



# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK

## AS-TTE RÁCSOK

---

TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI  
ALAPDOKUMENTÁCIÓ





# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK

## AS-TTE RÁCSOK

---

### TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ



**ASIO Hungária Kft.** | HU-1162 Budapest | János utca 90/A

Mobil: +36 70 318-56-04 | Tel: +36 1 720-50-52 | Fax: +36 1 720-50-52

E-mail: [info@asiohungaria.hu](mailto:info@asiohungaria.hu) | [www.asiohungaria.hu](http://www.asiohungaria.hu) | [www.asio.cz](http://www.asio.cz)



## **TARTALOM**

<b>1</b>	<b>BEVEZETÉS</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>MŰSZAKI LEÍRÁS</b> .....	<b>8</b>
2.1	Általános információk .....	8
2.2	Alkalmazás.....	8
2.3	Alkalmazási korlátozások .....	9
2.4	Tömörítés .....	10
2.5	Konstruktíótípusok és minősítésük .....	10
2.6	AS-TTE RÁCSOK rendszerének felosztása zöld és szilárd (burkolóköves) típusra	11
2.7	AS-TTE RÁCSOK rendszerének 1. konstrukciótípusa.....	14
2.8	AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2 + 3. konstrukciótípusa.....	14
<b>3</b>	<b>MOZGATÁS, SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS</b> .....	<b>15</b>
3.1	Mozgatás .....	15
3.2	Tárolás, szállítás .....	15
<b>4</b>	<b>ELŐKÉSZÍTŐ MUNKÁK</b> .....	<b>16</b>
4.1	Telepítési földterület tereprendezeése .....	16
4.2	Alapépítés komponensei .....	16
4.3	Talaj.....	17
4.4	A növényzet alatti alaprétegek kialakítására vonatkozó utasítások.....	19
4.5	Építőanyagok .....	21
4.6	Kiépítés .....	21
4.7	Telepítési réteg .....	24
<b>5</b>	<b>UTASÍTÁSOK A LERAKÁSHOZ</b> .....	<b>27</b>
5.1	Általános utasítások .....	27
5.2	Dilatáció .....	27
5.3	Csatlakozás.....	28
5.4	Burkolatok típusai, mintázatai és a rendeltetésre való alkalmasságuk.....	29
5.5	Vágás.....	31
5.6	A parkolásra, be- és kihajtásra szolgáló helyek és közlekedési sávok jelölése.....	31
5.7	Feltöltés .....	31
5.8	AS-TTE RÁCSOK Megszilárdított típus.....	32
5.9	AS-TTE RÁCSOK Zöld típus.....	32
5.10	Felületrétegek ásványi anyagokból .....	33
5.11	Kavicszúzalékból, kavicsból és homokból készült felületek az AS-TTE RÁCSOK rendszereiben.....	33

**ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK**  
**TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ**

---

5.12	AS-TTE RÁCSOK rendszerének makadám típusa .....	34
<b>6</b>	<b>VÍZELVEZETÉS.....</b>	<b>36</b>
6.1	Általános ismertetés .....	36
6.2	Előfeltételek.....	36
6.3	Csapadékvíz-terhelés.....	36
6.4	Elfolyó szennyezett csapadékvizek tisztítása .....	37
6.5	Minőségi feltételek.....	38
6.6	Anyagmegkötő képesség javítása .....	38
6.7	Lefolyási együttható .....	39
6.8	Lejtős felületek és a víz elvezetése .....	39
6.9	Vízelvezetés a felület mellé .....	39
6.10	Vízáteresztő képesség .....	39
6.11	AS-TTE RÁCSOK rendszere, mint decentralizált (francia) drenázsrendszer .....	40
<b>7</b>	<b>ELLENŐRZÉSEK/VIZSGÁLATOK ÉS VIZSGÁLATI ELJÁRÁSOK.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>GONDOZÁS ÉS KARBANTARTÁS .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>KÖRNYEZETVÉDELMI MEGFELELŐSÉG ÉS A TERMÉK LIKVIDÁLÁSA .....</b>	<b>46</b>

### 1 BEVEZETÉS

Jelen "Tervezési és telepítési alapdokumentáció" (továbbiakban csak TTA) általános útmutatóul szolgál az ASIO HUNGÁRIA Kft. cég elszivárogtató rácsainak (továbbiakban, mint termékek is) tervezéséhez, ajánlásához és a tulajdonképpeni telepítéséhez.

A dokumentáció fontos utasításokat, információkat és biztonsági figyelmeztetéseket tartalmaz, különösen a rácsok felhasználási, telepítési és elhelyezési lehetőségeinek szempontjából.

Elsősorban olyan személyek számára készült, akik

- a termék ajánlását és tervezését végzik
- a termék szállítását végzik
- a termék felszerelését és beépítését végzik.

Minden esetben abból indulunk ki, hogy a felsorolt tevékenységeket végző személyek rendelkeznek a megfelelő szakmai képesítéssel.

**Ebben az útmutatóban a legfontosabb utasításokat és figyelmeztetéseket grafikusán is kiemeltük a következő módon:**



***Azon utasítások, amelyek be nem tartása személyeket vagy tulajdont veszélyeztethet.***



***Tiltott tevékenységek.***



***Azon utasítások, amelyek be nem tartása a berendezés megrongálódását eredményezheti.***

***Egyéb fontos utasítások.***

***Kérjük Önöket, hogy a berendezés használatba vétele előtt alaposan olvassák el ezt az útmutatót és bármilyen kétség esetén forduljanak az ASIO HUNGÁRIA Kft. céghez.***

## 2 MŰSZAKI LEÍRÁS

### 2.1 Általános információk

Bizonyos korlátozásokkal szem előtt kell tartani az alábbi utasításcsomagokat, azokkal az információkkal együtt, amelyeket a jelen kézikönyv tartalmaz.

Az alábbiakban feltüntetett műszaki szabványokat a jelenleg hatályos formájukban, az esetleges megengedett eltérésekkel, alapként kell tekinteni az AS-TTE RÁCSOK segítségével kialakított szilárd felületek tervezéséhez és kiépítéséhez (a szabványok ábécésorrendben vannak felsorolva):

- DIN 18915 Tereprendezés és parkosítás - Talajmunkálatok
- DWA-A 138 "Csapadékvíz elszivárogtató rendszerek tervezése, kivitelezése és fenntartása".
- DWA-M 153 "Csapadékvíz kezelésére vonatkozó ajánlások".
- FLL "Szilárd burkolatok zöldesített felületeinek tervezése, telepítése és karbantartása"
- ZTV E-StB 94 "Útépítés földmunkáinak végzésére vonatkozó kiegészítő műszaki feltételek és utasítások".
- ZTV E-StB 04 "Útépítés során a kötőanyagok nélküli rétegekre vonatkozó kiegészítő műszaki feltételek és utasítások".

Kiegészítő útmutatók és szabványok (a szabványok ábécésorrendben vannak felsorolva):

- DIN 18318 „Forgalmi vonalak építése – megszilárdított és burkolóköves útfelületek, útszegélyek“
- DIN 483 „Betonból készült útszegély elemek (DIN EN 1340 szabványhoz kapcsolódó alacsonyabb szintű nemzeti szabályozás)
- DIN 1340 „Betonból készült útszegély elemek – követelmények és vizsgálati módszerek“
- FLL – „Ajánlások faültetéshez“ – 2. Rész“
- FLL – „Speciális alapajánlások kavicsburkolatú gyalogutak tervezéséhez, építéséhez és karbantartásához“
- FLL – „Standard fűkeverékek gyepfelületek kialakításához (RSM)“
- Útmutató az altalaj és az alaprteg tömörítéshez útépítések során“, 2003
- RStO 01 / RStO 12 Német útépítési irányelvek közlekedési utak felületeinek szabványosításához“
- TL Stone StB 04 „Útépítési zúzott kövek és zúzott kavicsok műszaki követelményei“
- TL SoB StB 04 „Kötőanyag nélküli rétegekhez anyagkeverékek készítésének műszaki követelményei az útépítésben“.
- ZTV Burkolóköves StB 06 „Kiegészítő műszaki feltételek és utasítások megszilárdított és burkolóköves útfelületek, és útszegélyek építéséhez“.

### 2.2 Alkalmazás

A rendszer környezetkímélő megoldást kínál úgy a zöld felületek megszilárdítására, mint bármilyen fajtájú szilárd felület létrehozására. Az AS-TTE RÁCSOK felhasználásával történő víz elszivárogtató szilárd felület kialakítását elsősorban települési közterületeken, ipari területeken és a magánszférában alkalmazzák, továbbá a hasznosított és másodlagos felületeken, mint a stacionárius közlekedésre szolgáló felületeken, raktározásra és árumozgatásra használt felületeken, csakúgy, mint gyalogutak tűzoltósági bejárati utak és helyi utcák megszilárdított felületeinek kialakítására.



## ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

### TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

Az AS-TTE RÁCSOK rendszere optimális megoldást kínál az építési célokra alkalmatlan felületeknél, ahol nagy tehereloszlást tesz lehetővé, és ebből kifolyólag nagyon kicsik az alapréteggel szembeni minőségi követelmények. Ezért az általaj teherbírása szempontjából ilyen különösen kedvezőtlen feltételek mellett is ki lehet alakítani egy tartós vízáteresztő rendszert a megszilárdított vagy burkolóköves felületeknél. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerét alkalmazó megoldások ugyanakkor kielégítik az esztétikus megjelenés magas követelményeit is.

Tekintettel az AS-TTE RÁCSOK rendszerének alacsony szerkezeti rétegére, a rendszer ideális megoldást jelent olyan tetőfelületek megszilárdítására amelyekben közforgalom folyhat. A nagyon kis terhelés lehetővé teszi az érintett épülettel vagy alapréteggel szembeni követelmények csökkentését, miközben kiváló körülményeket teremt a zöldtetők és a közforgalmi felületek növényzete számára. A rendszert ki lehet használni nagyobb alapterületű zöldtetők létesítésére akár meredek tetőfelületek esetében is.

A környezetbe be nem avatkozó építési elv, a víz visszatartása és a természetes körülményekhez nagyon közeli feltételek kialakítása következtében az AS-TTE RÁCSOK rendszere nagyon jól alkalmazható vidéki tájak megszilárdított felületeinek és útfelületeinek kialakítására, különösen a tájvédelem alatt álló területeken és vízvédelmi létesítmények térségében.

AS-TTE RÁCSOK rendszerének alkalmazásával könnyen megoldható különböző rendezvényekhez olyan ideiglenes szilárd felület kiépítése, amelyet azután anélkül lehet eltávolítani, hogy a rendszer előző meglétének bármilyen nyoma maradna a helyszínen. Ilyen esetben a rendszer telepítése közvetlenül a zöldmezőre vagy gyepfelületre történik.

### 2.3 Alkalmazási korlátozások

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainak alkalmazásával szembeni követelmények általában azonosak, vagy kisebbek, mint az RStO 12 szerinti Bk 1.8 terhelési osztályra vonatkozó követelmények, ami lényegében a korábbi RStO 01 szerinti III/IV építőanyag osztályt jelenti. Ebből kifolyólag az AS-TTE RÁCSOK rendszerének használatát megszilárdított felületek kialakításához általánosságban a rendszer használati ideje alatt a maximális forgalmi terhelést 10 tonnás tengelyterhelés mellett 1,8 millió áthajtásra ajánlott korlátozni.



**Maximális forgalmi terhelés 1,8 millió áthajtás 10 tonnás tengelyterhelés mellett a rendszer teljes használati ideje alatt.**

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainak alkalmazásával kialakított megszilárdított felületeket csak olyan területen lehet kihasználni, ahol a járművek sebessége nem haladja meg a 30 km/h értéket (kivéve a mezőgazdaságban használt utakat). A társaságunkkal folytatott egyeztetés után a rendszert maximálisan 50 km/h sebességig is használni lehet. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének járműközlekedésre szolgáló közutakon történő alkalmazását ajánlatos a bekötőutakra és a szomszédos lakóövezeti utcákra korlátozni.

Az építési projektekre mindig legalább az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. konstrukciótípusát ajánlatos alkalmazni, különösen a közterületeken lévő kiemelt építési objektumoknál (kivéve a gyalogösvényeket és kerékpárutakat, valamint azokat a térségeket, ahol a járműforgalom kizárólag a személygépkocsikra korlátozódik).

