



# ZASAKOVACIE ROŠTY

## AS-TTE ROŠTY ®

---

PROJEKČNÉ A INŠTALAČNÉ PODKLADY



# ZASAKOVACIE ROŠTY

## AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup>

---

PROJEKČNÉ A INŠTALAČNÉ PODKLADY



Platnosť od 18. 6. 2018

Tel.: 041 552 17 46

ASIO-SK s r.o.

<http://www.asio.sk>

ul. 1. mája 1201/34, areál Kinexu

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

014 01 Bytča



## OBSAH

|          |                                                                                    |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD</b>                                                                        | <b>7</b>  |
| <b>2</b> | <b>TECHNICKÝ POPIS</b>                                                             | <b>8</b>  |
| 2.1      | Všeobecne                                                                          | 8         |
| 2.2      | Použitie                                                                           | 8         |
| 2.3      | Obmedzenia použitia                                                                | 9         |
| 2.4      | Hutnenie                                                                           | 10        |
| 2.5      | Konštrukčné princípy a ich klasifikácie                                            | 10        |
| 2.6      | Rozdelenie systému AS-TTE ROŠTY® na zelený a spevnený (dláždený)                   | 11        |
| 2.7      | Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY®                                        | 14        |
| 2.8      | Konštrukčný princíp 2 + 3 systému AS-TTE ROŠTY®                                    | 14        |
| <b>3</b> | <b>MANIPULÁCIA, DOPRAVA A SKLADOVANIE</b>                                          | <b>15</b> |
| 3.1      | Manipulácia                                                                        | 15        |
| 3.2      | Doprava, skladovanie                                                               | 15        |
| <b>4</b> | <b>PRÍPRAVNÉ PRÁCE</b>                                                             | <b>16</b> |
| 4.1      | Úpravy stavebného pozemku                                                          | 16        |
| 4.2      | Stavebné zložky                                                                    | 16        |
| 4.3      | Pôda                                                                               | 17        |
| 4.4      | Pokyny pre tvorbu vegetačných podkladových vrstiev                                 | 19        |
| 4.5      | Stavebný materiál                                                                  | 21        |
| 4.6      | Tvorba                                                                             | 21        |
| 4.7      | Úložná vrstva                                                                      | 24        |
| <b>5</b> | <b>POKYNY PRE POKLÁDKU</b>                                                         | <b>26</b> |
| 5.1      | Všeobecné pokyny                                                                   | 26        |
| 5.2      | Dilatácia                                                                          | 26        |
| 5.3      | Napájanie                                                                          | 27        |
| 5.4      | Typy a vzory dlažieb a vhodnosť ich uplatnenia                                     | 28        |
| 5.5      | Rezanie                                                                            | 29        |
| 5.6      | Označovanie jednotlivých miest pre parkovanie, vjazdov, výjazdov a jazdných pruhov | 30        |
| 5.7      | Zasypanie                                                                          | 30        |
| 5.8      | AS-TTE ROŠTY® Spevnené                                                             | 31        |
| 5.9      | AS-TTE ROŠTY® Zelené                                                               | 31        |
| 5.10     | Povrchové vrstvy z minerálnych materiálov                                          | 31        |
| 5.11     | Povrchy z drveného štrku a štrku a piesku v systémoch AS-TTE ROŠTY®                | 31        |

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.12     | Systém AS-TTE ROŠTY ® typu makadam.....                               | 32        |
| <b>6</b> | <b>ODVODNENIE .....</b>                                               | <b>34</b> |
| 6.1      | Všeobecne .....                                                       | 34        |
| 6.2      | Predpoklady .....                                                     | 34        |
| 6.3      | Zaťaženie zrážkami.....                                               | 34        |
| 6.4      | Čistenie kontaminovaných zrážkových splachov .....                    | 35        |
| 6.5      | Kvalitatívne predpoklady .....                                        | 36        |
| 6.6      | Zlepšenie schopnosti viazať látky .....                               | 36        |
| 6.7      | Koeficient pretečenia.....                                            | 36        |
| 6.8      | Povrchy vo svahu a odvod vody .....                                   | 37        |
| 6.9      | Odvodnenie do strany .....                                            | 37        |
| 6.10     | Priepustnosť pre vodu .....                                           | 37        |
| 6.11     | Systém AS-TTE ROŠTY ® ako decentralizovaná (francúzska) drenáž .....  | 38        |
| <b>7</b> | <b>KONTROLY/SKÚŠKY A SKÚŠOBNÉ POSTUPY .....</b>                       | <b>41</b> |
| <b>8</b> | <b>STAROSTLIVOSŤ A ÚDRŽBA.....</b>                                    | <b>42</b> |
| <b>9</b> | <b>KOMPATIBILITA S ŽIVOTNÝM PROSTREDÍM A LIKVIDÁCIA VÝROBKU .....</b> | <b>44</b> |



## 1 ÚVOD

Tieto "Projekčné a inštalačné podklady" (ďalej len PIP) slúžia ako všeobecné pokyny pre projekciu, návrh a vlastnú inštaláciu zasakovacích roštov (ďalej tiež výrobku) firmy ASIO-SK s.r.o.

Podklady obsahujú dôležité inštrukcie, informácie a bezpečnostné upozornenia predovšetkým z hľadiska možností použitia, osádzania a inštalácie roštov.

Je určená najmä pre:

- osoby, ktoré tvoria návrh a projekciu výrobku,
- osoby zabezpečujúce prepravu výrobku,
- osoby vykonávajúce inštaláciu a stavebné osádzanie výrobku.

Vo všetkých prípadoch sa predpokladá, že ide o osoby s náležitou odbornou kvalifikáciou pre vykonávanie uvedených činností.

**Veľmi dôležité inštrukcie a upozornenia sú zvýraznené graficky nasledujúcim spôsobom:**



***Inštrukcie, ktorých nedodržanie by mohlo spôsobiť ohrozenie osôb alebo majetku.***



***Zakázané činnosti.***



***Inštrukcie, ktorých nedodržanie by mohlo spôsobiť poškodenie zariadenia.***

***Iné dôležité inštrukcie.***

***Prosíme Vás, aby ste si tento návod pred použitím zariadenia dôkladne prečítali a v prípade akýchkoľvek nejasností sa obrátili na firmu ASIO-SK s.r.o.***

## 2 TECHNICKÝ POPIS

### 2.1 Všeobecne

Nasledujúce súbory predpisov by mali byť s určitými obmedzeniami brané do úvahy spoločne s informáciami, ktoré poskytuje táto príručka.

Nasledujúce technické normy, v ich v súčasnosti platnej forme, by mali byť brané do úvahy s určitými možnými odchýlkami ako základ pre projekciu a stavbu spevnených povrchov pomocou systému AS-TTE ROŠTY® (normy sú uvedené v abecednom poradí):

- DIN 18915 "Sadovníctvo a krajinárstvo - Práce s pôdou"
- DWA-A 138 "Projekcia, výstavba a prevádzka zariadení pre vsakovanie zrážkových vôd"
- DWA-M 153 "Odporúčania pre nakladanie so zrážkovou vodou"
- FLL " pre projekciu, pokladanie a údržbu zelených plôch spevnených povrchov "
- ZTV E-StB 94 "Dodatočné technické podmienky a pokyny pre uskutočňovanie zemných prác pri cestnej výstavbe".
- ZTV E-StB 04 "Dodatočné technické podmienky a návody pre vrstvy bez spojív pri cestnej výstavbe".

Dodatočné inštrukcie a normy (normy sú uvedené v abecednom poradí):

- DIN 18318 „Dopravné líniové stavby – spevnené a dláždené povrchy, okraje“
- DIN 483 „Obrubníky vyrábané z betónu (národná podradená norma k DIN EN 1340)
- DIN 1340 „Obrubníky vyrábané z betónu – požiadavky a skúšobné metódy“
- FLL – „Odporúčania pre vysádzanie stromov – Diel 2“
- FLL – „Špecializovaný podklad pro projekciu, stavbu a údržbu štrkových chodníkov“
- FLL – „Štandardné trávne zmesi pre zatravnené plochy (RSM)“
- Inštrukcie pre hutnenie podložia a základov v cestnej výstavbe“, 2003
- RStO 01 / RStO 12 Nemecké pokyny pre normalizáciu povrchov dopravných plôch“
- TL Stone StB 04 „Technické podmienky dodávok kameniva v cestnej výstavbe“
- TL SoB StB 04 „Technické podmienky pre prípravu zmesí materiálov pre vrstvy bez spojiva v cestnej výstavbe“.
- ZTV Dláždený StB 06 „Dodatočné technické podmienky a pokyny pre výstavbu spevnených a dláždených povrchov a okrajov“.

### 2.2 Použitie

Systém ponúka ekologické riešenie ako pre spevnenie zelených plôch, tak aj pre spevnené povrchy každého druhu. Spevnenie povrchov využitím systému AS-TTE ROŠTY®, ktorý umožňuje presakovanie vody sa používa predovšetkým v komunálnej, priemyselnej aj súkromnej sfére, a dokonca aj v úžitkových a vedľajších plochách, ako sú plochy pre stacionárnu dopravu, povrchy používané pre skladovanie a manipuláciu s tovarom, rovnako tak pre spevnenie chodníkov pre chodcov, vjazdov do požiarnych staníc a lokálnych ulíc.

Systém AS-TTE ROŠTY® ponúka optimálne riešenie na plochách nevhodných pre stavebné účely, kde umožňuje veľké rozloženie zaťaženia, z čoho vyplývajú veľmi nízke nároky na kvalitu podkladovej vrstvy. Preto je možné aj za týchto obzvlášť ťažkých podmienok z hľadiska nosnosti podložia vytvoriť trvalo priepustný systém

u spevneného či dláždeného povrchu. Jednotlivé riešenia využívajúce systém AS-TTE ROŠTY ® taktiež spĺňa vysoké nároky na estetický vzhľad.

Vzhľadom ku nízkej konštrukčnej vrstve systému AS-TTE ROŠTY ® predstavuje tento systém aj ideálne riešenie pre spevňovanie povrchov striech, ktoré môžu niesť verejnú dopravu. Výrazne znížené zaťaženie umožňuje znížiť aj nároky na príslušnú budovu či podkladovú vrstvu, pri vynikajúcich podmienkach pre vegetáciu zelených striech a plôch pre verejnú dopravu. Systém je možné taktiež využiť pre rozsiahle plochy zelených striech, a dokonca aj v prípade strmých šikmých striech.

Následkom tohto neintervenčného stavebného princípu, zadržiavania vody a vytvárania podmienok, ktoré sú veľmi blízke prírodným podmienkam je systém AS-TTE ROŠTY ® tiež veľmi vhodný pre spevňovanie povrchov a komunikácií v krajine najmä v chránených krajinných oblastiach, či v oblastiach chránených vodohospodárskych oblastiach.

Pomocou systému AS-TTE ROŠTY ® je taktiež možné jednoducho vybudovať dočasné spevnené povrchy pre rôzne akcie, kde je možné systém následne odstrániť bez akýchkoľvek známkov jeho predchádzajúcej existencie na mieste. V takom prípade sa systém pokladá priamo na lúku či zatrávnené plochy.

### 2.3 Obmedzenia použitia

Požiadavky na použitie konštrukčných princípov systému AS-TTE ROŠTY ® sú obvykle rovnaké, alebo nižšie ako sú požiadavky na zaťaženie triedy Bk 1.8 podľa RStO 12, čo v zásade predstavuje predošlú stavebnú triedu III/IV podľa RStO 01. Z toho dôvodu by sa použitie systému AS-TTE ROŠTY ® na spevnené povrchy spravidla malo obmedzovať na maximálne dopravné zaťaženie 1,8 miliónov prejazdov so zaťažením 10 ton na nápravu po dobu používania systému.



**Maximálne dopravné zaťaženie: 1,8 miliónov prejazdov so zaťažením 10 ton na nápravu po dobu používania systému.**

Spevnenie povrchu pomocou konštrukčných princípov systému AS-TTE ROŠTY ® môže byť využívané len v oblastiach kde premávka vozidiel neprekračuje rýchlosť 30 km/hod (s výnimkou ciest využívaných pre poľnohospodárstvo). Po konzultácii s našou spoločnosťou je možné využiť systém aj pri premávke vozidiel do maximálnej rýchlosti 50 km/hod. Použitie systému AS-TTE ROŠTY ® na vozovkách s automobilovou dopravou by sa však malo obmedzovať na prístupové cesty a príľahlé rezidenčné ulice.

Na stavebné projekty by sa mal vždy aplikovať Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY ®, s výnimkou pre vybrané stavebné objekty na verejných priestranstvách (chodníky pre chodcov a cyklotrasy), rovnako ako v oblastiach, kde je premávka obmedzená iba na osobné automobily.

Bez problémov je možné systém AS-TTE ROŠTY ® použiť pre svahy so sklonom do 10%. Pokiaľ je potrebné takto upraviť svahy s vyššou strmosťou, je nevyhnutné takýto zámer konzultovať s našou spoločnosťou.



**Po konzultácii so spoločnosťou ASIO-SK s.r.o. je možné využiť systém na vozovkách do maximálnej rýchlosti vozidiel 50 km/hod a pre svahy so strmosťou vyššou ako 10%.**

## 2.4 Hutnenie

Pri inštalácii systému AS-TTE ROŠTY® zohráva stupeň hutnenia rozhodujúcu úlohu. Funkcií ako sú priepustnosť vody, vysoká kapacita akumulácie vody a ekologická úloha systému, je možné dosiahnuť len vtedy, keď sa dodrží stanovený stupeň hutnenia pôdy. Z toho dôvodu je nutné venovať veľkú pozornosť výberu vhodného postupu pre hutnenie. Pre nerastné podkladové vrstvy odporúčame používať stredné až ťažké vibračné dosky a pre vrstvu živej pôdy tvoriacu základ vegetácie a stavebné plochy by mali byť použité ľahšie valce.

Podrobné údaje o únosnosti a hutnení pre konštrukčné princípy systému AS-TTE ROŠTY® sa môžu zdať na prvý pohľad nedostatočné pri porovnaní so štandardnými konvenčnými postupmi. Avšak, nízku úroveň hutnenia týchto podkladových vrstiev je možné potvrdiť ako zodpovedajúcu s ohľadom na veľmi vysokú schopnosť systému AS-TTE ROŠTY® rozložiť zaťaženie na prvky systému s cieľom dosiahnuť únosnosť a rovnomernú distribúciu zaťaženia na povrchu.

Pokiaľ je to nevyhnutné, je možné únosnosť systému overiť skúškou podľa DIN 18134 (Skúška s prítlačnou platňou).



***V krajinách, kde sa pracuje s hodnotou  $E_{V1}$  je nutné brať do úvahy požiadavky uvedené v nasledujúcej tabuľke.***

Tabuľka č. 1: Požiadavky na únosnosť (kde platí hodnotenie podľa hodnoty  $E_{V1}$ )

| Podložie                    | Živná pôda/základná vrstva pre vegetáciu | Konštrukčný princíp systému AS-TTE ROŠTY®   |
|-----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| $E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$ | Nepožaduje sa úprava podložia            | Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY® |
| $E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$ | $E_{V1} = 2 \text{ MN/m}^2$              | Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY® |
| $E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$ | $E_{V1} = 15 \text{ MN/m}^2$             | Konštrukčný princíp 3 systému AS-TTE ROŠTY® |

## 2.5 Konštrukčné princípy a ich klasifikácie

Konštrukčné princípy systému AS-TTE ROŠTY® pre konkrétny stavebný projekt závisí najmä na hodnotách 10 t zaťaženia na nápravu v miliónoch prejazdov po dobu prevádzkovej životnosti systému, celkového zaťaženia premávkou a intenzity využívania daného povrchu. Prispôbenie hrúbky vrstvy živej pôdy v triedach citlivých na mrazové podmienky (podľa ZTV E-StB). Nasledujúce hodnotiace kritéria boli vyvinuté na základe pokynov FLL pre ozelenené spevnené povrchy a zároveň podľa normy RStO 12.

