“, což umožňuje navrácení výrobků řady systému AS-TTE ROŠT zpět do oběhu. Alternativně lze výrobky likvidovat v recyklačním středisku i jinými způsoby.