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerét minden nehézség nélkül lehet alkalmazni 10% alatti dőlésszögű lejtőkön. Ha meredekebb lejtők kialakítására van szükség, az ilyen elképzelést meg kell beszélni velünk.



**Alkalmazási területek, ahol a közlekedő járművek sebessége nem haladja meg a 30 km/h értéket, és a lejtők meredeksége 10% alatt van. Az ASIO HUNGÁRIA Kft. társasággal történő konzultáció után lehetőség van a rendszer alkalmazására maximum 50 km/h sebességig és meredekebb lejtők esetében is.**

## 2.4 Tömörítés

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének telepítésénél döntő szerepet játszik a tömörítés foka. Az olyan funkciók, mint a vízáteresztő képesség, magas víztároló kapacitás, valamint a rendszer környezetbarát szerepe csak akkor érhető el, ha be van tartva a meghatározott talajtömörítési fok. Ezért kell nagy figyelmet szentelni a megfelelő tömörítési eljárás kiválasztásához. Ásványi anyagú alapréteghez közepes vagy akár nehéz tömörítő vibrációs lapot ajánlatos használni, a növényzet alapját képező termőtalaj rétegekhez és az építési területeken könnyebb tömörítő henger használata javasolt.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusaira vonatkozó teherbírasi és tömörítési részletes adatok a szokásos és hagyományos eljárásokkal összehasonlítva, első látásra elégtelennek tűnhetnek. Mindazonáltal ezeknek az alaprétegeknek alacsony tömörítési fok melletti megfelelőségét azzal lehet igazolni, hogy tekintettel az AS-TTE RÁCSOK elemekre ható terhelés nagy elosztási képességre teljesül az elérni kíván cél, a terhelhetőség és a terhelés egyenletes eloszlása a felületen.

Amennyiben szükséges, a rendszer terhelhetőségét a DIN 18134 szabvány szerinti vizsgálattal lehet ellenőrizni (Nyomólapos vizsgálat).



**Azokban az országokban, ahol  $E_{V1}$  terhelésértékkel dolgoznak, számításba kell venni a következő táblázatban feltüntetett követelményeket.**

1. sz. táblázat: Terhelhetőségi követelmények (ahol az  $E_{V1}$  érték szerinti értékelés van érvényben)

Altalaj	Termőtalaj/alapréteg a növényzet számára	AS-TTE RÁCSOK rendszerének kialakítási elve
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	Nincs szükség az altalaj módosítására	AS-TTE RÁCSOK rendszer 1. konstrukciótípusa
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	$E_{V1} = 2 \text{ MN/m}^2$	AS-TTE RÁCSOK rendszer 2. konstrukciótípusa
$E_{V1} = 7 \text{ MN/m}^2$	$E_{V1} = 15 \text{ MN/m}^2$	AS-TTE RÁCSOK rendszer 3. konstrukciótípusa

## 2.5 Konstrukciótípusok és minősítésük

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusa egy konkrét építési projekt esetében elsősorban attól függ, hogy hányszor 10 t a tengelyterhelés értéke, a rendszer élettartama alatt hány millió áthaladásra kerül sor, mekkora a teljes forgalmi terhelés és milyen intenzitású az adott felület használata. A termőtalaj rétegvastagságát hozzá kell igazítani a fagyérzékeny osztályokhoz (ZTV E-StB utasítás szerint). A következő

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

értékelési kritériumok a zöldített megszilárdított felületekre vonatkozó FLL utasítások, valamint az RStO 12 szabvány alapján lettek kidolgozva.

2. sz. táblázat: Működési tengelyterhelés és a megengedett teljes terhelés a jármű típusa szerint

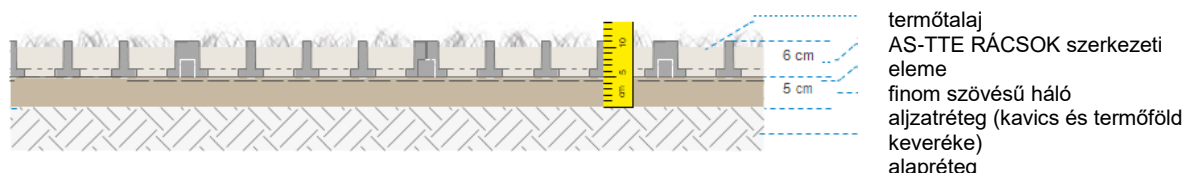
<b>AS-TTE RÁCSOK rendszer 1. konstrukciótípusa</b>	Személygépkocsik, lakókocsik, 3,5 t alatti megengedett össztömegű, kisebb közlekedési eszközök
<b>AS-TTE RÁCSOK rendszer 2. konstrukciótípusa</b>	40 t alatti megengedett össztömegű (10 t alatti tengelyterheléssel) tehergépkocsik alkalmoszerű közlekedése, 16 t alatti megengedett össztömegű tűzoltókocsik
<b>AS-TTE RÁCSOK rendszer 3. konstrukciótípusa</b>	40 t alatti megengedett össztömegű tehergépkocsik

### 2.6 AS-TTE RÁCSOK rendszerének felosztása zöld és szilárd (burkolóköves) típusra

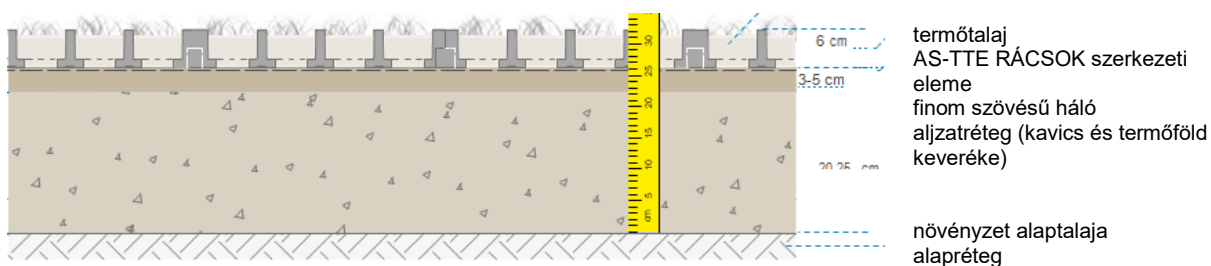
Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének szilárd (burkolóköves) felületű változata nagy intenzitású forgalomra és nagy terhelésre készül (pl. élénk járműforgalmú közutakra, nagy forgalmú közlekedési sávokra és parkolóhelyekre).

Az AS-TTE RÁCSOK zöld rendszere közepes intenzitású forgalomra és a növényzet közepes terhelésének esetére javasolt (pl. tűzoltósági bejáratok, nem túl nagy forgalmú közlekedési sávokra és parkolóhelyekre).

Ha feltétlenül szükséges, az AS-TTE RÁCSOK rendszer Zöld konstrukciótípusát alkalmazni lehet 50 %-ban kikövezett felületekre is, sakktáblaszerű elrendezésben (nagy intenzitású forgalom esetében).



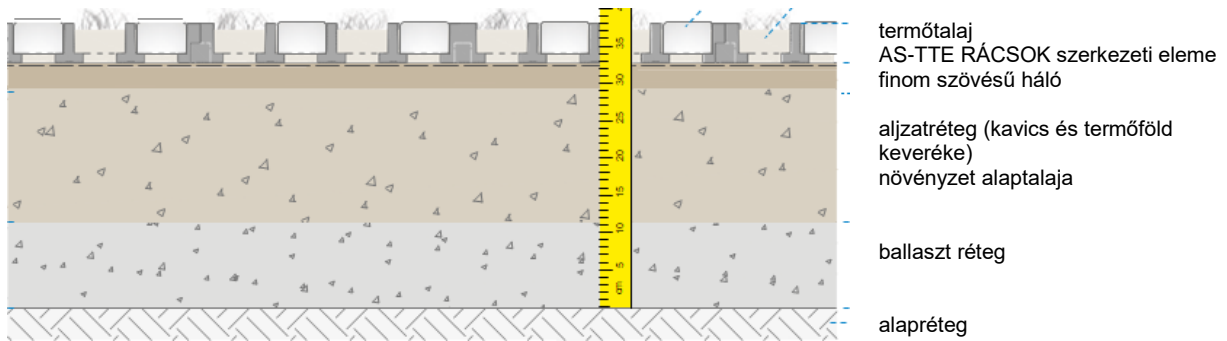
1. számú ábra AS-TTE RÁCSOK zöld rendszerének 1. konstrukciótípusa



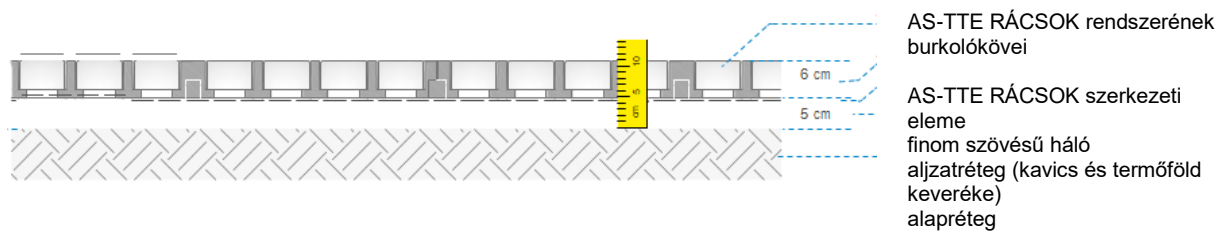
2. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK zöld rendszerének 2. konstrukciótípusa

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

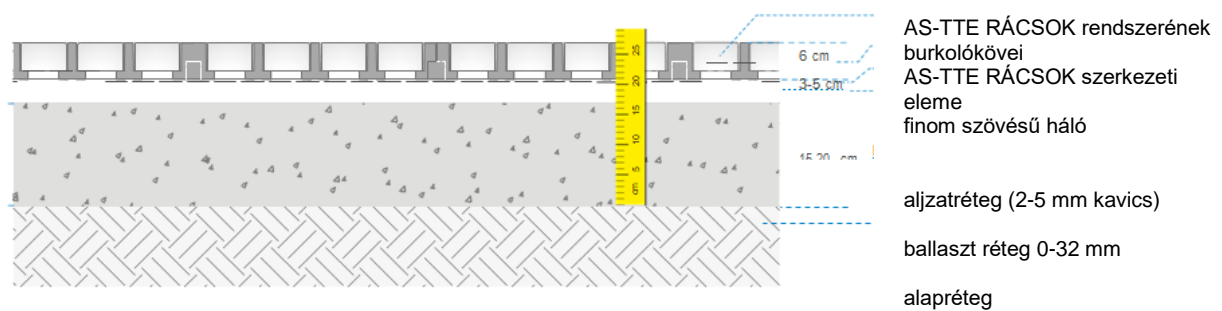
## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ



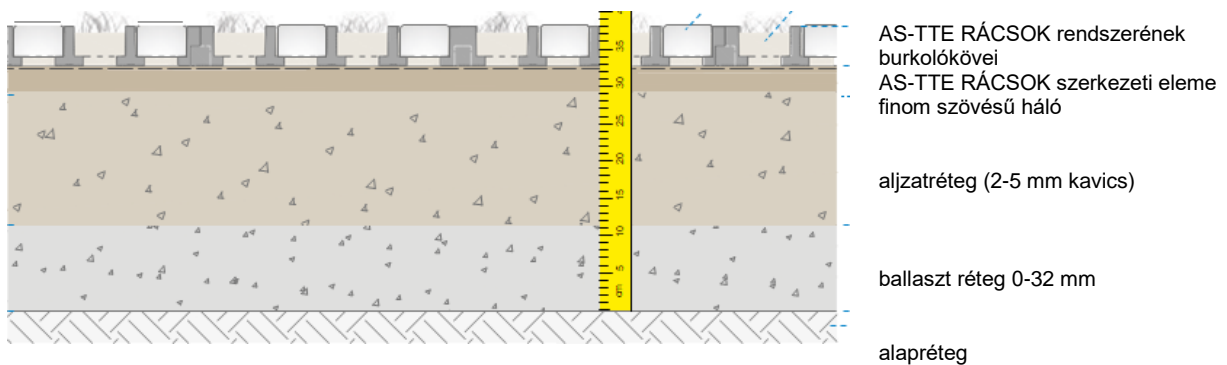
**3. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK zöld rendszerének 3. konstrukciótípusa**