Tabuľka č. 2: Prevádzkové zaťaženie nápravy a prípustné celkové zaťaženie podľa typu vozidla

|                                                         |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Konštrukčný princíp 1<br/>systému AS-TTE ROŠTY ®</b> | Osobné automobily, obytné prívesy, malé dopravné prostriedky do 3,5 t povolenej celkovej hmotnosti                                                                   |
| <b>Konštrukčný princíp 2<br/>systému AS-TTE ROŠTY ®</b> | Príležitostný prejazd nákladných vozidiel do 40 t povolenej celkovej hmotnosti (do 10 t zaťaženia na nápravu), hasičské vozidlá do 16 t povolenej celkovej hmotnosti |
| <b>Konštrukčný princíp 3<br/>systému AS-TTE ROŠTY ®</b> | Nákladné vozidlá do 40 t povolenej celkovej hmotnosti                                                                                                                |

## 2.6 Rozdelenie systému AS-TTE ROŠTY ® na zelený a spevnený (dláždený)

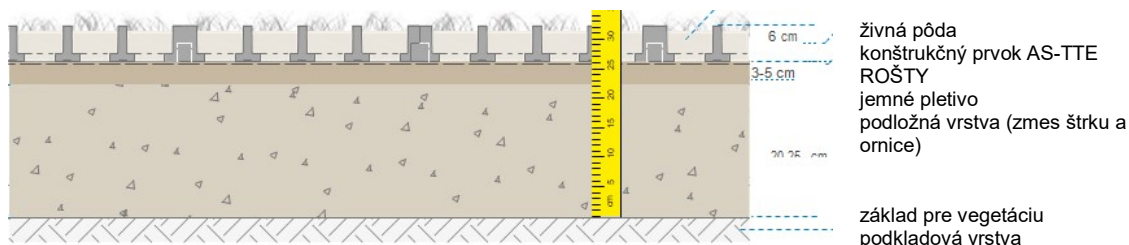
Spevnený (dláždený) systém AS-TTE ROŠTY ® je určený pre vysoko intenzívnu premávku s vysokou intenzitou a zaťažením (napr. pre komunikácie s automobilovou dopravou, výrazne frekventované jazdné pruhy a parkovacie miesta).

Zelený systém AS-TTE ROŠTY ® je určený pre priemernú intenzitu premávky a zaťaženie vegetácie (napr. vjazdy do hasičských staníc, nie veľmi frekventované jazdné pruhy a parkovacie miesta).

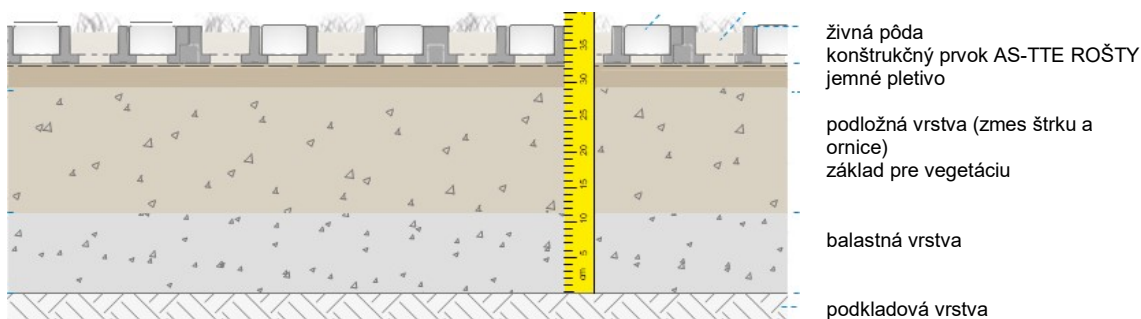
Pokiaľ je to nevyhnutné, konštrukčné princípy Zeleného systému AS-TTE ROŠTY ® sa môžu taktiež použiť na plochy vydláždené z 50% v šachovnicovom usporiadaní (pre prípad veľmi intenzívnej premávky).



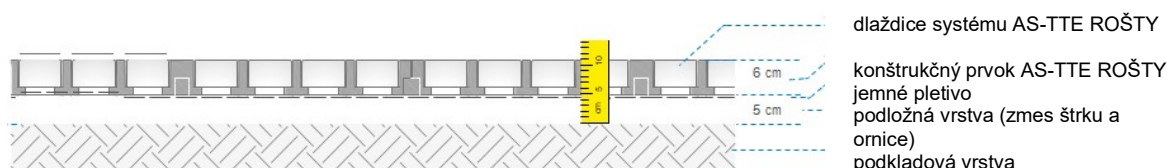
Obrázok č. 1: Zelený systém AS-TTE ROŠTY ® konštrukčný princíp 1



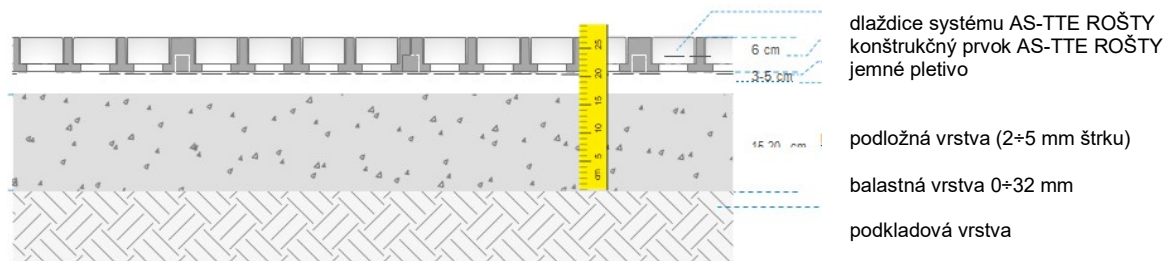
Obrázok č. 2: Zelený systém AS-TTE ROŠTY ® konštrukčný princíp 2



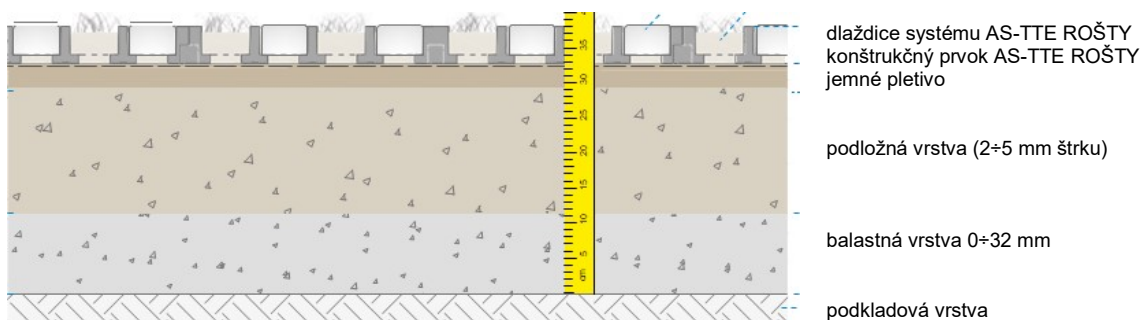
**Obrázok č. 3: Zelený systém AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> konštrukčný princíp 3**



**Obrázok č. 4: Spevnený (dláždený) systém AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> konštrukčný princíp 1**



**Obrázok č. 5: Spevnený (dláždený) systém AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> konštrukčný princíp 2**



**Obrázok č. 6: Spevnený (dláždený) systém AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> konštrukčný princíp 3**

Tabuľka č. 3: Prehľad konštrukčných princípov

|                                                     | Konštrukčný princíp 1                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | Konštrukčný princíp 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              | Konštrukčný princíp 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systém                                              | Zelený                                                                                                                                                                                                                                                                           | Spevnený                     | Zelený                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Spevnený                                                                                                                                                     | Zelený                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Spevnený                                                                                                                             |
| <b>Použitie</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nižšia denná obmena vozidiel (napr. súkromné parkovisko)</li> <li>celkové povolenie zaťaženia 3,5 t</li> </ul>                                                                                                                            |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Častá denná obmena vozidiel – obslužné vozidlá, len výnimočne ťažké vozidlá, napr. verejné parkoviská, celkové povolenie zaťaženia 3.5 t (príležitostne 40 t)</li> </ul>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Veľmi častá denná obmena vozidiel, zvýšený pojazd ťažkých nákladných vozidiel</li> <li>celkové povolenie zaťaženia: 40t</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
| <b>Rozsah aplikácií</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prijazd ku garáži</li> <li>Vjazd do garáží</li> <li>Vjazd pre stanovište obyč. príviesu</li> <li>parkovisko pre bicykle</li> <li>Cyklotrasy a chodníky pre chodcov</li> <li>Ekologický podklad pre terasy s dláždeným povrchom</li> </ul> |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verejné parkovisko</li> <li>Parkovisko pre zamestnancov a návštevníkov priemyselných podnikov</li> <li>Súkromné záhrady a prístupové cesty</li> <li>Prijazdy ku hasičským staniciam a objazdy s/bez zelene</li> <li>Vidiecké cesty</li> <li>Komunikácie pre obsluhu</li> <li>Ekologická podkladová vrstva pro dláždené terasy a iné plochy</li> </ul> |                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Priemyselné skladovacie priestory a prízazdy</li> <li>Parkovisko pre nákladné vozidlá a autobusy</li> <li>Komunikácie pre obsluhu pri diaľničných odpočívadlách</li> <li>Ekologická podkladová vrstva pre dláždené povrchy pre prevádzku vozidiel</li> <li>Dočasne využívané priestory pre výstavníctvo</li> </ul> |                                                                                                                                      |
| <b>Únosnosť Ev2 *</b>                               | Stavebný terén minimálne 10 MN/m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                    |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stavebný terén minimálne 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Podkladová vrstva pre vegetáciu* min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stavebný terén minimálne 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Štrková podkladová vrstva* min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Stavebný terén min. 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Štrková podkladová vrstva min. 20 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Podkladová vrstva pre vegetáciu<sup>1</sup></li> <li>min. 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Štrková podkladová vrstva) min.: 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>                               |
| <b>Podkladová vrstva (podľa citlivosti na mráz)</b> | Nepožaduje sa podkladová vrstva                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Podkladová vrstva pre vegetáciu<sup>1</sup></li> <li>F1: 20 cm, F2/F3: 25 cm</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Štrková 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 pre vegetáciu<sup>1</sup></li> <li>20 cm</li> <li>Štrková podkladová vrstva (0-32 mm)</li> <li>F1: 10 cm, F2/F3: 15 cm</li> </ul>                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Štrková podkladová vrstva (0 - 32 mm)<sup>2</sup></li> <li>F1: 25 cm, F2/F3: 30 cm</li> </ul> |
| <b>Podložná vrstva (lôžko)</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>40 % štrk 2 - 5 mm 30 % preosiata ornica 20 % lávový materiál 2 - 4 mm</li> <li>10 % vyzretý kompost</li> </ul>                                                                                                                           | Štrk 2 – 5 mm cca 5 cm hrubý | viď Zelený Konštrukčný princíp 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Štrk 2 - 5 mm cca 3 -5 cm hrubý                                                                                                                              | viď Zelený Konštrukčný princíp 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Štrk 2 - 5 mm cca 3 -5 cm hrubý                                                                                                      |
| <b>Výplň komôr</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>50 % preosiata ornica 20 % prany piesok 20 % lávový materiál 2 - 4 mm</li> <li>10 % vyzretý kompost</li> </ul>                                                                                                                            | TTE dlažobný kameň           | viď Zelený Konštrukčný princíp 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | TTE dlažobný kameň                                                                                                                                           | viď Zelený Konštrukčný princíp 1<br>50 % TTE dlažobný kameň – usporiadanie do šachovnice <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                     | TTE dlažobný kameň                                                                                                                   |
| <b>Ekologická hodnota</b>                           | VEĽMI VYSOKÁ<br>Nedochádza ku výraznejšiemu narušeniu, prírodná pôda je prevrstvená, nedochádza ku zhuŕňnutiu, ekosystém je celkom nenarušený, filtračné a čistiace funkcie sú zachované                                                                                         |                              | VYSOKÁ až VEĽMI VYSOKÁ<br>Veľmi malé narušenie, filtračné schopnosti zachované, nízka úroveň zhuŕňnutia, pri vegetačnej vrstve je zachovaná neporušená čistiaca – použitie ornice, takmer prírodný ekosystém                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                              | STREDNÁ až VYSOKÁ<br>Malé narušenie, filtračná schopnosť zachovaná, nízka úroveň zhuŕňnutia, pri vegetačnej vrstve je zachovaná neporušená čistiaca – použitie ornice, takmer prírodný ekosystém                                                                                                                                                          |                                                                                                                                      |

\* MPa = MN/m<sup>2</sup> (mimo Nemecko by sa mala používať jednotka MPa podľa RStO 12)

<sup>1</sup> Podkladová vrstva pre vegetáciu 60 % balastný materiál (napr. 0 - 32 mm, 40 % ornice triedy 2 či 4 podľa to DIN 18915)

<sup>2</sup> Alternatívne, možno použiť aktivačnú čistiacu spodnú vrstvu pre vyššiu ekologickú funkčnosť (pre Zelený konštrukčný typ)

<sup>3</sup> Alternatívne, plnenie prvkov TTE s dlaždicami TTE a ornice v šachovnicovom usporiadaní

## **2.7 Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY®**

Tento Konštrukčný princíp nevyžaduje prevedenie základnej podkladovej vrstvy. Pevná, zarastená vrchná vrstva pôdy, ktorá tvorí stavebný pozemok, vyhovuje požiadavkám. Ekologické funkcie pôdy, jej štruktúra a takmer prírodný stav povrchu zostávajú zachované. K tomu, aby bola dosiahnutá odpovedajúca hrúbka vrstvy živej pôdy (čistiace funkcie) musí byť jej odstránenie pri vyrovnávaní terénu obmedzené na minimum.

## **2.8 Konštrukčný princíp 2 + 3 systému AS-TTE ROŠTY®**

Pokiaľ vrchná vrstva pôdy spĺňa požiadavky použije ju na vyrovnanie profilu, prípadne ju nechajte uloženú na hromadách pre neskoršiu tvorbu vegetačnej podkladovej vrstvy. Prebytočný materiál je nutné odviezť.

Pri vytváraní vegetačnej podkladovej vrstvy pre Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY® pomocou priameho začlenenia anorganických zložiek do vrchnej vrstvy pôdy, sa pozemok pripraví rovnakým spôsobom ako v prípade Konštrukčného princípu 1 systému AS-TTE ROŠTY®.

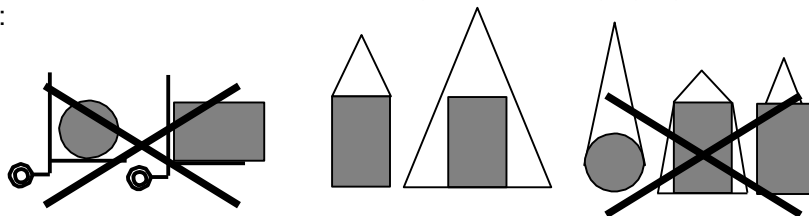
### 3 MANIPULÁCIA, DOPRAVA A SKLADOVANIE

#### 3.1 Manipulácia

Pri manipulácii je nutné dbať na zvýšenú opatrnosť vzhľadom na použitie plastového materiálu (najmä menšia odolnosť voči nárazom). Pred manipuláciou s roštami je nutné prekontrolovať celkový stav roštov s dôrazom na úväzy alebo úchyty, pokiaľ je nimi rošt vybavený. Je nutné sa presvedčiť, že všetky vnútorné priestory sú zbavené cudzích predmetov a pred manipuláciou tieto predmety odstrániť.

**Pri manipulácii dodržiujte nasledujúce zásady:**

- Zvoľte adekvátny spôsob manipulácie s ohľadom na hmotnosť, veľkosť a tvar roštu.
- Pri uložení alebo zavesení roštu dodržiujte pravidlá vyplývajúce z nasledujúcich obrázkov:



***Pri manipulácii dodržiujte pravidlá bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.***

***V zimnom období pri teplotách pod 5°C je zakázané vykonávať akékoľvek manipulácie s výrobkom – hrozí poškodenie výrobku.***



***Je zakázané šmýkanie alebo uloženie výrobku na nerovný povrch.***

#### 3.2 Doprava, skladovanie

Rošty sú dodávané ako kompletný celok. Montáž (osádzanie) je vykonávaná v určenej lokalite odberateľom.

Pri doprave je nutné použiť dopravný prostriedok zodpovedajúci nosnosti a rozmerom výrobku.

Pri skladovaní pred osadením roštov na miesto určenia, je nutné rošty uložiť na vhodnú rovnú, spevnenú plochu a zaistiť podmienky ktoré zabránia možnosti mechanického poškodenia a zásahu cudzích osôb do úplnosti a celistvosti dodávky. Rošty je nutné taktiež zaistiť proti nepovolaným osobám s ohľadom na možnosť vzniku úrazu.

## 4 PRÍPRAVNÉ PRÁCE

Stavebný pozemok, resp. splánovaná rovina, by mal v zásade spĺňať požiadavky normy ZTV E-StB. Po čiastočnom zmiernení je možné použiť technické podmienky uvedené v Tabuľke č. 4. Predom je nutné zodpovedať otázku, či bude k dosiahnutiu potrebnej únosnosti nutné podklad hutniť. Pokiaľ je únosnosť terénu stavebného pozemku vyššia od samého začiatku než u materiálu podkladovej vrstvy, potom je možné množstvo takého materiálu znížiť (samozrejme je zásadné toto predom konzultovať). Je tiež nutné skontrolovať, či bude dosiahnutá odpovedajúca priepustnosť pre vodu. V každom prípade je nutné sa vyhýbať nadmernému hutneniu pôdy. Z toho dôvodu sa dáva prednosť využitiu pásových vozidiel pre zhutnenie pozemku.

Tabuľka č. 4: Požiadavky na stavebný pozemok

| Vlastnosť                   | Požiadavka                                                                                                                     | Kontrola podľa metódy |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Modul pretvárnosti $E_{v2}$ | $\geq 10 \text{ MN/m}^2$                                                                                                       | DIN 18134             |
| Priepustnosť vody $k_f$     | $\geq 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$                                                                                          | DIN 18130-1           |
| Podľa normy ZTV E-StB       |                                                                                                                                |                       |
| Sklon                       | Sklon pri pretečení vody $\geq 1 \%$ a $\leq 5 \%$ ; podľa typu podkladu                                                       | Kontrola zarovnania   |
| Prevýšenie                  | Limitná odchýlka od nominálnej výšky $\pm 2 \text{ cm}$                                                                        | Kontrola zarovnania   |
| Rovinatosť                  | Skutočné rozmery - limitná hodnota pre vzdialenosť medzi dvoma meracími bodmi (vzdialenými od seba 4 m) je $\leq 2 \text{ cm}$ | DIN 18202             |

### 4.1 Úpravy stavebného pozemku

Pri používaní konštrukčných prvkov systému AS-TTE ROŠTY® obyčajne nie je potrebné nijako stavebný pozemok upravovať pre skvalitnenie jeho vlastností, pretože požiadavky na jeho únosnosť sú pomerne nízke. Pokiaľ je však napriek tomu nutné pozemok za týmto účelom upraviť, použijú sa na to vystužujúce georámy alebo výmena vrchnej vrstvy pôdy či jej doplnenie. Za týmto účelom by sa nemali používať žiadne spojivá.

### 4.2 Stavebné zložky

Ako anorganická stavebná zložka sa používa kamenivo podľa normy TL Stone StB. Vhodné materiály (rúbanina) by mali byť porézne, mrazu odolné a pevné v tlaku. U nadrveného kameniva je hrúbka vrstvy pre vegetáciu vyššia pre dosiahnutie odpovedajúcej úrovne únosnosti. Čisté okruhlíky nie sú pre použitie ako stavebné zložky vhodné.

Podľa našich skúseností je porézna zmes štrku so zrnitosťou 2/16 mm až 2/45 mm vhodná pre husté pôdy typu BG 4. Zmesi štrku o zrnitosti 0/16 mm až 0/45 mm s nízkym jemnozrnným podielom  $<0,063 \text{ mm}$  ( $\leq 5\% \text{ hm}$ ) možno miešať s (priepustnými) pôdami pre stavebné pozemky typu 2. Veľkosť zrn pre priame začlenenie (bránením) je  $\leq 32 \text{ mm}$ .

### 4.3 Pôda

Ornica pôdnych typov 2 a 4 podľa DIN 18915 sa používa pre vytvorenie kultivačnej vrstvy pre vegetáciu. Z ekonomických a ekologických dôvodov je vhodné používať existujúcu skryvku ornice kedykoľvek je to možné, za predpokladu, že taká pôda spĺňa podmienky pre využitie.

Pokiaľ je pre vrstvu podporujúcu vegetáciu použitý materiál miešaný v prípravni, alebo je dodaná ornica pre miešanie na mieste, mala by sa používať osiata ornica preosiata s pletivom s veľkosťou 20 mm.

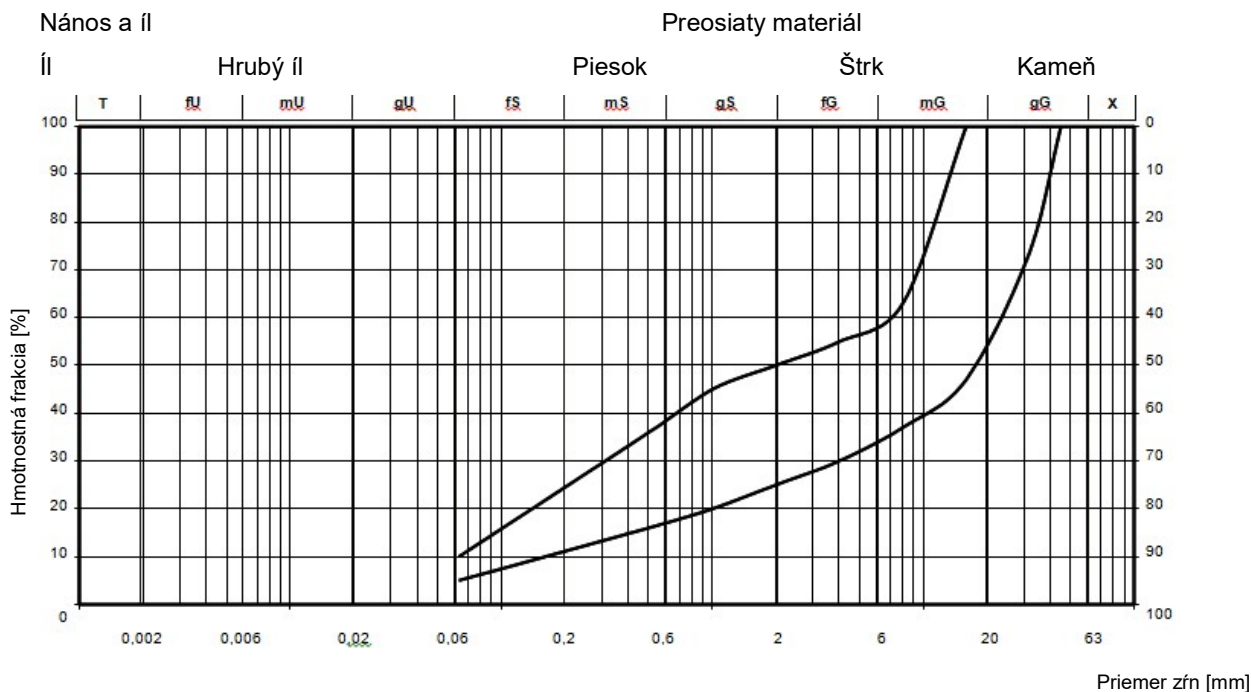
#### 4.3.1 Prísady do pôdy

Vlastnosti podkladovej vrstvy požadované podľa normy DIN 18915 je možné dosiahnuť prídavkom organických a anorganických poréznych prísad.

Lávové materiály, pemza a tehlová drvina sú vhodné pre skvalitnenie schopnosti akumulovať vodu; rovnako vhodný je vyzretý kompost podľa podmienok FLL či so značkou kvality RAL.

Tabuľka č. 5: Granulometrické zloženie vegetačnej podkladovej vrstvy od 0/16 mm do 0/45 mm

| Zmes<br>stavebných<br>zložiek | Percentuálny obsah – najmenejšie frakcie (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 |



**Tabuľka č. 6: Požiadavky na podkladovú vrstvu pre vegetáciu**

| Vlastnosť                     | Požiadavky                                                                                                                     | Kontrola podľa normy                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veľkosť zrna                  | 0/16 do 0/45 mm                                                                                                                | DIN 18123 alebo DIN EN 933-1                                                                                  |
|                               |                                                                                                                                | DIN EN 933-4                                                                                                  |
|                               |                                                                                                                                | DIN EN 932-3                                                                                                  |
| Modul pretvárnosti $E_{v2}$   | viď Tab. 8                                                                                                                     | Statika podľa DIN 18314                                                                                       |
| Koeficient zhutnenia $D_{pr}$ | $\geq 93 \% \leq 95 \%$                                                                                                        | DIN EN 13286-2                                                                                                |
| Priepustnosť vody $k_f$       | $\geq 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$                                                                                          | DIN 18130-1                                                                                                   |
| Sklon                         | $\leq 2 \%$                                                                                                                    | zarovnaním                                                                                                    |
| <b>Podľa FLL</b>              |                                                                                                                                |                                                                                                               |
| Obsah vody - počiatočný       | Vo vlhkých podmienkach, obvykle s obsahom vody od 0,5 do 0,7 $W_{Pr}$                                                          | DIN 18121                                                                                                     |
| Retenčná schopnosť (voda)     | $\geq 20 \% \text{ obj. do } \leq 40 \% \text{ obj.}$                                                                          | podľa Pokynov FLL „Odporúčania ku vysádzaniu stromov – Časť 2“, no odporúča sa vykonať skúšku oceľovým valcom |
| Organické zložky              | $\geq 1 \leq 3 \text{ hm. podiely v } \%$                                                                                      | DIN 18128                                                                                                     |
| Obsah solí                    | $\leq 150 \text{ mg/100 g}$                                                                                                    | VDLUFA A 10.1.1                                                                                               |
| Hodnota pH                    | 5 až 9                                                                                                                         | DIN ISO 10390                                                                                                 |
| Prevýšenie                    | Limitná odchýlka od nominálnej výšky $\pm 2 \text{ cm}$                                                                        | zarovnaním                                                                                                    |
| Rovinatosť                    | Skutočné rozmery - limitná hodnota pre vzdialenosť medzi dvomi meracími bodmi (vzdialených od seba 4 m) je $\leq 2 \text{ cm}$ | DIN 18202                                                                                                     |

**Tabuľka č. 7: Hrúbka vrstvy pre stavebné účely podľa triedy citlivosti na mráz**

| Konštrukčný princíp    | Pre pôdy typu F1                                                   | Pre pôdy typu F2/F3                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 1 | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy             | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy          |
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 2 | Vegetačná podkladová vrstva 20 cm                                  | Vegetačná podkladová vrstva 25 cm                               |
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 3 | Vegetačná podkladová vrstva 20 cm, na vrstve štrku (0/32 mm) 10 cm | Vegetačná podkladová vrstva 20 cm, na vrstve štrku (0/32) 15 cm |

Tabuľka č. 8: Únosnosť a zhutnenie podľa konštrukčných princípov

| Konštrukčný princíp    | Modul pretvárnosti $E_{v2}$                                                                             | Proctorova skúška $D_{pr}$                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 1 | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy                                                  | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy |
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 2 | Vegetačná podkladová vrstva min. 20 MN/m <sup>2</sup>                                                   | $\geq 93 \% \leq 95 \%$                                |
| AS-TTE ROŠTY® Zelený 3 | Vegetačná podkladová vrstva min. 30 MN/m <sup>2</sup> podkladová vrstva štrku min. 20 MN/m <sup>2</sup> | $\geq 93 \% \leq 95 \%$                                |

#### 4.3.2 Poznámky k tvorbe systému

Zodpovedajúci postup pre vytvorenie podkladovej vrstvy pre vegetáciu by mal zohľadniť všetky miestne podmienky vrátane dostupnosti strojov, zariadení a stavebných materiálov. Postup pre miešanie materiálov môže zahŕňať priame miešanie zapracovaním do existujúceho povrchu, miešaním na mieste (samozrejme mimo stavebný pozemok) alebo materiál už zmiešaný v prípravovni pre finálne použitie. Rozhodnutie o tom aký spôsob sa použije, by malo byť prijaté v dostatočnom predstihu pri projekcii vzhľadom nadväzujúce postupy, ktoré sa môžu značne líšiť. Všeobecne je možné konštatovať, že je nutné použiť vhodné postupy a mechanizáciu tak, aby bola výsledná zmes homogénna.

Jednotlivé zložky zmesi, krivka zrnitosti materiálu a podiely zložiek v zmesi sú uvedené ako jednoduché odporúčania a preto je nutné skontrolovať či sú vhodné pre konkrétne aplikácie. Pre také vyhodnotenie potom budú rozhodujúce funkčné požiadavky na systém.

Je obzvlášť dôležité zaistiť dodržanie optimálneho obsahu vody (vlhkosť pôdy od 0,5 do 0,7  $W_{Pr}$ ), rýchle a rovnomerné rozprestretie a ochranu proti vlhkosti. Okrem toho nie je prípustné používať vytriedený materiál v podobe hrúd.