**4. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK szilárd (burkolóköves) rendszerének 1. konstrukciótípusa**



**5. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK szilárd (burkolóköves) rendszerének 2. konstrukciótípusa**



**6. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK szilárd (burkolóköves) rendszerének 3. konstrukciótípusa**

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

### 3. sz. táblázat: Konstruktíótípusok áttekintése

Rendszer	1. konstrukciótípus		2. konstrukciótípus		3. konstrukciótípus	
	Zöld	Megszilárdít	Zöld	Megszilárdít	Zöld	Megszilárdít
<b>Alkalmazás</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kevesebb napi járműcsere (pl. magánparkoló)</li> <li>3,5 t megengedett összerhelés</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Járművek gyakori napi cserélődése - áruszállító járművek, nehéz járművek csak ritkán, pl. nyilvános parkolók,</li> <li>3,5 t megengedett összerhelés (alkalmanként 40 t)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Járművek nagyon gyakori napi cserélődése, nehéz tehergépkocsik fokozott intenzitású forgalma</li> <li>40 t megengedett összerhelés</li> </ul>	
<b>Alkalmazási terület</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garázsbejárati út magán járművek számára</li> <li>Garázsbejárók</li> <li>Behajtók lakókocsik tároló helyéhez</li> <li>Kerékpár parkolók</li> <li>Kerékpárutak és gyalogutak</li> <li>Környezetbarát alap burkolóköves teraszok számára</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nyilvános parkolók</li> <li>Parkoló az iparvállalatok alkalmazottai és a látogatók számára</li> <li>Magánudvarok és bejárati utak</li> <li>Tűzoltósági bejárati utak és zöldített /zöldítés nélküli elkerülő utak</li> <li>Külterületi utak</li> <li>Szervizutak</li> <li>Környezetbarát alap burkolóköves teraszok és egyéb felületek számára</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ipari raktárterületek és azok megközelítési útjai</li> <li>Parkolók tehergépjárművek és autóbuszok számára</li> <li>Autópálya pihenőhelyek bekötőútjai</li> <li>Környezetbarát alapréteg járműközlekedésre szolgáló, burkolattal ellátott felületekhez</li> <li>Ideiglenesen használt kiállítási területek</li> </ul>	
<b>Teherbírás E<sub>v2</sub> *</b>	Telepítési terep minimum 10 MN/m <sup>2</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Telepítési terep minimum 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Alapréteg növényzet* számára min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Telepítési terep minimum 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Kavicsos alapréteg* min.: 20 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Telepítési terep minimum 10 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Kavicsos alapréteg min. 20 MN/m<sup>2</sup></li> <li>Alapréteg növényzet számára<sup>1</sup></li> <li>min. 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kavicsos alapréteg min. 30 MN/m<sup>2</sup></li> </ul>
<b>Alapréteg (fagyra való érzékenysége szerint)</b>	Nem szükséges alapréteg		<ul style="list-style-type: none"> <li>Alapréteg növényzet számára<sup>1</sup></li> <li>F1: 20 cm, F2/F3: 25 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kavicsos alapréteg (0-32 mm)<sup>2</sup></li> <li>F1: 15 cm, F2/F3: 20 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alapréteg növényzet számára<sup>1</sup> 20 cm</li> <li>Kavicsos alapréteg (0-32 mm)</li> <li>F1: 10 cm, F2/F3: 15 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kavicsos alapréteg (0 - 32 mm)<sup>2</sup></li> <li>F1: 25 cm, F2/F3: 30 cm</li> </ul>
<b>Aljzatréteg (ágyazat)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 % kavics 2 - 5 mm 30 % átrostált termőtalaj 20 % láva anyag 2 - 4 mm</li> <li>10 % érett komposzt</li> </ul>	Kavics 2 – 5 mm kb. 5 cm vastag	Lásd 1. Zöld Konstruktíótípus	Kavics 2 – 5 mm kb. 3-5 cm vastag	Lásd 1. Zöld Konstruktíótípus	Kavics 2 – 5 mm kb. 3-5 cm vastag
<b>Cellák töltőanyaga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 % átrostált termőtalaj 20 % mosott homok 20 % lávaanyag 2 - 4 mm</li> <li>10 % érett komposzt</li> </ul>	TTE burkolókő	Lásd 1. Zöld Konstruktíótípus	TTE burkolókő	Lásd 1. Zöld Konstruktíótípus us 50 % TTE burkolókő – sakktablaszerű elrendezés <sup>3</sup>	TTE burkolókő
<b>Ökológiai érték</b>	<p>NAGYON MAGAS</p> <p>Nem történik jelentősebb beavatkozás, a természetes talaj átrétegződik, tömörítésre nem kerül sor, az ökoszisztémán egyáltalán nem hagy nyomot, a szűrő és tisztító funkció változatlanul megmarad</p>		<p>MAGAS vagy akár NAGYON MAGAS</p> <p>Nagyon csekély beavatkozás, a szűrőképeség megmarad, kis mértékű tömörítés, a növényzettel telepített rétegnél változatlanul megmarad a tisztítóképeség - termőtalaj alkalmazása, csaknem természetes ökoszisztéma</p>		<p>KÖZEPES vagy akár MAGAS</p> <p>Kis mértékű beavatkozás, a szűrőképeség megmarad, kis mértékű tömörítés, a növényzettel telepített rétegnél változatlanul megmarad a tisztítóképeség - termőtalaj alkalmazása, csaknem természetes ökoszisztéma</p>	

\* MPa = MN/m<sup>2</sup> (Németországon kívül az RStO 12 szerinti MPa értékek használata javasolt)

<sup>1</sup> Alapréteg a növényzet számára 60 % ballaszt anyag (például 0-32 mm, 40 % DIN 18915 szabvány szerinti 2. vagy 4. osztályú termőtalaj)

<sup>2</sup> Alternatív megoldásként, az ökológiai funkciók növelésére aktív tisztító alsóréteget lehet alkalmazni (az megfelelő TTE – Zöld konstrukciótípusnál)

<sup>3</sup> Alternatív megoldásként a TTE elemek kitöltése TTE burkolókövekkel és termőtalajjal sakktablaszerű elrendezésben

## **2.7 AS-TTE RÁCSOK rendszerének 1.konstruktíótípusa**

Ez a konstruktíótípus nem igényli aljzatként szolgáló alaprétegek kialakítását. A telepítési terepet alkotó talaj szilárd, növényzettel benőtt felső rétege megfelel a követelményeknek. A talaj ökológiai funkciója, szerkezete és a felszín szinte természetes állapota változatlan marad. A termőtalajréteg megfelelő vastagságának (tisztító funkció) eléréséhez szükséges a tereprendezés során a felső réteg eltávolítását a minimumra csökkenteni.

## **2.8 AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. + 3.konstruktíótípusa**

Amennyiben a felső talajréteg megfelel a követelményeknek, fel lehet használni a szelvény kiegyenlítésére, vagy esetleg halmokba rakva meg lehet hagyni a későbbi felhasználásra a növényzet alaprétegének/aktív tisztító alaprétegének létrehozásához. A feleslegben megmaradó anyagot el kell szállítani.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. konstruktíótípusánál a növényzet alaprétegének a szervesetlen komponensek felső talajrétegbe történő közvetlen beépítésével történő kialakítása során a terepet ugyanolyan módon kell előkészíteni, mint az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 1. konstruktíótípusa esetében.

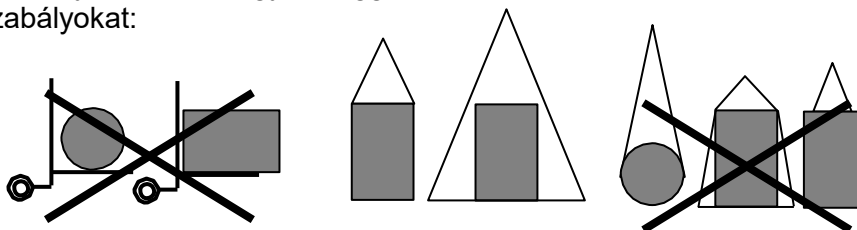
### 3 MOZGATÁS, SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS

#### 3.1 Mozzatás

A mozzatás során nagyobb figyelemmel kell lenni, tekintettel a műanyagok használatára (főként a kisebb ütészállóságra). Mozzatás előtt le kell ellenőrizni a rácsok általános állapotát, hangsúlyt fektetve a kötöző és függesztő elemekre, amennyiben a rács el van velük látva. Meg kell győződni róla, hogy minden belső tér mentes idegen tárgyaktól, a mozzatás előtt ezeket a tárgyakat el kell távolítani.

**A mozzatás során tartsák be a következő szabályokat:**

- Mozzatás módját a rács tömegének, méretének és alakjának figyelembevételével kell megválasztani.
- A rácsok elhelyezésekor vagy felfüggesztésekor be kell tartani az alábbi ábrákból látható szabályokat:



***A mozzatás során tartsa be a munkahelyi biztonságra és egészségvédelemre vonatkozó előírásokat.***

***Téli időszakban, 5°C alatti hőmérsékleten tilos a termék bármilyen mozzatása – fennáll a termék károsodásának veszélye.***



***Tilos a terméket vonszolással mozzatni vagy egyetlen talajra elhelyezni.***

#### 3.2 Szállítási. tárolás

A rácsok komplett egységként kerülnek leszállítása. A szerelést (telepítést) a meghatározott területen a vevő végzi el.

A szállításkor olyan szállítójárművet kell használni, amely megfelelő teherbírású, és igazodik a termék méreteihez.

A rendelési helyre történő elhelyezés előtti tároláskor a rácsokat megfelelően egyenes és szilárd felületre kell elhelyezni, és olyan feltételeket kell biztosítani, amelyek megakadályozzák a mechanikai sérülés lehetőségét és idegen személyek beavatkozását a szállítmány épségének és teljességének kárára. A lehetséges sérülések elkerülése érdekében biztosítani kell a rácsokat illetéktelen személyek hozzáférése ellen is.

## 4 ELŐKÉSZÍTŐ MUNKÁK

A telepítési földterületnek, illetve elegyengetett sík területnek elviekben meg kell felelnie a ZTV E-StB szabvány követelményeinek. Részleges enyhítés után alkalmazni lehet a 4. táblázat műszaki feltételeit. Először azt a kérdést kell tisztázni, hogy a megkövetelt teherbírás érdekében szükség van-e az alap tömörítésére. Ha a telepítési helyen a terep eleve nagyobb teherbírású, mint az alapréteg anyaga, akkor az ilyen anyag mennyiségét csökkenteni lehet (természetesen ezt előzőleg meg kell konzultálni). Ugyancsak ellenőrizni kell, hogy biztosítva lesz-e a megfelelő vízáteresztő képesség elérése. Minden esetben kerülni kell a talaj túlzott mértékű tömörítését. Ezért a földterület tömörítéséhez előnyben kell részesíteni a lánctalpas járművek használatát.

### 4. sz. táblázat: A telepítési földterülettel szembeni követelmények

Tulajdonság	Követelmény	Ellenőrzési módszer
$E_{v2}$ átalakítási modulus	$\geq 10 \text{ MN/m}^2$	DIN 18134
$k_f$ vízáteresztő képesség	$\geq 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$	DIN 18130-1
<b>ZTV E-StB szabvány szerint</b>		
Lejtés	Lejtés a víz lefolyásakor $\geq 1 \%$ és $\leq 5 \%$ ; az alap típusától függően	Terepszintezés ellenőrzése
Kiemelkedés	Névleges magasságtól eltérés határértéke $\pm 2 \text{ cm}$	Terepszintezés ellenőrzése
Felületi egyenletesség	Tényleges méretek – (egymástól 4 m távolságban lévő) két mérési pont közötti távolság határértéke $\leq 2 \text{ cm}$	DIN 18202

### 4.1 Telepítési földterület tereprendezése

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer szerkezeti elemeihez általában nem szükséges a telepítés területének tereprendezését, a tulajdonságainak javítása érdekében elvégezni, mivel a teherbírással szembeni követelmények viszonylag alacsonyok. Ha ennek ellenére mégis szükségessé válik a telepítési terület ilyen célú tereprendezése, ahhoz megerősítő geotextíliát kell használni, vagy ki kell cserélni, illetve ki kell pótolni a felső talajréteget. Ebből a célból nem javasolt semmilyen kötőanyag használata.