**Technické podmienky systému AS-TTE ROŠTY® je potrebné dodržať ako vo všeobecnom zmysle (Tabuľka 6), tak aj pre hrúbku jednotlivých vrstiev (Tabuľka 7) a ich hutnenie (Tabuľka 8).**

#### 4.4 Pokyny pre tvorbu vegetačných podkladových vrstiev

##### 4.4.1 Variant A – Priame zapracovanie

###### Vhodnosť

- Konštrukčný princíp 2
- Pokiaľ sa nepredpokladá výrazná zmena topografie či vegetácie
- Pokiaľ existujúca ornica spĺňa požiadavky
- Obmedzenie zrnitosti stavebných materiálov na veľkosť zŕn 32 mm (v závislosti na mechanizácii)

###### Výhody

- Nízke investičné náklady a jednoduchá stavebná činnosť, skrývka sa nevykonáva vôbec alebo len v obmedzenom množstve, nie je potrebné ju niekde ukladať, tým odpadávajú náklady na dopravu a poplatky za odvoz ornice sú minimálne či žiadne
- Priame zapracovanie anorganických stavebných zložiek, do existujúcej vrchnej vrstvy ornice priamo na stavebnom pozemku, bez predchádzajúcej skrývky (len splanírovanie terénu)
- Vo zvláštnych prípadoch ide tiež o zapracovanie ornice do existujúcej vrstvy štrku (napr. pri zapracovaní do diaľničného telesa, alebo pri rekonštrukciách existujúcich povrchov s konvenčnou podkladovou vrstvou)
- Ekonomický postup pre vytvorenie podkladovej vrstvy pre vegetáciu
- Zmes zložiek je v danom prípade veľmi homogénna

#### **Tvorba systému**

- Odstráni sa trávnik a ornica sa následne splaníruje
- Vytvorí sa podkladová vrstva pre vegetáciu z 60 % obj. štrkovej zmesi 2/32 mm, zo 40 % obj. ornice existujúcej na stavebnom pozemku, triedy 2 či 4 podľa DIN 18 915, kde hrúbka vrstvy je  $20 \div 25$  cm (vo finálnej a zhutnenej forme)
- Dovezie sa 2/16 mm až 2/32 mm štrková zmes a rozvrství sa na povrchu pozemku
- Vrstva pôdy sa uvláči bránami (prípadne inou vhodnou mechanizáciou – pôdnou frézou) do hĺbky cca  $25 \div 30$  cm ( $15 \div 18$  štrkovej zmesi cca 60 % obj. +  $10 \div 15$  cm ornice, cca 40 % obj.)
- Podkladová vrstva pre vegetáciu sa zhutní v pomere hutnenia  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  a modulu pretvárnosti  $E_{V2} \geq 20$  MN/m.
- Planina sa potom vytvorí (najlepšie) pomocou pásových vozidiel

#### **4.4.2 Variant B – Zmesi miešané priamo na mieste**

##### **Vhodnosť**

- Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY®, pokiaľ nie je k dispozícii vhodná mechanizácia pre postup priameho zapracovania
- Konštrukčný princíp 3 systému AS-TTE ROŠTY®
- Pokiaľ existujúca pôda vyhovuje požiadavkám

##### **Výhody**

- Opätovné využitie skrývky – odstránenej ornice
- Nie je potrebné skrývku niekde ukladať, odpadávajú náklady na dopravu a poplatky za odvoz ornice sú minimálne či žiadne

##### **Tvorba systému**

- Odstráni sa skrývka a uloží sa pre neskoršiu tvorbu podkladovej vrstvy pre vegetáciu; pozemok sa splaníruje
- Iba pri Konštrukčnom princípe 3 AS-TTE ROŠTY®:  $10 \div 15$  cm hrubá podkladová vrstva štrku pre tvorbu dvojúrovňového podkladu
- Podkladová vrstva pre vegetáciu sa homogenizuje miešaním týchto zložiek (pomocou napr. miesiaceho stroja): 60 % obj. balastnej zeminy, napr. typu 2/32 mm či

0/32 mm., 40% obj. ornice – skrávky z pozemku, triedy 2 či 4 podľa DIN 18 915, hrúbka vrstvy 20 ± 25 cm (vo finálnej a zhutnenej forme)

- Podkladová vrstva pre vegetáciu sa zhutní pri pomere hutnenia  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  a module pretvárnosti  $E_{v2} \geq 20 \text{ MN/m}$ .
- Planina sa následne vytvorí (najlepšie) pomocou pásových vozidiel

#### 4.4.3 Variant C – Podkladová vrstva pre vegetáciu pripravená k priamemu použitiu

##### Vhodnosť

Tento postup pre vytvorenie podkladového systému je možné alternatívne použiť v prípadoch, kedy postup priameho zapracovania alebo vytvorenia zmesi priamo na mieste nie je možné vzhľadom na nevhodnú kvalitu ornice, ktorá sa na mieste vyskytuje alebo pre nedostatok vhodnej mechanizácie. Pripravené zmesi podkladovej vrstvy pre vegetáciu môžu byť pripravené aj priamo na mieste. Inak ich je možné doviesť a položiť podľa popisovaných technických podmienok. Takéto zmesi ponúkajú rôzni dodávatelia stavebnín a dajú sa využiť, pokiaľ spĺňajú podmienky pre spevňovanie zelených povrchov.

#### 4.5 Stavebný materiál

Použitie kamenivo podľa normy TL Stone-StB je vhodné pre vytvorenie základných podkladových vrstiev. Norma TL SoB-StB sa vzťahuje na zmesi stavebných materiálov. Pre spevňovanie zelených povrchov sa používajú porézne a mrazu odolné materiály, rovnako ako netriedené zmesi (napr. recyklované materiály) po kontrole ich vlastností z hľadiska ekologickej prijateľnosti a vhodnosti pre stavebné účely.

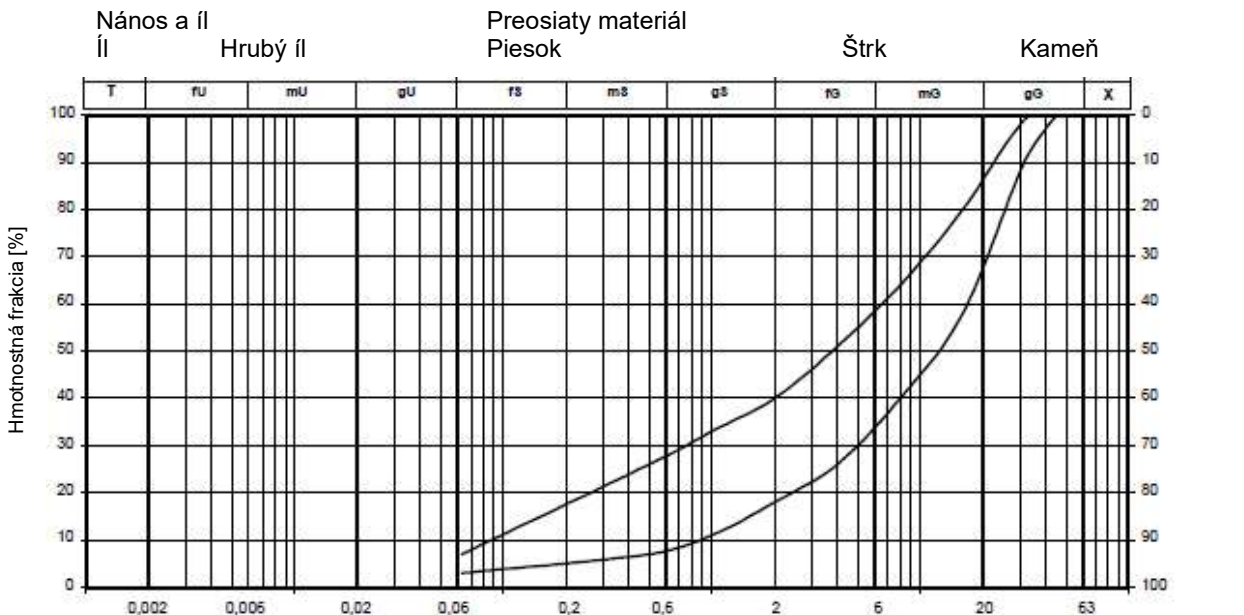
Okrem odporúčaných zmesí stavebných materiálov – 0/32 mm a 0/45 mm je možné pre podkladové vrstvy s hrúbkou 20 mm taktiež používať zmesi materiálov so zrnitosťou 0/56 mm pre spevňovanie zelených povrchov. Nominálna veľkosť najväčších zŕn by mala byť menšia než  $\frac{1}{3}$  hrúbky vrstvy.

#### 4.6 Tvorba

Aplikácia zmesí stavebných materiálov by mala byť vykonávaná podľa noriem ZTV SoB-StB. Odporúčané hodnoty pre jednotlivé konštrukčné princípy sú uvedené v príslušných tabuľkách, pre hrúbku vrstvy - Tab. 11, hutnenie Tab. 12 a ďalšie požiadavky sú uvedené v Tab. 13. Je nutné dbať na to, aby nedochádzalo k oddeľovaniu jednotlivých zložiek. Obrázok 7 a Tab. 9 slúži pre orientáciu z hľadiska vhodnej distribúcie zrnienia u zmesí stavebných materiálov. Ide o jediné odporúčenie, pre vyhodnotenie v praxi je nutné sa riadiť predovšetkým funkčnými požiadavkami.

Tabuľka č. 9: Rozdelenie veľkosti zŕn pre podkladové vrstvy bez spojiva 0/32

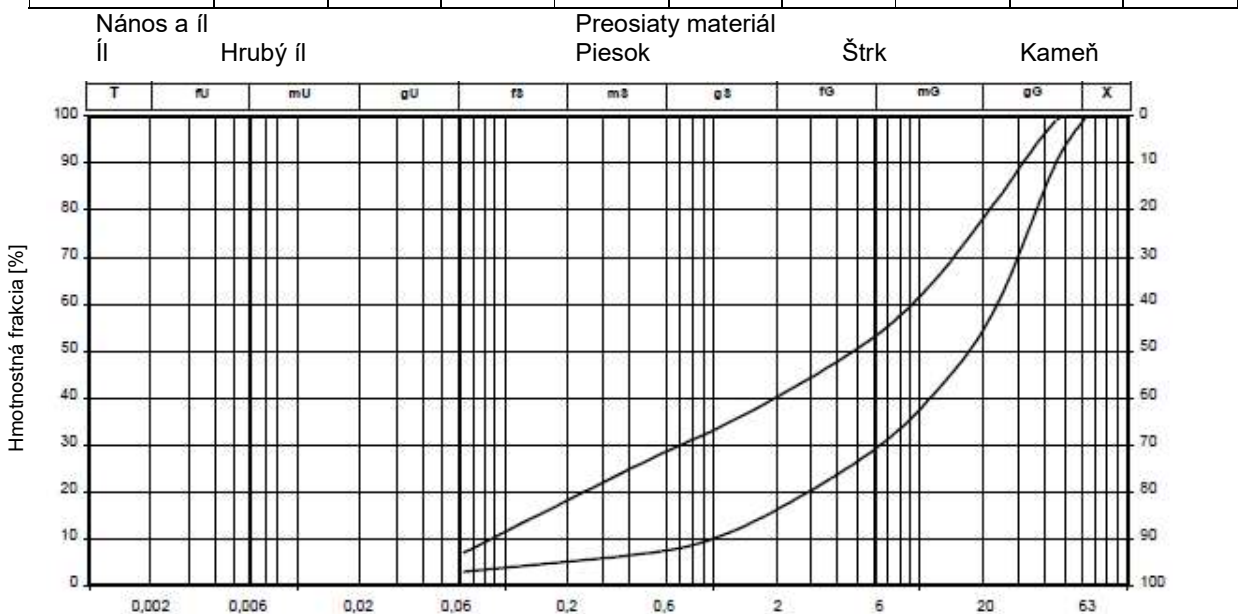
| Zmes stavebných materiálov | Priechod sitom (mm) v % hm. |        |         |         |         |         |         |         |     |
|----------------------------|-----------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
|                            | 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 |



Obrázok č. 7: Krivka zrnitosti 0/32 mm (zmes by sa mala nachádzať v dolnej časti krivky odporúčaného rozsahu zrnitosti, avšak požiadavky na funkčnosť zmesi majú v takom prípade prednosť)

Tabuľka č. 10: Rozdelenie veľkosti zrn pre podkladové vrstvy bez spojiva 0/45

| Zmes<br>stavebných<br>materiálov | Priechod sitom (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 |



Obrázok č. 8: Krivka zrnitosti 0/45 (zmes by sa mala nachádzať v dolnej časti krivky odporúčaného rozsahu zrnitosti, avšak požiadavky na funkčnosť zmesi majú v takom prípade prednosť)

**Tabuľka č. 11: Hrúbka podkladovej vrstvy pre konštrukčné princípy podľa citlivosti na mráz**

| Konštrukčný princíp    | Pre pôdy typu F1                                       | Pro pôdy typu F2/F3                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 1 | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy |
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 2 | Štrková podkladová vrstva 15 cm                        | Štrková podkladová vrstva 20 cm                        |
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 3 | Štrková podkladová vrstva 25 cm                        | Štrková podkladová vrstva 30 cm                        |

**Tabuľka č. 12: Únosnosť a zhutnenie podľa konštrukčných princípov**

| Konštrukčný princíp    | Modul pretvárnosti $E_{v2}$                            | Proctorova skúška $D_{pr}$                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 1 | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy | Nevyžaduje sa vyhotovenie základnej podkladovej vrstvy |
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 2 | Štrková podkladová vrstva min. 20 MN/m <sup>2</sup>    | cca 95%                                                |
| AS-TTE ROŠTY® Dlažba 3 | Štrková podkladová vrstva min. 30 MN/m <sup>2</sup>    | cca 95%                                                |

**Tabuľka č. 13: Požiadavky na podkladové vrstvy bez prímеси spojív**

| Vlastnosť                     | Požiadavky                                                                                                             | Kontrola podľa                                                                                                 |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veľkosť zrna                  | 0/32 mm až 0/45 mm                                                                                                     | DIN EN 933-1                                                                                                   |
| Modul pretvárnosti $E_{v2}$   | viď Tab. 12                                                                                                            | DIN 18134                                                                                                      |
| Koeficient zhutnenia $D_{pr}$ | cca 95 %                                                                                                               | DIN EN 13286-2                                                                                                 |
| Priepustnosť vody $k_f$       | $\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s                                                                                          | Podľa Pokynov FLL „Odporúčania k vysádzaniu stromov – Časť 2“, ale odporúča sa vykonať skúšku oceľovým valcom. |
| Sklon                         | $\leq 2$ %                                                                                                             | zarovnaním                                                                                                     |
| <b>Podľa normy TL SoB-StB</b> |                                                                                                                        |                                                                                                                |
| Pomer $E_{v2}/E_{v1}$         | 2,5                                                                                                                    |                                                                                                                |
| Prevýšenie                    | Limitní odchýlka od nominálnej výšky $\pm 2$ cm                                                                        | zarovnaním                                                                                                     |
| Rovnosť                       | Skutočné rozmery - limitná hodnota pre vzdialenosť medzi dvoma meracími bodmi (vzdialených od seba 4 m) je $\leq 2$ cm | DIN 18202                                                                                                      |

## 4.7 Úložná vrstva

### 4.7.1 Stavebné materiály

Pre tvorbu podkladovej vrstvy pre vegetáciu je vhodné kamenivo podľa normy TL Stone-StB a ornice triedy 2 či 4 podľa DIN 18 916. Taktiež je možné použiť známe prídavné zložky (aditíva) pre zlepšenie vlastností podkladovej vrstvy. Filtračná stabilita zmesi musí byť overená podľa ZTV Paving-StB.

### 4.7.2 Dlažba v systéme AS-TTE ROŠTY®

Na základe skúseností sú vhodné štrkové zmesi so zrnitosťou 2/5 mm, alternatívne sa môže použiť tiež zmes 0/5 mm (podiel jemného materiálu pod 0,063 mm by mal byť menší než 5% hm.). Ak je to nevyhnutné, je možné použiť drvinu do 4 mm alebo 8 mm.

Použitie zmesí drviny bez jemnejších sedimentov ako materiál úložnej vrstvy pre povrchy s dlažbou v systéme AS-TTE ROŠTY® je jednoduchší, na rozdiel od konvenčných povrchov s dlaždicami a obkladovými panelmi, pre dosiahnutie zodpovedajúcich vlastností pre rozloženie zaťaženia a stmelenie jednotlivých zložiek k sebe. Dobrá priepustnosť týchto materiálov potom zaisťuje trvale vysokú funkciu pri odvádzaní vody.

Požiadavky na priepustnosť vody ( $k_f \geq 1,0 \times 10^{-5}$  m/s) sa taktiež vzťahuje aj na anorganický podkladový materiál.