### 4.2 Alapépítés komponensei

A telepítéshez szervesen komponensként TL Stone StB szabvány szerinti kőzúzalék használatos. Megfelelőnek számítanak a porózus, faggyal szemben ellenálló, megfelelő nyomószilárdságú anyagok. A nem zúzott kőnél a növényzet számára kialakított réteg a megfelelő teherbírási szint elérése érdekében magasabb építésű. A tiszta díszkavicsok nem alkalmasak felhasználásra a telepítés komponenseként.

Tapasztalataink szerint 2/16 mm – 2/45 mm közötti szemcseméretű porózus kavicskeverék megfelelően alkalmazható a BG 4 típusú kötött talajhoz. A 0/16 mm – 0,45 mm szemcseméretű, alacsony <0,063 mm-es finomszemcse részarányú ( $\leq 5$  tömeg%) kavicskeverékeket (jól áteresztő) talajokkal lehet keverni a 2. típusú telepítési földterületre. A közvetlen beépítéshez (boronálással) a megfelelő szemcseméret  $\leq 32 \text{ mm}$ .



# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

### 4.3 Talaj

DIN 18915 szerinti 2. és 4. típusú termőtalajokat kell felhasználni a növényzet táptalaj rétegének kialakításához. Gazdasági és környezetvédelmi okokból, minden esetben, amikor erre mód van, célszerű a meglévő termőtalaj fedőrétegét felhasználni, feltéve, hogy az ilyen talaj eleget tesz a használat követelményeinek.

Amennyiben a növényzetet tápláló rétegre kevert anyagot készítenek elő, vagy a termőtalajt összekeverésre a helyszínre szállítják, 20 mm-es lyukméretű hálón átszított termőtalajt célszerű felhasználni.

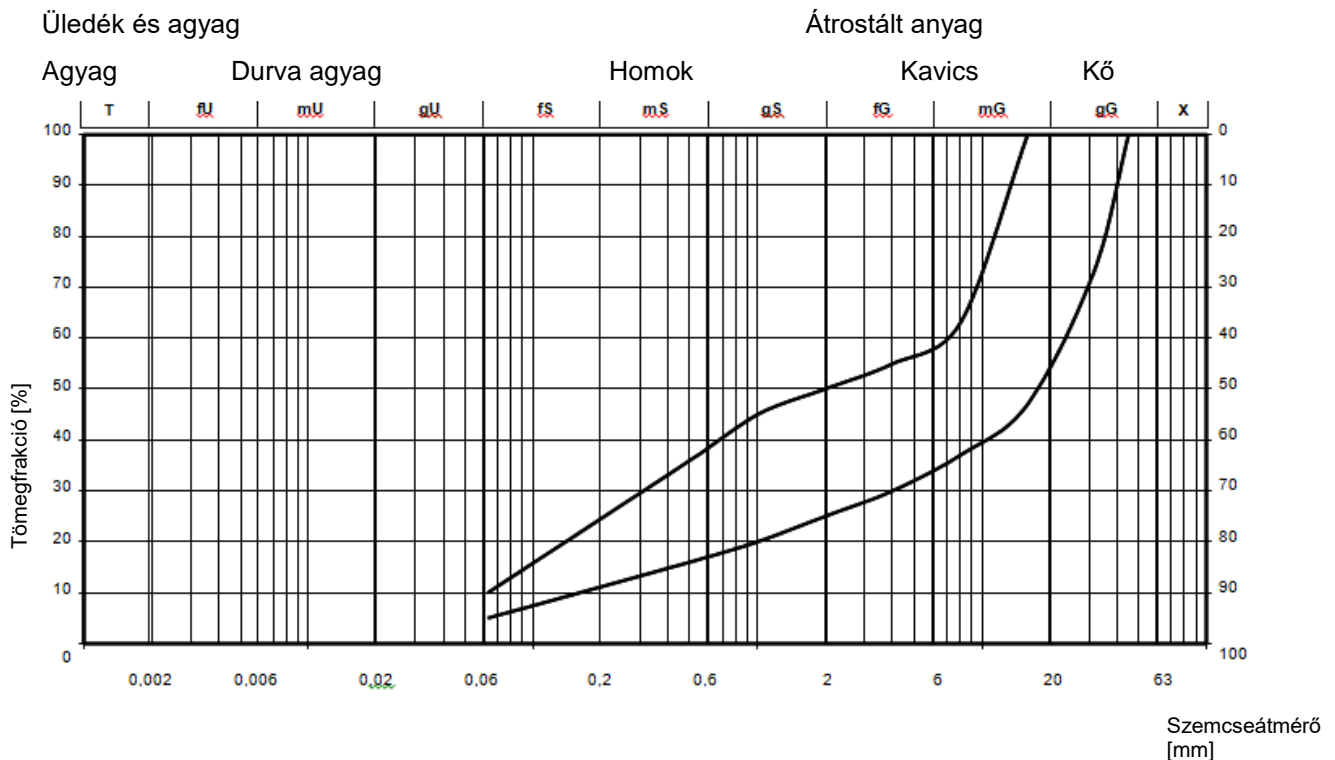
#### 4.3.1 Adalékok a talajhoz

Az alapréteg DIN 18915 szabvány által megkövetelt tulajdonságait porózus szerves és szervetlen adalékokkal lehet elérni.

A lávaanyagok, horzsakő és zúzott téglák megfelelő anyagok a víztároló képesség javítására; ugyancsak megfelel az FLL feltételek szerinti, vagy RAL minőségjelzéssel rendelkező érett komposzt.

5. sz. táblázat: A növényzet táptalajának szemcseeloszlása 0/16 mm-től 0/45 mm-ig

Építő komponensek keveréke	Százalékos tartalom - átszított anyag (mm)								
	0,063	0,5	1	2	4	8	16	31,5	45
0/16 - 0/45	5-10	16-36	20-45	25-50	30-55	37-63	47-100	73-100	100



**ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK**  
**TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ**

**6. sz. táblázat: A növényzet alatti alaprétteggel szembeni követelmények**

Tulajdonság	Követelmények	Ellenőrzési módszer
Szemcseméret	0/16 - 0/45 mm	DIN 18123 vagy DIN EN 933-1
		DIN EN 933-4
		DIN EN 932-3
E <sub>v2</sub> átalakítási modulus	Lásd 8. táblázat	Statika DIN 18314 szerint
Tömörségi együttható D <sub>pr</sub>	≥ 93 % ≤ 95 %	DIN EN 13286-2
K <sub>f</sub> vízáteresztő képesség	≥ 1,0x10 <sup>-5</sup> m/s	DIN 18130-1
Lejtés	≤ 2 %	szintezéssel
<b>FLL szerint</b>		
Víztartalom - kiindulási	Nedves körülmények között általában W <sub>Pr</sub> 0,5 – 07 közötti víztartalom	DIN 18121
Visszatartó képesség (víz)	≥ 20 térf. %-tól ≤ 40 térf. %-ig	FLL szerinti „Ajánlások faültetéshez – 2. rész“, azonban javasolt elvégezni az acélhengeres vizsgálatot
Szerves komponensek	≥ 1 ≤ 3 tömegarány %-ban	DIN 18128
Sótartalom	≤ 150 mg/100 g	VDLUFA A 10.1.1
pH-érték	5 - 9	DIN ISO 10390
Kiemelkedés	Névleges magasságtól eltérés határértéke ± 2 cm	szintezéssel
Felületi egyenletesség	Tényleges méretek – (egymástól 4 m távolságban lévő) két mérési pont közötti távolság határértéke ≤ 2 cm	DIN 18202

**7. sz. táblázat: Rétegvastagságok telepítés céljára a fagyérzékenységi osztályba sorolás szerint**

Konstrukciótípus	F1 típusú talajokra	F2/F3 típusú talajokra
AS-TTE RÁCSOK 1. Zöld típus	Nem igényel alaprétteg kiépítést	Nem igényel alaprétteg kiépítést
AS-TTE RÁCSOK 2. Zöld típus	Vegetációs alaprétteg 20 cm	Vegetációs alaprétteg 25 cm
AS-TTE RÁCSOK 3. Zöld típus	Vegetációs alaprétteg 20 cm, 10 cm kavicsrétegen (0/32 mm)	Vegetációs alaprétteg 20 cm, 15 cm kavicsrétegen (0/32 mm)

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

### 8. sz. táblázat: Teherbírás és tömörítés a konstrukciótípusok szerint

Konstrukciótípus	$E_{v2}$ átalakítási modulus	$D_{pr}$ Proctor vizsgálat
AS-TTE RÁCSOK 1. Zöld típus	Nem igényel alapréteg kiépítést	Nem igényel alapréteg kiépítést
AS-TTE RÁCSOK 2. Zöld típus	Vegetációs alapréteg min. 20 MN/m <sup>2</sup>	≥ 93 % ≤ 95 %
AS-TTE RÁCSOK 3. Zöld típus	Vegetációs alapréteg min. 30 MN/m <sup>2</sup> kavics alapréteg min. 20 MN/m <sup>2</sup>	≥ 93 % ≤ 95 %

#### 4.3.2 Megjegyzések a rendszer kialakításához

A növényzet alatti alapréteg kialakításának megfelelő menete során figyelembe kell venni az összes helyi feltételt, beleértve a rendelkezésre álló gépi felszerelést és az építőanyagokat. Az anyagok összekeverésének menete magában foglalhatja a közvetlen bedolgozásukat a meglévő talajfelületbe, vagy összekeverésüket a helyszínen, természetesen kivéve az olyan telepítési területet vagy anyagot, amely az előkészítés során már össze lettek keverve a végső felhasználáshoz. Arról, hogy milyen módszer lesz alkalmazva, célszerű a döntést kellő idővel előbb meghozni a tervezéskor, figyelembe véve a kapcsolódó munkameneteket, amelyek jelentősen különbözhetnek egymástól. Általánosságban megállapítható, hogy olyan megfelelő eljárást és gépi eszközöket kell alkalmazni, hogy az eredményként kapott keverék homogén legyen.

A keverék egyes komponensei, az anyag szemcseméret-eloszlási görbéje, a komponensek aránya a keverékben egyszerű ajánlásként vannak feltüntetve, és ezért ellenőrizni kell, hogy megfelelnek-e a konkrét felhasználáshoz. Ennek kiértékeléséhez a rendszer funkciójával szembeni követelmények az irányadók.

Különösen fontos, hogy biztosítva legyen az optimális víztartalom betartása (talajnedvesség értéke  $W_{Pr} = 0,5 - 0,7$ ), gyors és egyenletes eloszlása és a nedvesség elleni védelem. Továbbá tilos felhasználni kiselejtezett, összecsomósodott anyagot.



**Az AS-TTE RÁCSOK rendszerével szembeni műszaki követelményeket be kell tartani úgy általános értelemben (6. táblázat), mint a rétegvastagságra (7. táblázat) és a tömörítésükre (8. táblázat) vonatkozóan.**

#### 4.4 A növényzet alatti alaprétegek kialakítására vonatkozó utasítások

##### 4.4.1 „A” változat – Közvetlen bedolgozás

###### Megfelelés

- 2. konstrukciótípus
- Ha nem várható jelentős domborzati módosulás vagy változás a növényzetben
- Ha a meglévő termőtalaj megfelel a követelményeknek.
- A kiépítéshez használt anyagok szemcsemérete 32 mm-re van korlátozva (a gépesítés függvényében)

###### Előnyök

- Alacsony beruházási költség és egyszerű építési tevékenység, takaróréteg egyáltalán nem készül, vagy csak korlátozott mennyiségben, nincs szükség a tárolására, nincsenek szállítási költségek, és a termőföld elszállításának díjai minimálisak, vagy teljesen elmaradnak.
- A szervesetlen építési komponensek közvetlen bedolgozása a meglévő termőtalaj fedőrétegbe magán a telepítési földterületen, takaróréteg előzetes készítése nélkül (csak a terep egyengetésére van szükség).
- Kivételes esetekben szóba jöhet a termőtalaj bedolgozására a meglévő kavicsrétegbe (pl. az úttestbe történő beépítés esetén, vagy meglévő, hagyományos alaprétegű felület rekonstrukciója során).
- Környezetbarát eljárás a növényzet alatti alapréteg kialakítására.
- A komponensek keveréke az adott esetben nagyon homogén összetételű.