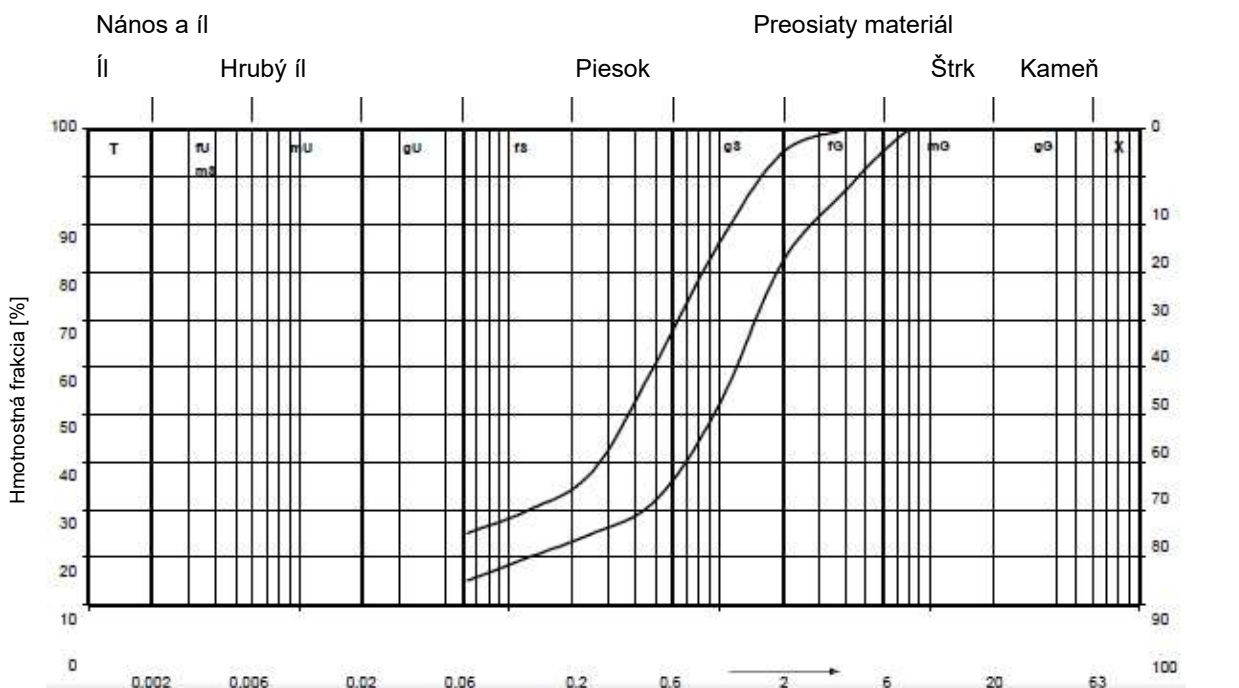
### 4.7.3 Tvorba podkladovej úložnej vrstvy

Podkladová úložná vrstva by mala byť pripravená miešaním stavebných materiálov priamo na mieste. Jej pokládka by mala prebiehať podľa Pokynov FLL pre spevňovanie zelených povrchov. Podľa nich je zvlášť potrebné zaistiť dodržanie optimálneho obsahu vody (vlhkosť pôdy od 0,5 do 0,7  $W_{Pr}$ ), rýchle a rovnomerné rozprestretie a ochranu proti vlhkosti. Navyiac, nie je prípustné používať vytriedený materiál v podobe hrúd.

Obr. 9 a Tab. 14 slúžia ako orientačná pomôcka pre výber vhodnej zrnitosti a jej distribúcie v zmesi stavebných materiálov. Zložky zmesi, granulometrická krivka a uvádzané pomery v zmesi predstavujú iba odporúčania a mali by sa v každom prípade skontrolovať v konkrétnych podmienkach a pre konkrétne použité materiály. Pre také vyhodnotenie sú rozhodujúce špecifické požiadavky na funkciu systému.

Tabuľka č. 14: Granulometrická skladba materiálu podkladovej vrstvy (zásypového materiálu 0/4 až 0/8 pre povrchy so zeleňou)

| Zmes<br>stavebných<br>materiálov | Priechod sitom (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 |



Obrázok č. 9: Odporúčaná krivka zrnitosti pre podkladové vrstvy vegetácie (zásypového materiálu zelených povrchov; zmes by sa mala nachádzať v dolnej časti krivky Odporúčaného rozsahu zrnitosti, avšak požiadavky na funkčnosť zmesi majú v takomto prípade prednosť)

Priemer zŕn [mm]

Tabuľka č. 15: Požiadavky na podkladové vrstvy vegetácie bez prímеси spojív

| Vlastnosť                             | Požiadavky                                                        | Kontrola podľa                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Veľkosť zrna zásypového materiálu     | 0/2 do 0/4 mm                                                     | DIN EN 933-1                                                   |
| <b>Podľa Pokynov FLL</b>              |                                                                   |                                                                |
| Veľkosť zrna materiálu úložnej vrstvy | 0/4 - 0/8 mm                                                      | DIN EN 933-1                                                   |
| Priepustnosť vody $k_f$               | $\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s                                     | Podľa Pokynov FLL „Odporúčania ku vysádzaniu stromov           |
| Obsah vody pri pokládke               | Pri zemnej vlhkosti obvykle s obsahom vody od 0,5 do 0,7 $W_{Pr}$ | DIN 18121                                                      |
| Retenčná schopnosť pre vodu           | $\geq 20$ % obj. $\leq 40$ obj.                                   | Podľa Pokynov FLL „Odporúčania k vysádzaniu stromov – Časť 2“* |
| Obsah solí                            | $\leq 150$ mg/100g                                                | VDLUFA A 10.1.1                                                |

\* Odporúča sa vykonať skúška oceľovým valcom.

## 5 POKYNY PRE POKLÁDKU

### 5.1 Všeobecné pokyny

- Šírka pokládky sa upraví podľa veľkosti roštu (ďalej tiež bloku) prvkov systému AS-TTE ROŠTY® (+ pokládka + stavebné škáry).
- Pokládka blokov na hraniciach pozemku (s dištančnými vložkami) pri zahájení pokládky s cieľom zamedziť postrannému posunu a nerovným líniam škár.
- Prvky systému AS-TTE ROŠTY® sa kladú ich širšou dosadacou plochou smerom dolu, presne vyrovnané, v rovnakej výške a v predpísanej dispozícii.
- Smer pokládky je priečny ku smeru jazdy vozidiel
- Ako pomôcka pre pokládku sa používa jemná sieťovina (pletivo), čo umožňuje rýchle a čisté umiestnenie prvkov systému AS-TTE ROŠTY®
- Pri pokládke sa postupuje od položeného povrchu smerom von; na pripravený podklad sa nestúpa, ani sa po ňom neprechádza
- Paletované prvky systému AS-TTE ROŠTY® sa posúvajú v celku až ku miestu pokládky
- Je nutné sa vyvarovať akýchkoľvek dynamických pohybov po nehotovej pokládke, zasypaných miestach (preprava prvkov, stavebné mechanizmy)
- Inštalačná výška nad výškou spojov je  $15 \div 20$  mm (pred zásypom celého povrchu)
- V okrajových miestach je nutné zohľadniť dištančné prvky pre stavebné škáry (napr. laty).
- Pravidelne kontrolujte priamosť škár a ich šírku; tam kde to je nutné škáry opravte pomocou hranolčekov a kladivkom, podľa potreby
- Kompletne položené miesto, vyplnené prvky systému AS-TTE ROŠTY®, zhutnite ľahkou vibračnou mechanizáciou

***V priebehu pokládky zamedzuje jemné pletivo pretekaniu materiálov podkladu do škár medzi konštrukčnými prvkami systému AS-TTE ROŠTY®, optimalizuje efektivitu práce pri pokládke a tvorí oddeľovaciu vrstvu. Pri pokládke je presah do strán cca  $30 \div 50$  cm. Charakteristické vlastnosti: hmotnosť  $24 \text{ g/m}^2$ , veľkosť oka  $\leq 4 \text{ mm}$ , šírka rolky  $3,20 \text{ m}$ , materiál: polyetylén.***

### 5.2 Dilatácia

Vzhľadom k vyplňajúcemu materiálu a ozelenenia povrchu, je dilatačné správanie prvkov systému AS-TTE ROŠTY® relatívne nízke. Úzke škáry ( $1$  až  $2 \text{ mm}$ ), ktoré pri pokládke prvkov systému AS-TTE ROŠTY® vznikajú, ponúkajú zodpovedajúci priestor pre dilatáciu, a preto nie je nutné zaisťovať dodatočné dilatačné škáry v rámci systému. Dilatačné škáry sa vytvárajú iba na okrajoch plôch, aby nedochádzalo k posúvaniu obrubníkov.

#### 5.2.1 Dilatačné škáry

Dilatačné škáry by mali byť vyplnené až po úroveň roštu. Šírka dilatačných škár by sa mala prispôbiť veľkosti plochy. Malo by ísť o cca  $1 \text{ cm}$  na  $10 \text{ m}$  (napr. pri dĺžke  $30 \text{ m} \rightarrow 1,5 \text{ cm}$  na každej strane). Vzdialenosť sa meria od najvzdialenejšieho vonkajšieho

bodú hraničných prvkov (dlažby) (s rôznymi presahmi jednotlivých prvkov dlažby; 1,5 cm) až ku hranici plochy. Je možné ich vytvárať pomocou dištančných prvkov, napr. lát.

- Zelený povrch v systéme AS-TTE ROŠTY ® (AS-TTE ROŠTY Zelené): dilatačné škáry sa vyplnia výplňovým materiálom
- Dlažba v systéme AS-TTE ROŠTY ® (AS-TTE ROŠTY Spevnené): dilatačné škáry sa vytvoria pomocou EPDM pryžových granúl, alternatívne možno použiť prany piesok (0/2 mm)

### 5.2.2 Pokládka pri teplotách nad 20 °C

Pokiaľ sa pri pokládke pohybujú vonkajšie teploty okolo 20 °C či vyššie, je nutné zohľadniť takéto podmienky a klásať prvky veľmi tesne k sebe; je dokonca možné klásať prvky systému AS-TTE ROŠTY ® takmer bez škár. V takom prípade je potom nutné znížiť šírku dilatačných škár na polovicu.



***Pri teplotách nad 20 °C je možné klásať prvky tesne vedľa seba (takmer bez škár).***

## 5.3 Napájanie

### 5.3.1 Obrubníky

Povrchy spevnené pomocou systému AS-TTE ROŠTY ® zvyčajne potrebujú obrubníky len na stranách, ktoré sú rovnobežné s pozdĺžnou stranou dlažby, pretože v priečnom smere sú prvky uzamknuté z troch strán a krajinou. Obrubníky vyžadujú tiež okraje susediacich s inými povrchmi, u ktorých sa očakáva, že môžu byť vystavené namáhaniu v ťahu a v strihu.

Medzery pre obrubníky by mali čo najviac zodpovedať veľkosti prvkov systému AS-TTE ROŠTY ® tak, aby sa zamedzilo ich zbytočnému rezaniu. Súčasne je nutné zohľadniť šírku dilatačných škár od najvzdialenejšieho bodu hrany blokov k obrubníkom a rovnako aj škáry, ktoré závisia na druhu pokládky. (napr. 1÷2 mm) medzi jednotlivými prvkami systému AS-TTE ROŠTY ®. Dilatačné škáry by sa mali vytvoriť podľa popisu vid' kapitola 5.2. Pre dláždené povrchy systému AS-TTE ROŠTY ® sa odstupy (striedavé presahy prvkov) pozdĺž hraníc povrchu môžu orezať tak, aby bola dilatačná škára opticky menšia.

Vhodné typy a rozmery prvkov pre obrubníky by mali byť zvolené podľa plánovanej konštrukcie a použitia. Výrobky musia spĺňať požiadavky normy DIN EN 1340 a DIN 48. Obrubné kamene a zodpovedajúce prvky ohraničenia by mali byť pokladané v súlade s požiadavkami normy DIN 18318.

Alternatívou ku konvenčným typom obrubníkov, pri nízkej pokládke, sú hraničné bloky, ktoré nie sú uzamknuté v systéme z troch strán, ale sú upevnené na mieste, jedna po druhej, zemnými kotvami. Z hľadiska bezpečnosti, by kotvy mali mať svoju hornú časť čo najviac zaoblenú a mali by byť zarazené najmenej 3 cm pod úroveň roštu. Kotvy (oceľové klnice) by mali byť najmenej 50 cm dlhé.

### 5.3.2 Ohyby

V oblastiach s ostrými ohybmi je nutné zaistiť prvky systému AS-TTE ROŠTY ® proti „driftovaniu“ či vychyľovaniu vplyvom namáhania v strihu aspoň na jednej strane primeranými obrubníkmi. Za podmienok veľmi mierneho zaťaženia či veľkých

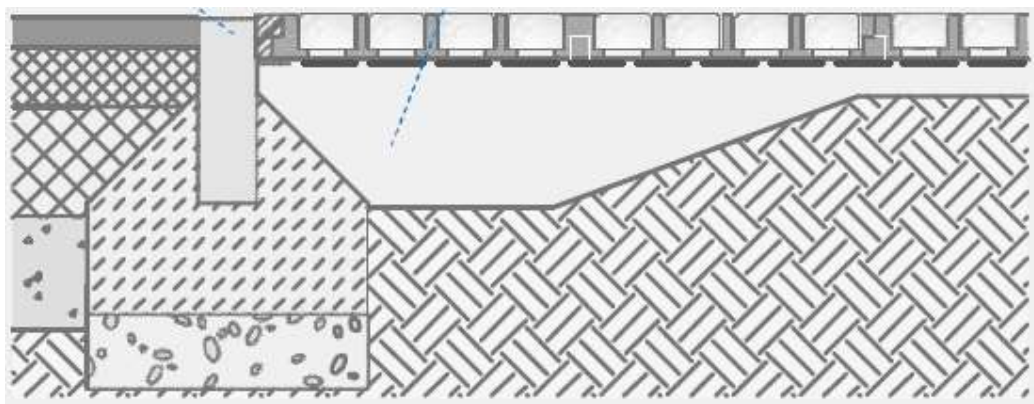
polomerov zakrivenia, najmä u ozelenenia alebo ohraničenia miesta zámkovou dlažbou, sa dá zaobísť bez obrubníkov.

### 5.3.3 Prechodové miesta

Podkladové vrstvy na prechodových miestach, po ktorých sa prechádza, by mali byť silnejšie zhutnené vzhľadom k vysokému namáhaniu a tomu, že sú bez akéhokoľvek prepojenia na strane obrubníka. V prípade konštrukčného princípu 1 systému AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup>, je možné zlepšiť trvalé zarovnanie povrchu položením klinovito tvarovanej podkladovej vrstvy (viď Obr. 10). Nastavenie výšky povrchu pred preosievaním by malo byť cca 15 až 20 mm nad úrovňou napojenia.

nízko zapustený obrubník

hlbšie uložená podkladová vrstva

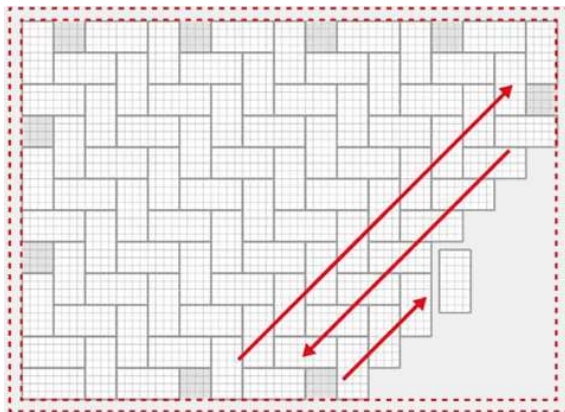


Obrázok č. 10: Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> s klinovito tvarovanou podkladovou vrstvou pre zaistenie lepšieho zarovnanie povrchu v hraničných oblastiach, pred ktoré sa prechádza

## 5.4 Typy a vzory dlažieb a vhodnosť ich uplatnenia

### 5.4.1 Rybinová dlažba

Rybinová dlažba predstavuje štandardný spôsob pokládky. Tento variant pokladania ponúka optimálne a rovnomerné rozloženie zaťaženia systému AS-TTE ROŠTY<sup>®</sup> vo všetkých smeroch a z toho dôvodu je vhodný pre prejazd ťažkých nákladných vozidiel a tiež v oblastiach, ktoré sú zaťažované na širokej ploche, ako sú napríklad nákladové dvory a skladovacie priestory. Pomocou navzájom sa uzamykajúcich prvkov na všetkých štyroch stranách plochy, je možné vytvoriť aj systém bez obrubníkov; len rohové bloky je nutné fixovať na mieste.

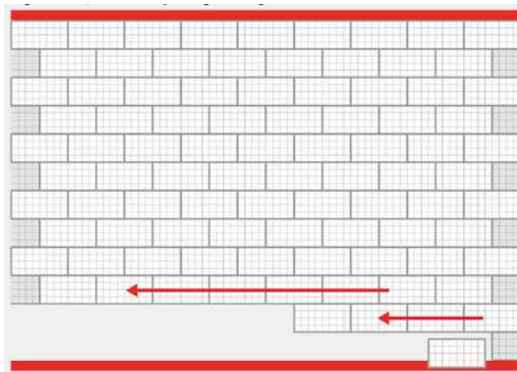


Obrázok č. 11: Navzájom sa uzamykajúce prvky (vysoký/nízky obrubník) – v prípade nutnosti zamknuté hraničné bloky

### 5.4.2 Behúňová dlažba

Jednotlivé prvky sú osadené vždy do polovičky (najmenej však do štvrtiny) bloku. Rozloženie zaťaženia sa deje primárne priečne na smer pokládky, čo je aj dôvod, prečo je táto variant zvlášť vhodná pre lineárne namáhané spevnené povrchy, ako sú jazdné pruhy na parkoviskách, príjazdové cesty a trasy.