#### **A rendszer kiépítése**

- El kell távolítani a gyeptakarót, és a meglévő termőtalajt el kell egyengetni.
- Ki kell alakítani az alapréteget a növényzet számára 60 térf.% 2/32 mm-es kavicskeverékből és 40 térf.% DIN 18 915 szerinti 2. vagy 4. osztályú termőtalajból, ami a telepítési területen található, a rétegvastagság  $20 \div 25$  cm (végső, tömörített állapotában).
- Oda kell szállítani 2/16 mm - 2/32 mm közötti méretű kavicskeveréket, és rétegben elteríteni a telepítési terület felszínén.
- A talajréteget boronával (esetleg más gépi eszközzel – talajmaróval) meg kell munkálni kb.  $25 \div 30$  cm mélységig ( $15 \div 18$  cm kavicskeverék kb. 60 térf.% +  $10 \div 15$  cm termőtalaj, kb. 40 térf.%).
- A növényzet alatti alapréteget  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  tömörítési arány és  $E_{v2} \geq 20$  MN/m átalakítási modulus mellett tömöríteni kell.
- Az egyengetett felületet (leginkább) lánctalpas járművekkel lehet kialakítani.

#### **4.4.2 B Változat – Közvetlenül a helyszínen elkészített keverék**

##### **Megfelelés**

- AS-TTE RÁCSOK 2. Konstruktíótípusánál, amennyiben nem állnak rendelkezésre megfelelő gépi eszközök a közvetlen bedolgozásos eljáráshoz
- AS-TTE RÁCSOK rendszer 3. konstrukciótípusánál
- Ha a meglévő talaj eleget tesz a feltételeknek

##### **Előnyök**

- A fedőréteg – eltávolított termőtalaj újrahasznosítása
- Nincs szükség a talaj fedőrétegének tárolására, nincsenek szállítási költségek, és a termőföld elszállításának díjai minimálisak, vagy teljesen elmaradnak.

##### **A rendszer kiépítése**

- El kell távolítani a talaj fedőrétegét, és félretenni az alapréteg későbbi kiépítéséhez a növényzet számára; a földterületet el kell egyengetni.

## ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

### TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

---

- Csak az AS-TTE RÁCSOK 3. Konstruktíótípusánál: 10 ÷ 15 cm vastag kavicsréteg a kétszintű alap kiépítéséhez
- A növényzet alatti alapréteget homogenizálni kell a komponensek összekeverésével (pl. betonkeverőben): 60 térf.% ballasztanyag, pl. 2/32 mm-es vagy 0/32 mm-es típus, 40 térf.% termőtalaj – a földterület fedőrétege DIN 18 915 szerinti 2. vagy 4. osztály, a rétegvastagság 20 ÷ 25 cm (végső, tömörített állapotban).
- A növényzet alatti alapréteget  $D_{Pr} \geq 93 \% \leq 95 \%$  tömörítési arány és  $E_{v2} \geq 20$  MN/m átalakítási modulus mellett tömöríteni kell.
- Az elegyengetett felületet (leginkább) lánctalpas járművekkel lehet kialakítani.

#### 4.4.3 C változat – Közvetlen felhasználásra előkészített növényzet alatti alapréteg

##### Megfelelés

Az alaprendszer kialakítására ezt az eljárást alternatív megoldásként lehet alkalmazni azokban az esetekben, amikor a helyszínen meglévő termőtalaj nem megfelelő minősége, vagy a szükséges gépi eszközök hiánya miatt a közvetlen bedolgozás eljárása, illetve a keverék elkészítése a helyszínen nem lehetséges. Az alapréteghez előkészített keverékeket közvetlenül a helyszínen is el lehet készíteni. Máskülönben oda kell szállítani, és az ismertetett műszaki feltételek szerint kell lefektetni. Ilyen keverékek szerepelnek a különböző építőanyag értékesítők kínálatában, és fel lehet őket használni, amennyiben teljesítik a zöld felületek megerősítésére vonatkozó feltételeket.

#### 4.5 Építőanyagok

Az általában használt, TL Stone-StB szabvány szerinti kőzúzalék alkalmas az alaprétegek kialakítására. A TL Stone-StB szabvány az építőanyagok keverékeire vonatkozik. A zöldfelületek szilárdítására porózus és fagynak ellenálló anyagokat kell használni, ugyancsak megfelelnek az osztályozatlan keverékek (pl. újrahasznosított anyagok), miután a tulajdonságaik ellenőrizve lettek környezetvédelmi megfelelőség szempontjából, és megfelelnek a kiépítés céljaira.

A javasolt építőanyag keverékeken kívül - 0/32 mm és 0/45 mm – a 20 mm vastagságú alaprétegekhez a zöld területek felületének szilárdítására fel lehet használni 0/56 mm szemcseméretű anyagkeverékeket is. A legnagyobb szemcsék névleges méretének kisebbnek kell lennie a rétegvastagság 1/3-ánál.

#### 4.6 Kiépítés

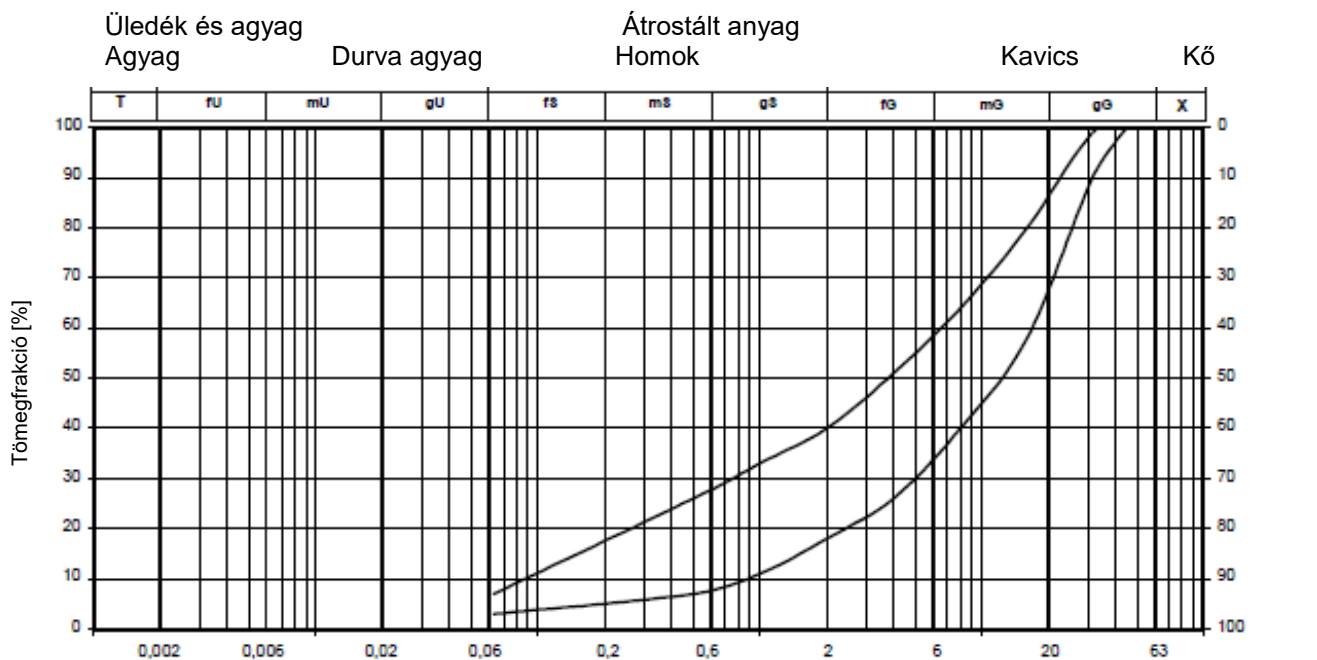
Az építési anyagok keverékét a ZTV SoB-StB szabványok alapján kell alkalmazni. Az egyes konstrukciótípusokhoz javasolt értékek a megfelelő táblázatokban vannak feltüntetve: a rétegvastagságra a 11. táblázatban, tömörítésre a 12. táblázatban, a további követelmények a 13. táblázatban szerepelnek. Gondoskodni kell róla, hogy az egyes komponensek ne váljanak külön egymástól. A 7. ábra és a 9. táblázat iránymutatóul szolgál az építési anyagok keverékeinél a megfelelő szemcseeloszlás szempontjából. Ez csak egy ajánlás, a gyakorlatban elsősorban a funkcionális követelményekhez kell igazodni.

## ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

### TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

9. sz. táblázat: Szemcseméret eloszlás a kötőanyag nélküli alaprétegekre 0/32

Építési anyagok keveréke	Szitafrakciók (mm) eloszlása tömeg %-ban								
	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



7. számú ábra: Szemcseméret eloszlási görbe 0/32 mm (a keveréknek a szemcseméret eloszlási görbe javasolt tartományának alsó részében kellene szerepelni, viszont a keverék funkciójára vonatkozó követelmények ilyen esetben prioritást élveznek)

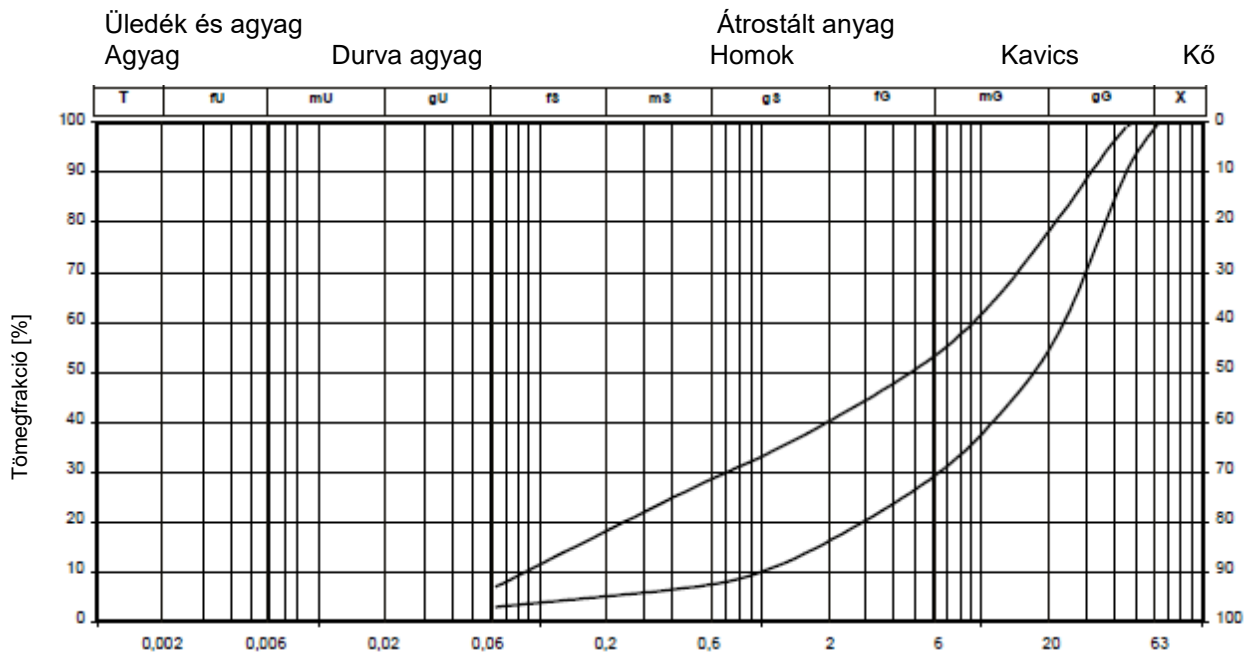
Szemcseátmért [mm]

10. sz. táblázat: Szemcseméret eloszlás a kötőanyag nélküli alaprétegekre 0/45

Építési anyagok keveréke	Szitafrakciók (mm) eloszlása tömeg %-ban								
	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

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ



8. számú ábra: Szemcseméret eloszlási görbe 0/45 (a keveréknek a szemcseméret eloszlási görbe javasolt tartományának alsó részében kellene szerepelni, viszont a keverék funkciójára vonatkozó követelmények ilyen esetben prioritást élveznek) Szemcseátmérő [mm]

11. sz. táblázat: Alapréteg vastagság az egyes konstrukciótípusokhoz a fagyra való érzékenység szerint