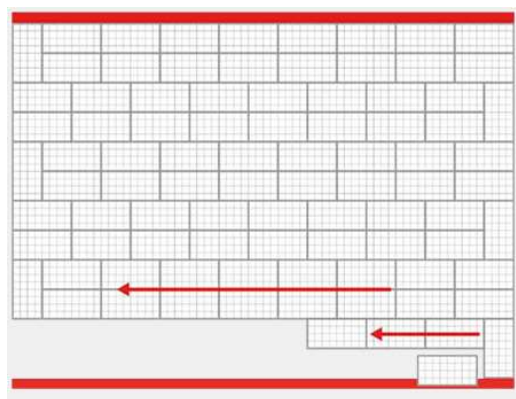
Pokládka na priečny spoj sa neodporúča, pretože by dochádzalo ku zníženému rozkladaniu zaťaženia.



Obrázok č. 12: Vysoký/nízky obrubník, či alternatívne uzamknuté hraničné bloky

### 5.4.3 Odsadená dlažba

Vzhľadom k odsadenému vzoru pokládky blokov je umožnené vyplniť medzery na okrajoch tak, že nie je potrebné bloky rezať. Ide o dekoratívny typ dlažby, ktorý umožňuje využiť radu vzorových variantov. Vzhľadom k priečnym spojom je roznášanie zaťaženia mierne znížené, a preto sa tento typ dlažby používa iba pre oblasti s nízkym zaťažením (max. do Konštrukčný princíp 2 AS-TTE ROŠTY®, pre nízke zaťaženie).



Obrázok č. 13: Vysoký/nízky obrubník, či alternatívne uzamykané hraničné bloky

## 5.5 Rezanie

Vhodnou pílou možno konštrukčné prvky veľmi ľahko rezať a upravovať. Všeobecne platí, že je nutné sa vyvarovať rezu v oblasti, kde by to viedlo k narušeniu funkcie správneho rozloženia zaťaženia. Smer pokládky pre ostro zakrivené plochy možno otočiť o 90° zmenou vzoru pokládky. Alternatívne je možné pokládku viesť tiež

v neriadennom rybinovom vzore. Všade, kde to bude možné, by sa nemali rezať prvky, ktoré sa nachádzajú v jazdných/pochôdných miestach. Rezanie prvkov umiestnených na okrajoch priečne ku smeru pokládky nie je pre napojenie na okolitý zelený povrch obvykle nutné. Okrajové oblasti jazdného pruhu sú zakryté ozeleneným povrchom, pričom sa ich spevnenie zvyšuje vzájomným uzamknutím krajných prvkov. Navyše, okolie krajnice je chránené proti nadmernému zaťaženiu presahom cez ohraničenie. Tým sa dosahuje aj vyššia bezpečnosť dopravy.

## **5.6 Označovanie jednotlivých miest pre parkovanie, vjazdov, výjazdov a jazdných pruhov**

Označovanie jednotlivých miest pre parkovanie, vjazdov, výjazdov z parkovísk a označenie jazdných pruhov sa robí jednoduchým vložením plných blokov (farebné betónové kocky) systému AS-TTE ROŠTY®.

## **5.7 Zasypanie**

### **5.7.1 Stavebné materiály**

Ako stavebné materiály je možné použiť kamenivo splňujúce podmienky normy TL Stone-StB a ornici triedy 2 či 4 podľa DIN 18 915. Zároveň je možné použiť známe prísady do pôdy tak aby sa zlepšili vlastnosti substrátu. Filtračná stabilita zmesi stavebných materiálov musí byť overená metódou podľa normy ZTV Paving-StB. Materiály pre podklad slúžia tiež na vypĺňanie komôr, čo šetrí čas a náklady. Na druhej strane sa odporúča aj plnenie substrátom, pretože sa tak zaisťujú lepšie podmienky pre vegetáciu a znižuje sa riziko vytvárania dutín alebo medzier.

### **5.7.2 Realizácia**

Zmes tvoriaca substrát by mala byť pripravená v prípravovni. V rámci týchto pokynov by sa mala venovať zvláštna pozornosť dodržaniu optimálneho obsahu pôdnej vlhkosti (0,5 až 0,7  $W_{Pr}$ ), rovnomernému rozprestretiu a ochrane voči vlhkosti. Ešte je nutné nepripustiť rozvrstvenie zmesi materiálov a použitie väčších hrúd. Zmesi stavebných materiálov by v zásade mali spĺňať podmienky na podkladový a zásypový materiál.

Zložky zmesi, granulometrická krivka a pomer zložiek v zmesi sa tu uvádzajú výhradne ako odporúčané hodnoty a mali by byť overené podľa konkrétne použitých materiálov. Pre také posúdenia sú rozhodujúce výhradne zadané požiadavky na funkčné vlastnosti.

Pre zásyp prvkov roštu sú zvlášť vhodné finišery, pretože zaisťujú rovnomerné rozprestretie rozdrveného substrátu. Malé a kompaktné nakladače do hmotnosti 7,5 t s lyžicou bez ozubení je možné taktiež použiť pre tento postup. Prvky systému AS-TTE ROŠTY® by mali byť podľa možnosti zaplnené až nad úroveň ich horného okraja. Je nutné zamedziť dynamickým, silným pohybom na nezasypanom rošte pri vysokom zaťažení, aké môžu vyvolať napr. vozidlá a stavebné mechanizmy. Všade, kde je to možné by mali byť označenia parkovacích miest vhodne zabezpečené, aby nedochádzalo k ich zarastaniu.



***Komory, ktoré sú plnené až po ich horný okraj roštu, by mali byť pozamietané vhodnou mechanizáciou (zametacím strojom) do 1,5 až 2 cm pod horným okrajom roštu tak, aby bol zaistený jednoduchší vývoj vegetácie.***

## 5.8 AS-TTE ROŠTY ® Spevnené

Dlažobné kamene možno dodávať v rôznych farebných odtieňoch: svetlo šedé, rubínovo červené a antracitové, pri hmotnosti 610 g/kus a materiálovej skladbe: betónové prvky, vystužené a odolné v tlaku. Rozmery: 74 × 74 × 48 mm.

### 5.8.1 Pokyny pre pokládku

Pre zaistenie efektívneho postupu pokládky sa odporúča dopĺňať prvky systému AS-TTE ROŠTY ® dlažobnými kameňmi TTE paralelne so smerom pokládky ešte pred ich zapustením do podkladového lôžka. Palety sa presunujú po povrchu až do miesta pokládky pomocou vysokozdvížneho vozíka alebo kolesového nakladača po čo najkratšej dráhe. Dlažobné kamene TTE by sa nemali navzájom obrusovať a tvoriť tak úlomky a oter, ktorý by potom zaplňal škáry a zhoršoval priepustnosť vody. Dlažobné kamene môžu byť upevnené na mieste posypom drobným štrkom (napr. pri povrchoch ciest s rýchlosťou premávky nad 30 km/h, alebo pre vystuženie krajníc).

## 5.9 AS-TTE ROŠTY ® Zelené

Zmesi osiva musia spĺňať podmienky normy DIN 18917 "Osevné postupy pri terénnych úpravách – príprava trávnatých plôch a osev".

Odporúčané zmesi:

- RSM 5.1 Parková zmes;
- RSM 7.2 Krajinárska zmes (pre skladovacie priestory – suché podmienky)



***Zmesi tolerujúce prísušok a nízko rastúce rastliny je možné používať pre ekologické osádzanie s druhovou bohatosťou. Tieto zmesi sú vhodné ako doplnok k vymenovaným trávnyim zmesiam na plochách s nízkym a len občasným zaťažením – napr. RSM 2.4 pre záhradné trávniky. Zmes RSM 6.1 je vhodná taktiež pre zelené strechy, alebo pre zriedka zaťažované plochy a s veľmi nízkym namáhaním.***

## 5.10 Povrchové vrstvy z minerálnych materiálov

Systém AS-TTE ROŠTY ® je schopný výrazne zvýšiť funkčnosť a únosnosť povrchových vrstiev z minerálnych (anorganických) materiálov. Ako spevnená a oddelujúca vrstva, trvalo zaisťuje rovinatosť a zamedzuje poškodeniu a miešaniu vrstiev materiálov. Takto je možné výrazne znížiť konštrukčnú hrúbku a náklady na údržbu, resp. na opravy.

## 5.11 Povrchy z drveného štrku a štrku a piesku v systémoch AS-TTE ROŠTY ®

Voľné, neviazané krycie vrstvy systému AS-TTE ROŠTY ® zaisťujú trvalo vysokú schopnosť odvádzať vodu. Vrstvy sú bezúdržbové, protišmykové a dobre únosné, pričom si zachovávajú prírodný vzhľad.

### 5.11.1 Stavebné materiály

Vhodné sú materiály s veľkými pórmami, ako je drvený štrk a štrk 16/32 mm (optimálna hodnota je 18/22 mm), rovnako ako piesok s nízkym podielom jemných frakcií (< 0,063 mm ≤ 5 % hm.) Kamenivo by malo spĺňať podmienky normy TL Stone-StB. Pre estetický vzhľad sa môže tiež použiť dekoratívny štrk a drvina.

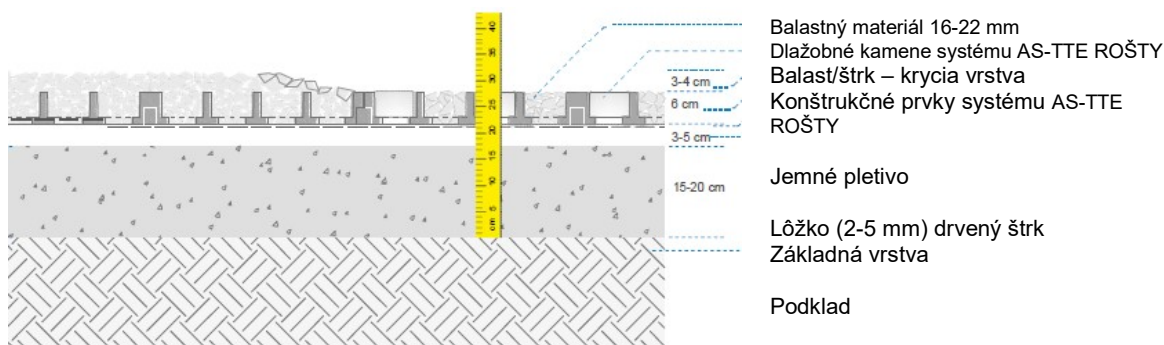
### 5.11.2 Realizácia

Sypké materiály by sa mali nasypať až nad hornú úroveň komôr prvkov systému AS-TTE ROŠTY®. Pri preplnení sa používa zmes cca 3 až 4 cm nad hornou úrovňou roštu. Drvené materiály je potom nutné zhutniť pomocou ľahkej vibračnej mechanizácie. V prípade očakávanej vysokej intenzity premávky a zaťaženia (napr. ťažké nákladné vozy), by mala pokládka prvkov systému AS-TTE ROŠTY® obsahovať cca 50% dlažbových kameňov zarovnaných a zasýpaných do roviny s povrchom.



**Minerálne stavebné materiály obsahujúce zložky s veľkosťou zŕn 2 až 16 mm majú pre plnenie komôr prvkov systému AS-TTE ROŠTY® len obmedzený význam. Môžu sa usadzovať v medzerách medzi blokmi a blokovať tak voľný priestor potrebný pre podchytenie tepelnej rozťažnosti prvkov a v konečnom dôsledku aj narúšať ich usporiadanie. Teplotná rozťažnosť však nepôsobí problémy v prípade prekrytia prvkov systému AS-TTE ROŠTY® zásypom.**

Tabuľka č. 16: Systém AS-TTE ROŠTY® so štrkovou povrchovou vrstvou (napr. u Konštrukčného princípu 2)



### 5.12 Systém AS-TTE ROŠTY® typu makadam

Schopnosť odvádzať vodu pri tomto konštrukčnom princípe má len obmedzený význam, pretože u povrchových vrstiev typu makadam, dažďová voda odteká predovšetkým z povrchu preč, mimo povrchovej vrstvy. No táto funkčná vlastnosť je zlepšovaná dobrou priepustnosťou v porovnaní s konvenčnými stavebnými postupmi, pretože daná povrchová vrstva má menšiu tendenciu mäknúť.

Na tomto základe a rovnako tak aj kvôli posilneniu dynamických funkcií, je tento typ konštrukcie tiež vhodný pre cyklotrasy a povrchy pre prevádzku vozidiel malou rýchlosťou alebo stacionárnu dopravu vôbec. Ideálne využitie je potom pre športoviská a škarové povrchy. Pokiaľ je tento Konštrukčný princíp kombinovaný s dlažbou a dlažbovými blokmi je možné vytvárať úsporné, bezbariérové a intenzívne využívané chodníky pre chodcov a cyklistov.

Náklady na údržbu a opravy spevnených povrchov sú potom výrazne znížené pri použití systému AS-TTE ROŠTY®.

Prevádzkyschopnosť a únosnosť povrchov tohoto typu realizovaných konštrukčnými princípmi systému AS-TTE ROŠTY® sú potom porovnateľné s konvenčnými trojvrstevnými konštrukčnými princípmi.

### 5.12.1 Materiály pre pokladanie a zásyp

Vhodné sú zmesi drveného štrku so zrnitosťou 0/3 až 0/5 mm s podielom jemných frakcií ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 7 \% \text{ hm}$ ). Stavebné materiály je nutné vyberať podľa požiadaviek kladených na dynamicky namáhané vrstvy.

### 5.12.2 Materiály pre povrchové vrstvy

Vhodné sú zmesi materiálov so zrnitosťou 0/3 až 0/8 mm s podielom jemných frakcií ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 21 \% \text{ hm}$ ).

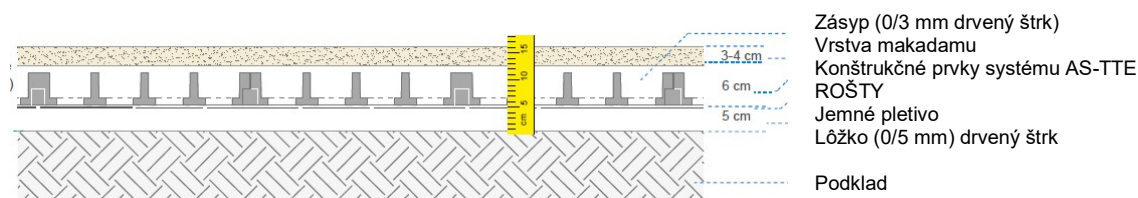
### 5.12.3 Realizácia

Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY® s podložíím z minerálnych materiálov je možné využiť ako základ pre nosnú štruktúru. Pre intenzívnu prepravu osobnými automobilmi by základná podkladová vrstva mala byť budovaná podľa Konštrukčného princípu 2 systému AS-TTE ROŠTY®.

Prvky roštu by mali byť mierne preplnené cez horný okraj zásypom (cca  $1 \div 2 \text{ cm}$ ) a uvalcované či zhutnené (pokiaľ je to nutné). Materiál povrchových vrstiev by sa mal aplikovať s primeranou pôdnou vlhkosťou a mal by byť pevne uvalcovaný pomocou valca s hladkým bubnom. Hrúbka vrstvy by mala byť cca  $3 \div 4 \text{ cm}$  (v zhutnenej finálnej forme).

Pre väčšie plochy je vhodné použiť finišery pre rovnomerné rozprestretie zásypu a povrchové vrstvy.