Konstrukciótípus	F1 típusú talajokra	F2/F3 típusú talajokra
AS-TTE RÁCSOK 1. Burkolat típus	Nem igényel alapréteg kiépítést	Nem igényel alapréteg kiépítést
AS-TTE RÁCSOK 2. Burkolat típus	15 cm kavicsos alapréteg	20 cm kavicsos alapréteg
AS-TTE RÁCSOK 3. Burkolat típus	25 cm kavicsos alapréteg	30 cm kavicsos alapréteg

12. sz. táblázat: Teherbírás és tömörítés a konstrukciótípusok szerint

Konstrukciótípus	$E_{v2}$ átalakítási modulus	$D_{pr}$ Proctor vizsgálat
AS-TTE RÁCSOK 1. Burkolat típus	Nem igényel alapréteg kiépítést	Nem igényel alapréteg kiépítést
AS-TTE RÁCSOK 2. Burkolat típus	Kavicsos alapréteg min. 20 MN/m <sup>2</sup>	kb. 95%
AS-TTE RÁCSOK 3. Burkolat típus	Kavicsos alapréteg min. 30 MN/m <sup>2</sup>	kb. 95%

13. sz. táblázat: Kötőanyag adalék nélküli alaprétegekkel szembeni követelmények

Tulajdonság	Követelmények	Ellenőrzési módszer
Szemcseméret	0/32 mm - 0/45 mm	DIN EN 933-1
$E_{v2}$ átalakítási modulus	Lásd 12. táblázat	DIN 18134

**ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK**  
**TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ**

Tömörségi együttható $D_{pr}$	kb. 95%	DIN EN 13286-2
$K_f$ vízáteresztő képesség	$\geq 1,0 \times 10^{-5}$ m/s	FLL szerinti „Ajánlások faültetéshez – 2. rész”, azonban javasolt elvégezni az acélhengeres vizsgálatot
Lejtés	$\leq 2$ %	szintezéssel
<b>TL SoB-StB szabvány szerint</b>		
Arány $E_{v2}/E_{v1}$	2,5	
Kiemelkedés	Névleges magasságtól eltérés határértéke $\pm 2$ cm	szintezéssel
Felületi egyenletesség	Tényleges méretek – (egymástól 4 m távolságban lévő) két mérési pont közötti távolság határértéke $\leq 2$ cm	DIN 18202

#### 4.7 Telepítési réteg

##### 4.7.1 Építőanyagok

A növényzet alatti alapréteg kialakításához TL Stone-StB szabvány szerinti kőzúzalékot és DIN 18 916 szabvány szerinti 2. vagy 4. osztályú termőtalajt célszerű használni. Fel lehet használni az alapréteg tulajdonságait javító ismert komponenseket (adalékanyagokat) is. A szűrési stabilitást a ZTV Paving-StB szabvány szerint kell ellenőrizni.

##### 4.7.2 Burkolat az AS-TTE RÁCSOK rendszerében

A tapasztalatok alapján 2/5 mm szemcseméret-eloszlású kavicskeverék a megfelelő, alternatív megoldásként fel lehet használni 0/5 mm szemcseméret-eloszlású keveréket is (a 0,063 mm alatti finomszemcséjű anyag ajánlott részaránya kisebb, mint 5 tömeg%). Ha feltétlenül szükséges, fel lehet használni 4 mm vagy 8 mm alatti zúzalékot is.

A megfelelő terheléelosztási és az egyes komponensek egymáshoz tapadási tulajdonságainak eléréséhez a finom üledékanyagok nélküli zúzalékkeverékek alkalmazása a telepítési réteg anyagaként az AS-TTE RÁCSOK rendszer burkolattal kialakított felületének kiépítéséhez egyszerűbb, mint a hagyományos burkolókövel vagy burkolólapal készült felületekhez. Ezeknek az anyagoknak jó átteresztő képessége biztosítja az állandó, magas fokú vízelvezetési funkciót.

A vízáteresztő képességgel szembeni követelmények ( $k_f \geq 1,0 \times 10^{-5}$  m/s) az alap szeretlen anyagaira is vonatkoznak.

##### 4.7.3 A telepítési alapréteg kialakítása

A telepítési alapréteghez az anyagokat célszerű közvetlenül a telepítés helyszínén összekeverni. Az alapréteg lerakását az FLL megszilárdított zöld felületek kialakítására vonatkozó utasításai szerint kell elvégezni. Ezek alapján különösen gondoskodni kell az optimális víztartalom betartásáról (talajnedvesség 0,5 - 0,7 WPr között), a gyors és egyenletes eloszlásáról, valamint a nedvesség elleni védelem biztosításáról. Tilos továbbá felhasználni kiselejtezett, összecsomósodott anyagot.

A 9. ábra és 14. táblázat iránymutatóul szolgálnak az építési anyagok keverékeinek kiválasztásához a megfelelő szemcseméret-eloszlás szempontjából. A keverék



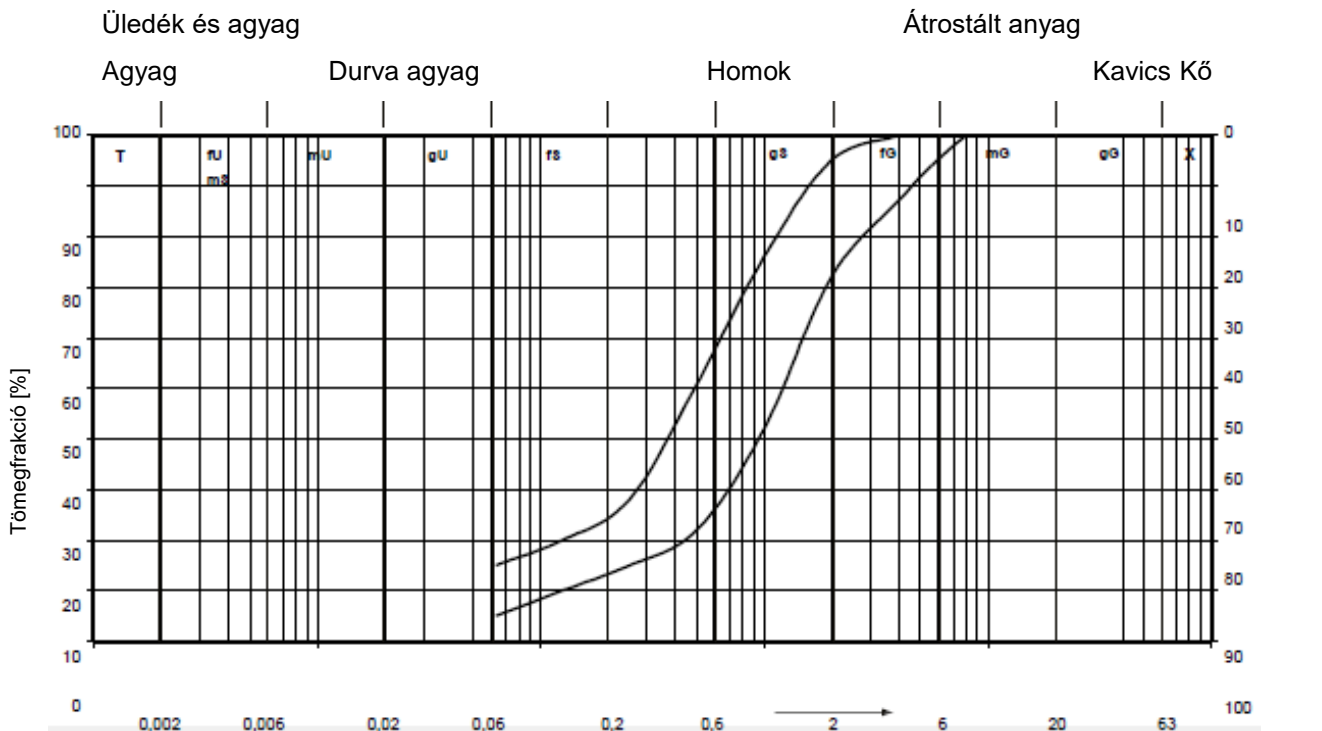
# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

komponensei, a szemcseeloszlási görbe és a komponensek feltüntetett arányai a keverékben csak pusztán ajánlások, és célszerű minden esetben ellenőrizni a konkrét feltételek között használt konkrét anyagokra vonatkozóan. Az ilyen kiértékeléshez a rendszer funkciójára vonatkozó specifikus követelmények az irányadók.

14. sz. táblázat: Az alapréteg anyagának szemcseösszetétele (0/4 - 0/8 feltöltő anyag a felület zöldítésének kialakításához)

Építési anyagok keveréke	Szitafrakciók (mm) eloszlása tömeg %-ban								
	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



9. számú ábra: Ajánlott szemcseméret eloszlási görbe a növényzet alatti alaprétegekhez (feltöltő anyagok zöld felületek esetén; a keveréknek a szemcseméret eloszlási görbe javasolt tartományának alsó részében kellene szerepelni, viszont a keverék funkciójára vonatkozó követelmények ilyen esetben prioritást élveznek)

Szemcseátmérő [mm]

**ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK**  
**TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ**

**15. sz. táblázat: Növényzet alatti kötőanyag adalék nélküli alaprétegekkel szembeni követelmények**

<b>Tulajdonság</b>	<b>Követelmények</b>	<b>Ellenőrzési</b>
Feltöltő anyag szemcsemérete	0/2 - 0/4 mm	DIN EN 933-1
<b>FLL utasítások szerint</b>		
Telepítési réteg anyagának szemcsemérete	0/4 - 0/8 mm	DIN EN 933-1
K <sub>f</sub> vízáteresztő képesség	≥ 1,0x10 <sup>-5</sup> m/s	FLL utasításai szerint: „Ajánlások faültetéshez – 2.
Víztartalom a lerakáskor	Szokásos talajnedvesség mellett W <sub>Pr</sub> = 0,5-től 0,7-ig víztartalommal	DIN 18121
Vízvisszatartó képesség	≥ 20 térf. % - ≤ 40 térf. %	FLL utasításai szerint: „Ajánlások faültetéshez – 2. rész“*
Sótartalom	≤ 150 mg/100g	VDLUFA A 10.1.1

\* Célszerű elvégezni az acélhengeres vizsgálatot

## 5 UTASÍTÁSOK A LERAKÁSHOZ

### 5.1 Általános utasítások

- A lerakás szélességét az AS-TTE RÁCSOK rendszer rácselemeinek nagyságához kell igazítani (+ lerakás + fugahézagok)
- Az oldalirányú elmozdulás megakadályozására és a fugasor egyenes vonalának biztosítására a telepítés elején lapok lerakása a földterület szélein (távtartókkal)
- Az AS-TTE RÁCSOK elemeit a szélesebb felfekvési felületükkel lefelé kell lerakni, pontosan kiegyenlített síkban, azonos magassági szintben és előírt elhelyezésben.
- A lerakást a járművek közlekedésével keresztirányban kell végezni.
- Segédeszközként finom hálót (hálósövetet) kell használni a lerakáshoz, ami elősegíti az AS-TTE RÁCSOK elemeinek gyors és tiszta lerakását (szokásos típusú szövetanyagok nem felelnek meg erre a célra)
- Lerakáskor a telepítési felület belsejétől kifelé kell haladni; az előkészített alapra nem szabad rálépni vagy járművel ráhajtani.
- Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének raklapra kiszerelt elemeit egyben kell egészen a lerakás helyére szállítani
- A még be nem fejezett burkolt felületen, a feltöltött területeken kerülni kell mindennemű dinamikus mozgást (elemek szállítása, építési gépi eszközök)
- A telepítési magasság  $15 \div 20$  mm a kötések magassága fölött (az egész felület feltöltése előtt)
- A terület szélső helyein figyelembe kell venni a telepítési hézagokat biztosító távtartó elemeket (pl. lécek).
- Folyamatosan ellenőrizni kell a fugasorok egyenes vonalát és megfelelő szélességét; ahol szükséges, a hézagokat ki kell igazítani prizmák és kalapács segítségével
- A teljesen lerakott területet, az AS-TTE RÁCSOK rendszerének feltöltött celláit könnyű vibrációs gépi eszközzel kell tömöríteni.

**A lerakás során a finomszövésű háló megakadályozza az alapréteg anyagának bejutását az AS-TTE RÁCSOK rendszerének konstrukciós elemei közötti fugahézagokba, optimalizálja a munka hatékonyságát a lerakás közben, és elválasztó réteget képez. A lerakás során a háló oldalirányú átfedése  $30 \div 50$  cm. Jellemző tulajdonágai: fajlagos tömeg:  $24 \text{ g/m}^2$ , háló szemmérete:  $\leq 4\text{mm}$ , tekercs szélessége:  $3,20 \text{ m}$ , anyag: polietilén.**

### 5.2 Dilatáció

Tekintettel a kitöltő anyagra és a gypesített felületre, az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeinek hőtágulási mozgása viszonylag kicsi. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeinek lerakása során keletkező keskeny ( $1 - 2 \text{ mm}$ ) hézagok megfelelő teret biztosítanak a dilatációs mozgásra, ezért a rendszeren belül nincs szükség kiegészítő dilatációs hézagokat biztosítani. Dilatációs hézagokat csak a felület szélein kell kialakítani, hogy a szegélykövek ne mozduljanak el a helyükről.

### 5.2.1 Dilatációs hézagok

A dilatációs hézagokat egészen a rácsok szintjéig ki kell tölteni. A dilatációs hézagok szélességét a felület nagyságához kell igazítani. 10 méterenként kb. 1 cm-t kell biztosítani (például 30 m szélességnél → 1,5 cm minden oldalon). A távolságot a határoló elemek (szegélykő) legtávolabbi külső pontjától egészen a felület széléig kell mérni (az egyes elemek különböző mértékű átfedésével (1,5 cm). A kialakításához távtartó elemeket, pl. léceket lehet használni.

- Az AS-TTE RÁCSOK rendszer zöld felületében (AS-TTE RÁCSOK Zöld típus): a dilatációs hézagokat a szóróanyaggal kell kitölteni.
- Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének szilárd burkolatú felületében: (AS-TTE RÁCSOK szilárd burkolat típus): a dilatációs hézagokat EPDM gumi granulátummal kell kialakítani, alternatív megoldásként fel lehet használni mosott homokot is (0/2 mm).

### 5.2.2 Lerakás 20 °C feletti hőmérsékleten

Ha a lerakás során a külső hőmérséklet 20 °C körül vagy afölött van, ezt a körülményt figyelembe kell venni, és az elemeket szorosan kell egymás mellé elhelyezni; sőt az AS-TTE RÁCSOK rendszerének elemeit szinte hézagmentesen is le lehet rakni. Ilyen esetben a dilatációs hézag szélességét a felére kell csökkenteni.



**20 °C feletti hőmérsékleten az elemeket szorosan egymás mellé lehet helyezni (csaknem hézagmentesen).**

## 5.3 Csatlakozás

### 5.3.1 Szegélykövek

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerével kialakított megszilárdított felületeket általában csak azokon az oldalain kell szegélykövel ellátni, amely párhuzamosak a burkolat hosszanti oldalával, mert keresztirányban az elemek három oldalról és az útpadkával le vannak zárva. Szegélykőre szükség van olyan más felületekkel szomszédos széleken is, amelyek szakító és nyíró igénybevételnek lehetnek kitéve.

A szegélyköveknél a hézagoknak minél jobban igazodniuk kell az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeinek méretéhez, hogy a felesleges elvágásokat lehetőleg elkerüljük. Egyúttal tekintettel kell lenni a dilatációs hézagok szélességére is a burkolat szélének a szegélykőtől legtávolabbi pontjánál, csakúgy, mint az AS-TTE RÁCSOK rendszer egyes elemei közötti hézagoknál, amelyek függenek a telepítés típusától (pl. 1÷2 mm). A dilatációs hézagok kialakítását az 5.2 fejezetben ismertetettek alapján célszerű elvégezni. Az AS-TTE RÁCSOK burkolóköves felületeinél a kötések (az elemek váltakozó átfedése) miatt a felület szélei mentén az elemeket úgy kell elvágni, hogy a dilatációs hézag optikailag kisebb legyen.

A megfelelő típusú és méretű szegélyköveket a tervezett konstrukció és a használat szerint kell kiválasztani. A termékeknek teljesíteniük kell a DIN EN 1340 és DIN 48 szabványok követelményeit. A szegélyköveket és a megfelelő határoló elemeket a DIN 18318 szabvány követelményeivel összhangban kell lerakni.

Hagyományos típusú szegélykövek alternatívájaként, sekély mélységű telepítés esetén szegélylapok alkalmazhatók, amik nincsenek körbezárva a rendszerben három oldalról, hanem a helyükön sorjában talajhorgonyokkal vannak rögzítve. Biztonsági szempontból a lapok teteje minél jobban lekerekített kell hogy legyen, és legalább 3 cm-rel a rács szintje alá kell besorolni. Az acélszögek hossza legalább 50 cm legyen.

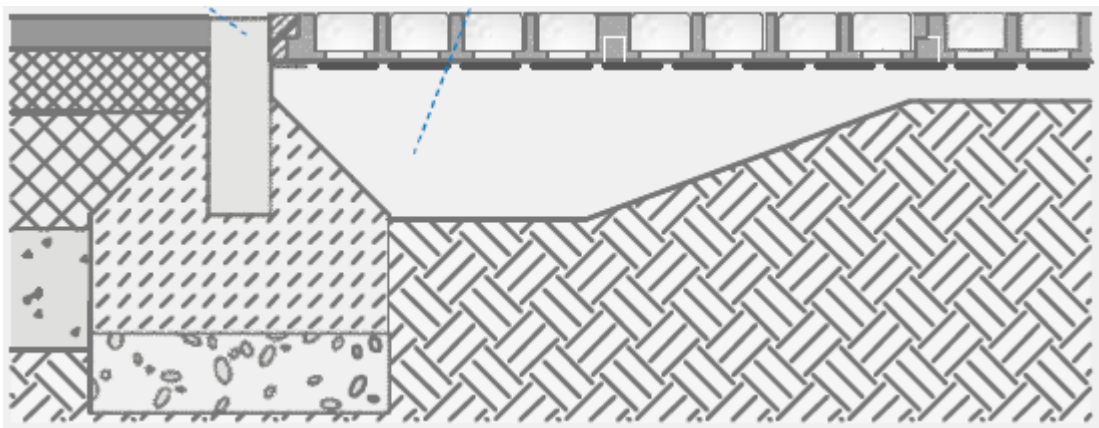
### 5.3.2 Kanyarulatok

Olyan területeken, ahol éles kanyarulatok vannak, az AS-TTE RÁCSOK rendszerének elemeit legalább egy oldalon megfelelő térkövekkel biztosítani kell a nyíró igénybevétel hatására bekövetkező „vándorlás” vagy kitérés ellen. Nagyon kis terhelési feltételek mellett, vagy nagy görbületi sugarú kanyarulatok esetén, különösen a zöldített felületeknél vagy rögzítő burkolatelemekkel határolt helyeken mellőzni lehet a szegélyköveket.

### 5.3.3 Átjáró helyek

A járművek áthajtására szolgáló átjáró helyeken, figyelemmel a nagy igénybevételre és arra, hogy a szegélykövek oldalán nincsenek kötésben, célszerű erősebben tömöríteni az alaprégeket. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer 1. konstrukciótípusa esetében a felület tartós kiegyenlítését ék alakban kialakított alaprétegek lefektetésével lehet javítani (lásd 10. ábra). A felület magasságát úgy kell beállítani, hogy a bevetés előtt 15-20 mm-rel a bekötés szintje fölött legyen.

mélyen lesüllyesztett szegélykő      mélyebben elhelyezett alapréteg

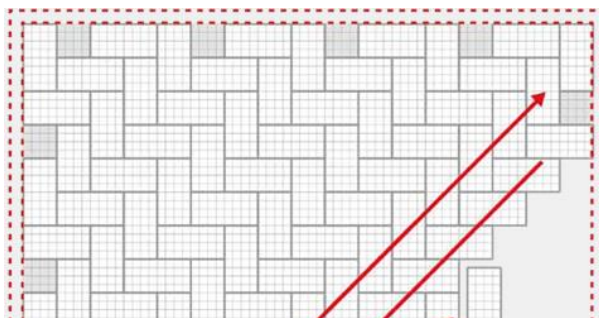


10. számú ábra: AS-TTE RÁCSOK 1. konstrukciótípusa ék formában kialakított alapréteggel a felület jobb kiegyenlítésére a járművek áthaladására szolgáló határtérségekben

## 5.4 Burkolatok típusai, mintázatai és a rendeltetésre való alkalmasságuk

### 5.4.1 Halszálka mintázatú burkolat

A halszálka mintázatú burkolat a lerakás standard módját képviseli. A lerakásnak ez a változata minden irányban optimális és egyenletes teherelosztást biztosít az AS-TTE RÁCSOK rendszerének, ezért alkalmas nehéz tehergépkocsik közlekedésére, továbbá olyan helyeken, amelyek nagy kiterjedésű felületen vannak terhelésnek kitéve, mint



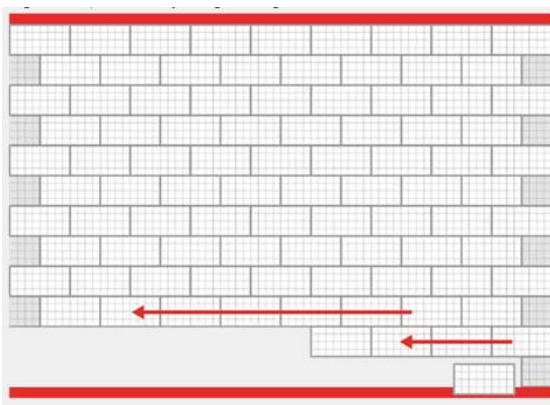
11. számú ábra1: Kölcsönösen összehazó elemek (magas/alacsony szegélykő) – szükség esetén zárt sorú szegélylapok

például a rakományfogadó udvarok és raktárterületek. Kölcsonösen összezáró elemek segítségével a felület mind a négy oldalán szegélykövek nélkül lehet kialakítani a burkolatrendszert; csak a sarkokban lévő blokkokat kell a helyükön rögzíteni.

### 5.4.2 Futókötésű burkolat

Az egyes elemek mindig fél (de legalább negyed) burkolólapnyi eltolással vannak egymáshoz képest elhelyezve. A teherelosztás elsődlegesen a lerakási irányra merőleges, ami indokolja, hogy különösen miért ez a variáció alkalmas a lineárisan terhelt felületekre, mint a parkolók közlekedési sávjai, kocsibehajtó utak és bejárók.

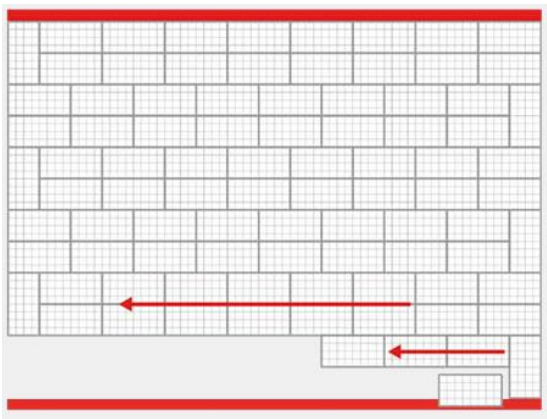
Az átlós kötésű lerakás nem javasolt, mert csökkentené a teherelosztást.



12. számú ábra2: Magas/alacsony szegélykő, vagy alternatív megoldásként zárt sorú szegélylapok

### 5.4.3 Megszakított futókötésű burkolat

Tekintettel a blokkok lerakásának megszakított futókötésű mintázatára, a széleken lévő hézagokat úgy lehet kitölteni, hogy ne legyen szükség a blokkok elvágására. Ez egy dekoratív burkolattípus, amely lehetővé teszi számos mintaváltozat alkalmazását. Tekintettel a keresztirányú illesztésekre, a terheléseloszlás kissé csökkent mértékű, ezért ezt a burkolattípust csak alacsony terhelésű területeken alkalmazzák (max. az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. konstrukciótípusába, alacsony terhelésre).