Tabuľka č. 17: Systém AS-TTE ROŠTY® s povrchovou vrstvou (napr. u Konštrukčného princípu 1)



## 6 ODVODNENIE

### 6.1 Všeobecne

Inovatívne hospodárenie s vodnými zdrojmi pomocou systému AS-TTE ROŠTY® ktorý kombinuje výhody spevnených povrchov s decentralizovaným odvodnením alebo tzv. trativodom či francúzskou drenážou (jedná sa o drenážne kanály vyplnené štrkom a zakryté trávnikom alebo ornicou). Týmto spôsobom sa dosahuje takmer prírodný decentralizovaný systém odvodnenia na veľmi veľkej ploche, a to s vysokou čistiacou a retenčnou funkciou, kde je celý systém možné taktiež využívať pre prevádzku vozidiel. V danom prípade nedochádza ku strate plochy, ako pri konvenčných odvodňovacích systémoch s priekopou a žľabmi, pričom trativody a oblasti pre odtok vody môžu byť celkom nahradené, alebo aspoň obmedzené na minimum. Pretože základná podkladová vrstva súčasne tvorí trativod odvádzajúci vodu zo systému AS-TTE ROŠTY®, spotreba materiálu je nízka a vzhľadom ku konštrukčnej hrúbke je možné ju ďalej znížiť. Ako povrchový vsakovací systém s funkciou trativodu, systém AS-TTE ROŠTY® taktiež umožňuje efektívne využitie aj nízkej vsakovacej kapacity substrátu po celej šírke plochy. Pri použití konštrukčných princípov systému AS-TTE ROŠTY®, je možné sa celkom zbaviť bez dodatočného zariadenia pre odvod vody a tiež sa celkom zbaviť poplatkov za odvod znečistenej vody. Je nutné ujasniť si to predom, pretože legislatíva k odpadovým vodám a uznané postupy sa u rôznych obecných orgánov môžu líšiť. Pokiaľ sa týka ochrany životného prostredia, resp. zmiernenia dopadov na životné prostredie, použitie systému AS-TTE ROŠTY® nepredstavuje záporné dopady na funkčnosť a úlohu ekosystému a krajiny nie sú v danom prípade významnejšie narušené. Zásahy do prostredia (ako napr. uzavreté povrchy) je možné výrazne minimalizovať či kompenzovať odvodnením povrchu.

### 6.2 Predpoklady

Odvádzanie dažďovej vody v zásade vyžaduje konzultáciu s nižšími vodohospodárskymi orgánmi. V prípade cieleného odvádzania vody do recipientov je nevyhnutné získať povolenie v súlade s vodohospodárskymi zákonmi v zmysle § 7 Zákona o vodných zdrojoch. Je nutné sa uistiť, že pred ohlásením, či podaním žiadosti o povolenie v zmysle príslušných vodohospodárskych predpisov, je možné získať výnimku z povinného pripojenia a užívania. Ochrana pôdy a vody by mala byť vo všeobecnosti braná do úvahy v schéme odvodnenia. Odvodnenie je možné vykonávať mimo oblasti ochrany vodných zdrojov (I a II) a vtedy, pokiaľ sa dá v zimnom období obísť bez údržby vozoviek solením. Je nutné taktiež dodržiavať požiadavky na drenážny systém podľa predpisu DWA-A 138. Tento predpis stanoví pre stavby bez vodoizolačnej vrstvy sa vzdialenosť medzi systémom odvodnenia a základovej jamy by mala byť najmenej 1,5 násobkom hĺbky základovej jamy. Súčasne je nutné tiež rešpektovať aj ostatné zakázané/obmedzené pásma. Pri kontrole hydrogeologických pomerov, topografických vplyvov, svahov obsahujúcich vrstvy s vodou, stojatých vôd a zohľadniť ich pôsobenie.

### 6.3 Zaťaženie zrážkami

U cielených systémov pre odvod vody sa pretečenie vyhodnocuje podľa predpisu DWA-A 138, 3.1.2, Tab. 1 s ohľadom na koncentráciu rozpustených látok a možných vplyvov na podzemné vody. Delia sa do troch kategórií podľa vlastností (viď Tab. 18).

Tabuľka č. 18: Zaťaženie pretečením zo zrážok (splachom)

| Kategória | Ohodnotenie                                                 | Vhodnosť                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A         | Neškodné – možné odvádzať bez akéhokoľvek predčistenia      | Všetky konštrukčné princípy AS-TTE ROŠTY                                                                                                   |
| B         | Prípustné – možné odvádzať po primeranom predčistení        | Obvykle všetky konštrukčné princípy AS-TTE ROŠTY ® (AS-TTE ROŠTY Dlažba 2 + 3), iba v kombinácii s aktívnou čistiaceou podkladovou vrstvou |
| C         | Nepripustné – obvykle je nutné odvieť do kanalizačnej siete | –                                                                                                                                          |

#### 6.4 Čistenie kontaminovaných zrážkových splachov

Pre klasifikáciu v triede „vsakovací systém na rozsiahlej ploche“ a „decentralizované územie a odvodnenie korytom“ môže byť zásadné – vzhľadom na silné vyplavovanie materiálov zo striech a dopravných plôch, ktoré ovplyvňujú kvalitatívne a kvantitatívne vyhodnotenie pretečenia zrážkovej vody (splachov) - ich vplyv na podzemnú i povrchovú vodu a pre určenie adekvátnej metódy predčistenia splachov podľa normy DWA-M 153 (viď tiež DWA-A 138, 3.1.2, Tab. 1). To môže byť prípad parkovísk s častou obmenou parkujúcich vozidiel alebo vozoviek s priemernou hustotou premávky nad 15 000 vozidiel denne, či problém nenatretých kovových striech. Pokiaľ systémy zbudované na teréne či podkladových vrstvách spĺňajú podmienky normy DWA-A 138/M, môže aktívne čistiaca povrchová vrstva systému AS-TTE ROŠTY ®, v súlade s vodohospodárskymi orgánmi, klasifikovaná podľa normy DWA-M 153, Tab. A.4a (viď Tab. 19) zabezpečovať dostatočné predčistenie.

Vegetácia na povrchových vrstvách slúži predovšetkým ako ochrana proti erózii pôdy (je prerastená koreňmi), prevzdušňuje ju a tiež zabezpečuje priepustnosť pre vodu (DWA-A 138). Tieto funkcie sú prednostne zaisťované povrchovými vrstvami dlažobného systému AS-TTE ROŠTY ®, kde fungujú ako aktívne čistiace podkladové vrstvy. Ako je zrejmé z klasifikácie, ich čistiacu schopnosť možno samozrejme považovať za nízku v porovnaní s vrstvami, ktoré sú pokryté zeleňou na vrstve ornice. Z toho dôvodu je vhodné hľadať spôsoby, ako doceliť obdobné odvodňovacie kapacity. Vhodným kompromisom medzi vysokou intenzitou využívania povrchov a dobrou čistiaceou schopnosťou je kombinácia Konštrukčného princípu AS-TTE ROŠTY ® (Zelené) s 50% dlažobných kameňov systému TTE v komorách.

Tabuľka č. 19: Zaťaženie pretečením zrážok (splachmi)

| Konštrukčný princíp              | Vrstva                                                                                                                                                                                               | Hrúbka  | Kategória |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| AS-TTE ROŠTY ® Zelené            | Určenie hodnôt priesaku podľa celkovej hrúbky vrstvy (existujúcej ornice či podkladová vrstva pre vegetáciu + materiál podkladu (lôžko) + zásyp substrátom) podľa hrúbky vrstvy „porastenej ornice“. | ≥ 30 cm | D1        |
|                                  |                                                                                                                                                                                                      | ≥ 20 cm | D2        |
|                                  |                                                                                                                                                                                                      | ≥ 10 cm | D3        |
| KP 1 AS-TTE ROŠTY ® Spevnené     | Priesak pôdou                                                                                                                                                                                        | ≥ 30 cm | D2        |
|                                  |                                                                                                                                                                                                      | ≥ 20 cm | D3        |
| KP 2 + 3 AS-TTE ROŠTY ® Spevnené | S aktívnou čistiaceou podkladovou vrstvou                                                                                                                                                            | ≥ 25 cm | D3        |

## **6.5 Kvalitatívne predpoklady**

Pri znečistení látkami s vlastnosťami kategórie B (prípustné), je predčistenie zrážkovej vody pri jej pretečení základným predpokladom pre jej odvádzanie. Pri zohľadnení požiadaviek na priesak pôdou podľa normy DWA-A 138/M 153 pre vytváranie vrchnej vrstvy ornice či vrstvy s únosnosťou záťaže, je účinok a funkcia vrchnej vrstvy systému AS-TTE ROŠTY® rovnaký ako u bežného, živého a vegetáciou porasteneho terénu. Preto povolenie v zmysle predpisu DIBt nie je pre systém AS-TTE ROŠTY® potrebné. Pretečenie zrážkovej vody sa môže ľahko vsakovať v prípade silného znečistenia látkami zo striech a vozoviek, čo zodpovedá súčasným normám a predpisom. Vsakovanie na širokej ploche vytvorené konštrukčnými princípmi AS-TTE ROŠTY® predstavuje vysokú čistiacu schopnosť. Únosnosť a hutnenie požadované pre konštrukčné princípy systému AS-TTE ROŠTY® sa nachádzajú hlboko pod požiadavkami na konvenčný konštrukčný princíp ( $10\text{--}30\text{ MN/m}^2$  v porovnaní s  $100\text{--}150\text{ MN/m}^2$ ) a v podstate predstavujú hodnoty prirodzene sa vyskytujúcich pôdnych typov. Fyzikálne, chemické a biologické čistiace postupy vlastné pôdnym vrstvám týmto nie sú negatívne ovplyvňované.

Požiadavky na terén a zeminu pre zaistenie zodpovedajúceho prečistenia podľa normy DWA sa môžu od všeobecných požiadaviek, uvádzaných v tejto Príručke, líšiť. Tieto požiadavky slúžia iba pre zaistenie vhodnej vegetácie a stavebno-konštrukčných vlastností.

Podľa normy DWA, nie sú hrubé piesočné a štrkovité pôdy vhodné pre tieto účely. To je spôsobené ich priepustnosťou vo voľnej lôžkovej vrstve. Spevňovanie odporúčaných zmesí materiálov systému AS-TTE ROŠTY® na priemernú hutnosť zvyčajne spôsobuje, že v danej oblasti je kapacita vsakovania znížená. Pokiaľ sú v tomto ohľade nejaké obavy, porézne zložky je možné zameniť vhodnými pieskami (s vysokým obsahom uhličitánov), so zrnitosťou napr. 0/4, alebo ich takýmto materiálom obohatiť.

Pokiaľ vrchná vrstva ornice alebo podkladová vrstva pre vegetáciu má zodpovedajúcu hrúbku, potom postačí, okrem hodnôt priepustnosti, mať overenie odborným posudkom iba pre túto vrstvu.

## **6.6 Zlepšenie schopnosti viazať látky**

Norma DWA-A 138 odporúča celú radu opatrení pre skvalitnenie pôdy s cieľom podporiť jej filtračné a absorpčné procesy a zároveň aj procesy zvyšujúce odbúravanie látok v zemi. Je nutné zohľadniť všetky vplyvy na priepustnosť a jej minimálnu limitnú hodnotu  $\geq 1,0 \times 10^{-5}\text{ m/s}$ .

Akékoľvek zvýšenie schopnosti viazať jednotlivé látky prídavkom bentonitov či ílovitých zemín by sa malo obmedziť do hmotnostného podielu  $< 10\%$  hm.

Pre úpravu hodnoty pH možno použiť kriedu. Mierne rozpustné typy kriedy ale vhodné nie sú. Odporúča sa používanie piesku s vysokým obsahom uhličitánov pre zvýšenie priepustnosti zeminy. Podiel organických zložiek je možné zvyšovať prídavkom humusu či kompostu v rozmedzí od 1 do 3% hm.

## **6.7 Koeficient pretečenia**

Pokiaľ sa systém AS-TTE ROŠTY® používa pre spevnenie povrchov, potom koeficient pretečenia je  $C = 0,15$  a je možné aplikovať povrchu tvorený zatravneným roštom s kameňmi. No nezávislé pozorovania ukazujú, že vyššie hodnoty priepustnosti vody pri konštrukčných princípoch systému AS-TTE ROŠTY® umožňuje rýchle odkanalizovanie zrážkovej vody bez akéhokoľvek merateľného pretečenia.

## 6.8 Povrchy vo svahu a odvod vody

Pretože vo svahoch nemôže dôjsť k pretečeniu, je zvyčajne zbytočné inštalovať dodatočné opatrenia na odvod vody. Obvykle je možné sa obísť bez nejakého zložitého systému odvodnenia takýchto povrchov. Pokiaľ ide o svahy s premenlivým sklonom jeho profilu so zámerom odviešť zrážkovú vodu do dodatočného drenážneho systému, potom je možné to dosiahnuť vzájomným prepojením ohybných prvkov systému AS-TTE ROŠTY ® bez zbytočného rezania. Pokiaľ je tvarovanie takého povrchu veľmi výrazné, potom bude nutné ich vyosenie. Tvarové zmeny svahu na vrchole je možné realizovať spôsobom, kedy jednotlivé prvky ležia tesne vedľa seba. V každom prípade je vhodné sa vyvarovať akéhokoľvek rezania prvkov.

Svahovité povrchy by mali mať sklon  $\leq 2\%$ , aby zaistili úplné vsakovanie vody z povrchu. Vytvorenie veľmi svahovitého povrchu má zmysel len pri nedostatočnej vsakovacej kapacite a prepojení s trativodom či pripojení na drenážny systém. Inak krycie vrstvy a podkladové vrstvy by mali byť rovnaké ako za obvyklých podmienok.

Pokiaľ odvádzanie zrážkových vôd nie je možné v systéme AS-TTE ROŠTY ® priamym napojením, potom je nutné zvoliť prvky pre odvádzanie vody, ako sú otvorené vpusty a zatravnené priekopy. Pokiaľ je potrebné odvádzat vodu z pretečenia podzemím (napr. pomocou rúrok) je nutné zohľadniť ich očakávané prevádzkové zaťaženie.

***Použitie systému AS-TTE ROŠTY ® ako decentralizovaný systém vsakovania vody s trativodom a s akumuláciou zrážkových vôd je možné jedine vtedy, keď povrchová vrstva a substrát sú vytvorené bez nejakého svahu.***

## 6.9 Odvodnenie do strany

Možnosť odvedenia vsakovanej vody podzemím do strany, tj. do susediacich prírodných terénov, zvyšuje vsakovacie kapacitu. Z tohoto dôvodu pri navrhovaní okrajov (obrubníkov) pozemku sa odporúča vytvárať korytá; pokiaľ je to možné, odporúča sa zamedziť pokládke pevných, nepriepustných obrubníkov pozemku. Na základe prepojenia (vzájomného uzamknutia) a odsadenia (zubkovitého) jednotlivých prvkov systémov AS-TTE ROŠTY ®, je možné na niektorých miestach obrubníky celkom vynechať (avšak vzdialenosť by medzi blokmi by nemala prekročiť 1 m).

## 6.10 Priepustnosť pre vodu

Pokiaľ sa systému AS-TTE ROŠTY ® používa ako decentralizovaný systém odvádzania zrážkových vôd, odporúča sa vytvorenie vrchnej vrstvy s priepustnosťou  $\geq 5,0 \times 10^{-5}$  m/s.

Priepustnosť vrchnej vrstvy systému AS-TTE ROŠTY ® s podkladom je pre

- AS-TTE ROŠTY ® Zelené + plus podkladový substrát (2/5 mm drvený štrk + ornica) = 31 200 l/s/ha
- AS-TTE ROŠTY ® Spevnené + lôžko - 2/5 mm drvený štrk = 328 000 l/s/ha

### 6.10.1 Dimenzovanie

Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY ®, rovnako ako svahovité povrchy upravené v systéme AS-TTE ROŠTY ®, je nutné dimenzovať ako povrchy pre vsakovanie a odvodnenie podľa normy DWA-A 1381. Odvodnené plochy systému sú zvlášť vhodné na využívanie pre dobrú priepustnosť ich podkladových vrstiev. Konštrukčný princíp systému AS-TTE ROŠTY ® umožňuje veľmi účinné využitie

takýchto plôch s veľmi nízkymi nárokmi na hutnenie a z toho vyplývajúcou vysokou rýchlosťou vsakovania.

Konštrukčný princíp 2 a 3 systému AS-TTE ROŠTY® by sa mali projektovať ako povrchový systém trativodov a ich dimenzovanie by malo smerovať k účelovému využívaniu vsakovacej kapacity.

Požadovaný povrch pre odvodnenie AS sa stanoví podľa normy DWA-A 138 pomocou nasledujúceho vzorca pre zrážkové vody  $r_{D(0.2)}$  v časových intervaloch  $D = 10 - 15$ .

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

kde:

$A_U$  .... je plocha spevneného povrchu v  $m^2$

$k_f$  ... je koeficient priepustnosti pre nasýtenú zónu  $m^2$

$s_f$  ... je počet škár v priepustnej oblasti vystuženého povrchu (AS-TTE ROŠTY® = 1)

$r_{D(n)}$  ... je rozhodujúca intenzita dažďových zrážok v litroch za sekundu na hektár

## **6.11 Systém AS-TTE ROŠTY® ako decentralizovaná (francúzska) drenáž**

Odvodňovacie funkcie u Konštrukčných princípov 2 a 3 systému AS-TTE ROŠTY® je možné porovnávať so systémom francúzskej drenáže (trativodom) s ohľadom na nízke hutnenie systému (jeho podkladových vrstiev a vrchnej vrstvy), pričom sa obidva systémy líšia v plošnej, resp. líniovej dispozícii a v pórovitosti. Pri dimenzovaní systému je následne vhodné postupovať podľa normy DWA-A 138 francúzskej drenáže. Požadovaný objem pre akumuláciu vody možno vytvoriť prispôbením výšky podkladovej vrstvy alebo podkladovej vrstvy pre vegetáciu. Tu tvorí podkladová vrstva francúzsku drenáž. Užitočná pórovitosť podkladových vrstiev a vrchnej vrstvy slúžiacej pre akumuláciu vody sa pritom nezohľadňuje. Predstavuje určitou formu bezpečnostné rezervy pre možné dodatočné hutnenie počas prevádzky plochy. Podľa typu zvoleného konštrukčného princípu, táto dodatočná bezpečnostná rezerva má koeficient cca  $1,3 \div 1,6$  celkovej retenčnej kapacity (vegetačnej) podkladovej vrstvy.

### **6.11.1 Koeficient akumulácie**

Koeficient akumulácie (s) vyjadruje vlastnosť užitočnej pórovitosti schopnej akumulovať vodu, a to pre rôzne materiály a ich zmesi; koeficient je primárne ovplyvňovaný granulometrickou kompozíciou a stupňom hutnenia materiálov (zmesi).

Účinnú kapacitu pórov nejakého materiálu možno chápať ako rozdiel medzi celkovým objemom pórov a objemom viazanej vody. Pomocou väčších nádob so známym obsahom je možné potom stanoviť objemové, resp. hmotnostné rozdiely.

Koeficient akumulácie pre podkladovú vrstvu pre vegetáciu možno vypočítať meraním retenčnej kapacity pre vodu, resp. maximálnu retenčnú podľa objemu vzduchu pri maximálnej retenčnej kapacite.

Pre štrkovú podkladovú vrstvu Konštrukčných princípov systému AS-TTE ROŠTY® sa dá predpokladať, že na základe nízkeho koeficientu stlačenia je koeficient akumulácie s vyšší než 0,2. Zo skúseností vyplýva, že najmenej koeficient 0,2 platí aj pre podkladovú vrstvu pre vegetáciu.

### 6.11.2 Dimenzovanie na základe normy DWA-A 138 (francúzska drenáž)

Požadovaná dĺžka francúzskej drenáže je určovaná pri dimenzovaní francúzskych drenáží podľa normy DWA-A 138. Pre Konštrukčné princípy systému AS-TTE ROŠTY ® je stanovený vzorec pre stanovenie výšky  $h_R$  podkladovej vrstvy či trativodu (francúzskej drenáže).

Plocha systému AS-TTE ROŠTY ® by mala byť pripočítaná k nepriepustným plochám, pretože aj ona je zaťažovaná meranou zrážkovou vodou. Požadovaná výška podkladovej vrstvy môže byť stanovená iteratívnym postupom podľa danej rovnice pre rôzne časové intervaly, namerané zrážky sa počítajú podľa normy DWA-A 138 s  $r_{D(0,2)}$  pro  $D = 10/20/30/45/60/90$  pri bezpečnostnej rezerve  $f_z = 1,2$ .

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

kde:

$A_u$ : susediaci spevnený povrch v  $m^2$

$A_s$ : povrch odvádzajúci vodu (AS-TTE ROŠTY ®) v  $m^2$

$k_f$ : koeficient priepustnosti pre nasýtenú zónu (/v m/s) podľa normy DWA-A 138, Dodatok B

$r_{D(n)}$ : rozhodujúca intenzita zrážok (v l/s/ha)

$D$ : obdobie výskytu meraných zrážok (v min.)

$f_z$ : bezpečnostná rezerva podľa normy DWA-A 1317 ( $f_z = 1,2$ )

$l$ : dĺžka vrstvy (v m)

$b$ : šírka vrstvy (v m)

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

$s$ : retenčný koeficient materiálu

### 6.11.3 Kombinácia s konvenčným systémom francúzskej drenáže

Systém AS-TTE ROŠTY ® ponúka mnohopočetné možnosti ako vytvárať kombinácie s decentralizovanými odvodňovacími systémami. Pod vrchnou vrstvou systému AS-TTE ROŠTY ® je možné rovnako umiestniť konvenčný systém francúzskej drenáže (rúrkový). Zrážková voda sa primárne vsakuje do substrátu a je predčistená vrstvou živej pôdy na celej širokej ploche. Zrážková presakujúca voda, ktorú už nemôže táto vrstva absorbovať a akumulovať, potom odteká do francúzskej drenáže a štruktúry systému AS-TTE ROŠTY ®. Namiesto toho, aby odtekala ako pretečená voda do korýt, je zhromaždená z celej plochy a odkanalizovaná francúzskou drenážou. Odvádzanie vody priamym napojením systému AS-TTE ROŠTY ® na francúzsku drenáž je vhodné jej dĺžku primeraným spôsobom upraviť, ak je to možné, obzvlášť potom v prípadoch odvodnenia okolitého terénu. Francúzska drenáž by mala byť dimenzovaná v súlade s normou DWA-A 138.

#### **6.11.4 Prevádzkovanie drenážnych systémov**

Drenážne systémy by sa mali pravidelne kontrolovať; prevádzkovanie drenážnych systémov je popísané v norme DWA-A 138. S cieľom zaistiť ich trvalú priepustnosť, je nutné na nich vykonávať úkony údržby, teda údržbu zelene (kosenie trávy) a odpratávanie opadaného lístia z plôch pre odvádzanie vody. Pokiaľ sú čistiace a retenčné funkcie preťažované vnášaním nerozložiteľnej hmoty, je nutné hornú vsakovaciu vrstvu takých materiálov zbavovať. Pre francúzsku drenáž, resp. pre šírku jej kanálu platí, že by mala byť pokiaľ možno, čo najužšia. Odporúčaná dispozícia drenáže je rybinové usporiadanie (príp. stromčekové) a stavebným materiálom je prednostne štrk s veľkosťou 8/32 slúžiaci ako plnivo pre francúzsku drenáž. Kombinácia Konštrukčných princípov systémov AS-TTE ROŠTY ® s francúzskou drenážou je možné taktiež pri povrchoch systému AS-TTE ROŠTY ® vo svahu, pokiaľ je aj tu požadovaná akumulácia vody.

#### **6.11.5 Funkčná a projektová integrácia systému AS-TTE ROŠTY ®**

Odvodnenie prostredníctvom systému AS-TTE ROŠTY ® je možné aplikovať v okolí rozsiahlych plôch s cieľom odkanalizovať pretečené zrážkové vody do drenážovanej plochy. V tejto forme možno systém taktiež použiť pre ozelenenie terénu z estetického hľadiska aj pre vizuálne oddelenie jednotlivých plôch.

Pre systém AS-TTE ROŠTY ® toto predstavuje odstránenie a polozenie novej povrchovej vrstvy, vrátane plnenia substrátom a aj vytvorenia potrebného lôžka, podľa potreby. Odstránenie materiálu môžeme potom obvykle znovu použiť, samozrejme to bude závisieť na dobe a intenzite predchádzajúceho namáhania. Nevhodný/prebytočný materiál by mal byť potom odstránený primeraným spôsobom. Pokiaľ dôjde ku zmenám vo využití systému, je nutné overiť, či systém odvodnenia bude schopný aj naďalej plniť kvalitatívne požiadavky naň kladené.

## **7 KONTROLY/SKÚŠKY A SKÚŠOBNÉ POSTUPY**

Požadované vlastnosti systému musia byť overované podľa príslušných predpisov a informačných brožúr. Odporúča sa vykonávať funkčné skúšky, a to predovšetkým u podkladových vrstiev pre vegetáciu, kde výber súboru skúšok musí zodpovedať plánovaným vlastnostiam systému a zmesiam stavebných materiálov. Týmto spôsobom potom dáta pre projekciu predom udávajú potrebné vlastnosti, ako je priepustnosť a retenčný koeficient, čím sa vytvára aj určitý priestor pre prípadné pružné zmeny pre úpravu podkladových vrstiev. U obdobných stavebných projektov možno využiť výsledky funkčných kontrol z už realizovaných projektov, pokiaľ nie sú staršie ako dva roky. Typy a vlastnosti stavebných materiálov a ich zmesí sa samozrejme nesmie meniť. Ak tomu tak je, bude nutné overovacie skúšky opakovať.

Podľa údajov v brožúre týkajúcej sa dodatočných technických podmienok pre tvorbu a aplikáciu vylepšenej podkladovej vrstvy pre vegetáciu (ZTV Vegtra-Mü), čas potrebný pre stanovenie retenčnej kapacity značne predlžuje dobu vykonávania skúšok. Pokiaľ je to možné, je vhodnejšie túto skúšku vynechať.

## **8 STAROSTLIVOSŤ A ÚDRŽBA**

### **8.1.1 Zimná údržba**

V rámci zimnej údržby je pochopiteľne nutné sa vyvarovať posypu soľou, ktorá má na vegetáciu, pôdu a spodnú vodu nepriaznivé účinky. Pre zimné ošetrovanie povrchu sa môže použiť drvený štrk, lenže aj tu je nutné používať pre ošetrovanie plôch v systéme AS-TTE ROŠTY® Spevnené jeho malé množstvo. Po skončení zimnej sezóny je nutné taký materiál z povrchu opäť odstrániť. Odhrňanie snehu je možné robiť vozidlami, ktoré nie sú vybavené snehovými reťazami a ich radlica je vybavená gumovou lištou. U ozelenených plôch v systéme AS-TTE ROŠTY® by mala byť lišta radlice nastavená o niečo vyššie, aby sa zamedzilo mechanickému poškodeniu vegetácie. Pokiaľ je príslušný trávnik pokrytý vrstvou snehu cca 5 až 10 cm vysokou, bude veľmi dobre chránený pred vymŕzaním.

### **8.1.2 Podmienky pre prejazd vozidiel**

Podmienky pre prejazd vozidiel sa líšia podľa konštrukčných princípov:

Konštrukčný princíp 1 systému AS-TTE ROŠTY®: prejazd vozidiel do max. hmotnosti 3,5 t

Konštrukčný princíp 2 systému AS-TTE ROŠTY®: prejazd vozidiel do max. hmotnosti 16 t a max. zaťaženia na nápravu 10 t, príležitostne až do hmotnosti 40 t (s obmedzením 10 t na nápravu)

Konštrukčný princíp 3 systému AS-TTE ROŠTY®: prejazd vozidiel do max. hmotnosti 40 t (s obmedzením 10 t na nápravu)

### **8.1.3 Pokyny ku starostlivosti o systém AS-TTE ROŠTY® Spevnené (Dlažba)**

Väčšie nečistoty a cudzie predmety je nutné odstrániť čo najskôr po ich zistení; udržiava sa priepustnosť pre vodu vo vrchnej vrstve, ale bežné nečistoty zanesené na povrch z normálnej cestnej premávky obvykle priepustnosť pre vodu nezhoršujú. Je tiež možné čistiť škáry medzi jednotlivými prvkami vodou vysokotlakovým čističom.

### **8.1.4 Pokyny ku starostlivosti o systém AS-TTE ROŠTY® Zelené**

Pre Konštrukčné princípy systému AS-TTE ROŠTY® pre zelené plochy je nutné počítať so zmenami, ku ktorým dochádza vplyvom využívania povrchu a poveternostných podmienok. Pravidelná starostlivosť a údržba je nevyhnutná pre zaistenie trvalej kvality systému. Z tohoto dôvodu sa odporúča zákazníka o týchto skutočnostiach informovať primeraným spôsobom.

### **8.1.5 Doplnkový výsev**

Môže sa stať, že doplnkový výsev bude nevyhnutný. Obvykle sa robí na jar, po zimnom období od finalizácie povrchu. Osivo (zmes) sa aplikuje podľa normy RSM v množstve cca 15 až 20 g/m<sup>2</sup>.

### **8.1.6 Zavlažovanie**

Pr dlhších suchších obdobiach, je vhodné vegetáciu podľa potreby polievať. Na parkovacích miestach, kde vozidlá stoja dlhšiu dobu, napríklad na parkoviskách pre zamestnancov, je nevyhnutné takéto miesta polievať v dobe, kedy sú voľné, pretože v daždi môžu byť parkujúcimi vozidlami zatienené.

**8.1.7 Používanie umelých hnojív**

Aplikácia umelých hnojív potom bude takisto závisieť na množstve a type vegetácie. Odporúča sa aplikovať umelé hnojivo (najlepšie pomaly rozpustný typ) na jar tak, aby počas celého vegetačného obdobia bola k dispozícii dostatočná zásoba živín.

**8.1.8 Kosenie**

Plochy systému AS-TTE ROŠTY ® Zelené sa kosia kosačkou na výšku 4 cm, najmenej dvakrát až štyrikrát do roka. Početnosť kosení sa riadi podľa typu zelene a využívania pozemku. Pokosenú trávku je potrebné odpratať, aby netvorila na povrchu plstnatú vrstvu. Navyše je tiež nutné odstraňovať zvyšky odumretých rastlín (najmä po zimnom období), obvykle pomocou zametacej mechanizácie s následným uprataním odpadu. Týmto spôsobom sa predíde tvorbe plstnatej vrstvy a jej prerastaniu živým trávnikom.

## 9 KOMPATIBILITA S ŽIVOTNÝM PROSTREDÍM A LIKVIDÁCIA VÝROBKU

Výrobky rady AS-TTE ROŠTY® sú vyrábané z recyklovaných zmesových plastov. Vo svojom pôsobení na životné prostredie sú preukázateľne neutrálne a značne odolné voči ultrafialovému žiareniu. Výrobky rady AS-TTE ROŠTY® sú typické pre svoju dlhodobú životnosť, čím prevyšujú mnoho ostatných podobných výrobkov (napr. betónové výrobky). Z toho dôvodu, po ukončení doby ich životnosti alebo, pokiaľ sú vymieňané, je vhodné skontrolovať, či niektoré prvky nie je možné znovu využiť či použiť na miestach, kde je vyžadovaná nižšia únosnosť a intenzita prevádzky. Je nutné sa zamerať na obehové hospodárstvo využívajúce designový prístup nazvaný „Cradle to Cradle“, čo umožňuje navrátenie výrobkov rady systému AS-TTE ROŠTY® späť do obehu. Alternatívne možno výrobky likvidovať v recyklačnom stredisku aj inými spôsobmi.