13. számú ábra: Magas/alacsony szegélykő, vagy alternatív megoldásként zárt sorú szegélylapok

#### 5.5 Vágás

A konstrukciós elemek megfelelő fűrészsel nagyon egyszerűen elvághatók és kiigazíthatók. Általánosan érvényes szabály, hogy kerülni kell a vágást azokon a helyeken, ahol az a helyes teherelosztási funkciót rontaná. Az éles domborulatú felületeken a lerakás irányát akár 90°-kal is el lehet fordítani a lerakási mintázat módosításával. Alternatív megoldásként az elemeket szabálytalan halszálka mintában is le lehet rakni. Ahol csak lehetséges, kerülni kell az olyan elemek elvágását, amelyek járművek vagy gyalogosok közlekedésére szolgáló helyeken találhatóak. A lerakás irányára keresztirányban a széleken elhelyezett elemeket a környező zöld felülethez történő csatlakozásra általában nem szükséges elvágni. A forgalmi sávot zöldített felületű területek szegélyezik, amelyek szilárdsága növelhető a széleken lévő elemek kölcsönös összekapcsolásával. Ráadásul az átfedések a szegély szélein védik az útpadka térségét a túlzott terheléssel szemben. Ez növeli a közlekedés biztonságát is.

#### 5.6 A parkolásra, be- és kihajtásra szolgáló helyek és közlekedési sávok jelölése

Az egyes parkolóhelyek, a parkoló be- és kihajtó útjai és a közlekedési sávok megjelölése az AS-TTE RÁCSOK rendszer teljesen kitöltött blokkjainak (térkövek) egyszerű lerakásával történik.

#### 5.7 Feltöltés

##### 5.7.1 Építőanyagok

Építési anyagként fel lehet használni a TL Stone-StB szabvány követelményeinek megfelelő kőzúzalékot és a DIN 18 915 szabvány szerinti 2. vagy 4. osztályú termőtalajt. Ugyancsak alkalmazni lehet az ismert talajadalekokat a szubsztrátum (termesztő közeg) tulajdonságainak növelésére. A feltöltő anyagkeverék szűrési stabilitását a ZTV Paving-StB szabvány szerinti módszerrel kell ellenőrizni. Az alapépítés anyagai szolgálhatnak a cellák feltöltésére is, amivel idő és költség takarítható meg. Másfelől ajánlott a szubsztrátummal történő feltöltés is, mert ez jobb feltételeket biztosít a növényzet számára, és csökken az üregek és hézagok kialakulásának kockázata.

##### 5.7.2 Kivitelezés

A szubsztrátumot alkotó keveréket az előkészítő telepen célszerű elkészíteni. Ennek az útmutatónak a keretében különös figyelmet kell fordítani a talajnedvesség optimális tartalmának betartására (0,5 - 0,7  $W_{Pr}$ ), az egyenletes elterítésre és a nedvesség elleni védelemre. Továbbá nem szabad megengedni az anyagkeverék rétegekre válását és nagy csomókban összeállt anyag felhasználását. Az építési anyagok keverékének alapvetően eleget kell tenni az alapépítő és feltöltő anyagokra vonatkozó követelményeknek.

A keverék komponensei, a szemcseméret eloszlási görbe és a komponensek aránya a keverékben itt kizárólag, mint javasolt értékek vannak feltüntetve, amiket esetről esetre ellenőrizni kell az anyagok konkrét felhasználása alapján. Az ilyen értékelésnél kizárólag a megadott funkcionális tulajdonságokra vonatkozó követelmények az irányadók.

A rácselemek feltöltéséhez különösen megfelelők a burkolatterítő gépek, mert biztosítják a porhanyított szubsztrátum egyenletes szétterítését. Erre a munkára szintén fel lehet használni a 7.5 t alatti tömegű kis kompakt rakodógépeket fogazat nélküli kanállal. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeit lehetőség szerint egészen a felső szélük fölötti magasságig javasolt feltölteni. Nagy terhelés esetén a feltöltetlen rácson kerülni kell a dinamikus, nagy erő kifejtéssel járó mozgásokat, mint amelyeket például a járművek vagy a építés gépi eszközei idézhetnek elő. Mindenütt, ahol lehetséges, célszerű a parkolóhelyek megjelölését megfelelően betakarni, hogy ne nője be a fű.



**A kamrákat, amelyek fel vannak töltve egészen a rácsok felső pereméig, célszerű megfelelő gépi eszközzel (seprőgéppel) lesöpörni 1,5 - 2 cm mélységig a rácsok felső szélé alatti szintig, hogy a növényzet könnyebben ki tudjon fejlődni.**

## **5.8 AS-TTE RÁCSOK Megszilárdított típus**

A burkolóköveket különböző színárnyalatokban lehet leszállítani: világos szürke, rubinvörös és antracitszürke, a tömegük 610 g/darab, anyagösszetételük: megerősített, nyomásálló beton. Méretek: 74 × 74 × 48 mm.

### **5.8.1 UTASÍTÁSOK A LERAKÁSHOZ**

A lerakás hatékony menetének biztosítására javasolt az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeit TTE burkolókövekkel kitölteni a lerakás irányával párhuzamosan, még mielőtt lesüllyesztenék azokat a telepítési ágyazatra. A raklapokat a felületen minél rövidebb úton kell magas emelésű targonca vagy kerekes homlokrakodó segítségével a lerakási helyre vinni. A TTE burkolókövek ne horzsolódjanak egymáshoz, hogy ne keletkezzenek törmelékek vagy morzsalékok, amik azután betemethetik a fugahézagokat, és rontanák a vízáteresztő képességet. A burkolóköveket apró kavics szórásával lehet a helyükön rögzíteni (pl. 30 km/h sebességnél gyorsabban közlekedő járművek számára készült felületnél, vagy a szegélyek megerősítésére).

## **5.9 AS-TTE RÁCSOK Zöld típus**

A vetőmagkeverékeknek meg kell felelniük a DIN 18917 „Fűmagvetés menete a tereprendezés során - füvesített felületek előkészítése és vetés“ szabvány szerinti feltételeknek.

Az elvetett mag javasolt 3 kg/100 m<sup>2</sup> mennyiségénél az ár 1 m<sup>2</sup>/6,- CZK-ra jön ki.

### **A vetés ajánlott technológiája és a későbbi gyepgondozás:**

- a magokat javasoljuk szubsztrátumba elvetni
- a magokat fűmagszóró kocsival lehet a felületre kiszórni, a talajt enyhén át kell gereblyézni, és hengerelni kell
- a vetőmagot össze kell keverni a szubsztrátum egy részével, és megközelítőleg 1 cm vastagságban kell a felületre szórni
- egyúttal javasolt az elvetett fűvet megtrágyázni 100 m<sup>2</sup> felületre számított hozzávetőleg 2-3 kg trágyával
- vetés után a területet meg kell öntözni, hogy a bevetett felület ne száradjon ki
- az öntözést gyenge vízszaggal kell végezni a csírázás és a kelés egész ideje alatt, azaz kb. 10-14 napig

a gyep további fejlődése során a rendszeres kaszálás és felültrágyázás nagyon szép látványú gyepszőnyeget eredményez

Ajánlott keverékek:

- RSM 5.1 Park fűmag keverék;
- RSM 7.2 Tájkertész keverék (raktár térségek – száraz körülmények)





A szárazságtűrő és alacsonynövésű növényeket nagy fajgazdagságú ökológiai gyeptelepítésre lehet felhasználni. Ezek a keverékek kiegészítő adalékként alkalmazhatók a felsorolt fűmag keverékekhez azokon a felületeken, ahol a terhelés alacsony és csak időnként fordul elő – pl. RSM 2.4 a kerti gyepekhez. Az RSM 6.1 keverék zöldtetőkre is alkalmas, vagy ritkán igénybevett és kis terhelésű felületekre.

#### 5.10 Felületrétegek ásványi anyagokból

Az AS-TTE RÁCSOK rendszere képes jelentősen megnövelni az ásványi (szervetlen) anyagokból kialakított felületrétegek funkcióját és teherbírását. Mint megerősített és elválasztó réteg, tartós, egyenletes felületet biztosít, és megakadályozza az anygrétegek sérülését és keveredését. Ezzel jelentősen csökkenteni lehet a szerkezeti kialakítás vastagságát és a karbantartás, illetve javítás költségeit.

#### 5.11 Kavicszúzalékból, kavicsból és homokból készült felületek az AS-TTE RÁCSOK rendszereiben

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének szabad, kötetlen fedőrétegei biztosítják a tartós, magas fokú vízelvezető képességet. A rétegek nem igényelnek karbantartást, csúszásmentesek és megfelelő teherbírásúak, miközben megőrzik természetes megjelenésüket.

##### 5.11.1 Építőanyagok

Olyan nagypórusú anyagok a megfelelőek, mint a kavicszúzalék és 16/32 mm méretű kavics (az optimális érték 18/22 mm), valamint finomszemcse frakciót alacsony részarányban tartalmazó homok ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 5 \text{ tömeg\%}$ ). A kőzúzaléknak meg kell felelnie a TL Stone-StB szabvány feltételeinek. Az esztétikus megjelenés érdekében fel lehet használni a dekorációs kavicsokat és zúzalékokat is.

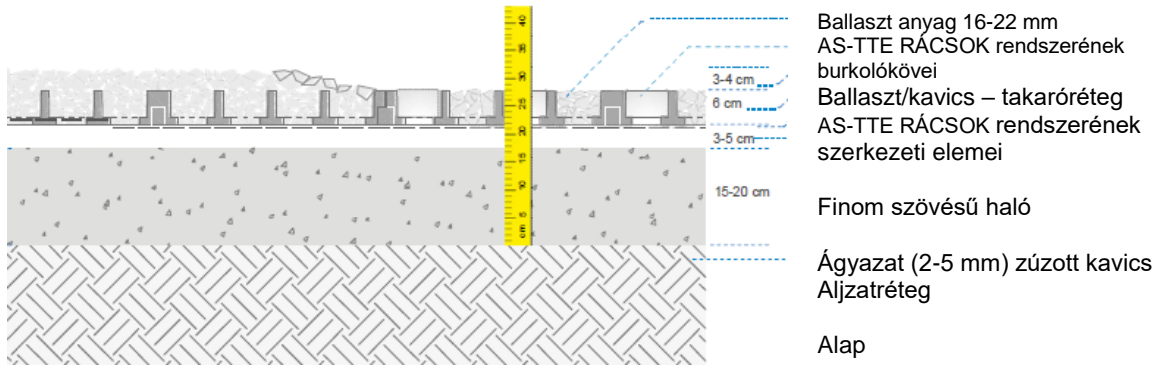
##### 5.11.2 Kivitelezés

Az ömlesztett anyagokkal az AS-TTE RÁCSOK rendszer elemeit egészen a cellák felső pereme fölötti szintig fel kell tölteni. A túltöltésnél a keveréket 3-4 cm-rel kell a rácsok felső szintje fölé tölteni. A zúzalékanyagokat ezután könnyű vibrációs gépi eszköz segítségével tömöríteni kell. Abban az esetben, ha a forgalom és a terhelés várhatóan magas intenzitású lesz (pl. nehéz tehergépjárművek), az AS-TTE RÁCSOK rendszere lerakott elemeinek kb. 50%-ban burkolóköveket kell tartalmaznia elegyengetve és feltöltve a felület síkjáig.



A 2 – 16 mm szemcseméretű komponenseket tartalmazó ásványi építési anyagoknak a rendszer elemeinél a cellák feltöltésében korlátozott jelentőségük van. Összegyűlhetnek a blokkok/lapok közötti tágulási hézagokban, és így blokkolhatják az elemek hőtágulásának felfogásához szükséges szabad területet, és végeredményben megbonthatják az elrendezésüket. A hőtágulás viszont nem okoz problémát, ha az AS-TTE RÁCSOK rendszerének elemei feltöltő anyaggal magasabbra be vannak terítve.

16. sz. táblázat: AS-TTE RÁCSOK rendszer kavicsból kialakított felületréteggel (pl. a 2. konstrukciótípusnál)



### 5.12 AS-TTE RÁCSOK rendszerének makadám típusa

Ennél a konstrukciótípusnál a vízelvezető képességnek csak korlátozott jelentősége van, mivel a makadám típusú felületrétegeknél az esővíz elsődlegesen elfolyik a felületről a felületrétegek mellé. Azonban ennek a funkciónak a tulajdonságát javítani lehet jó vízáteresztő képességgel, szemben a hagyományos eljárásokkal, mivel az adott felületréteg kevésbé hajlamos a lágyulásra.

Ennek alapján, valamint a dinamikai funkciók megerősítése miatt ez a szerkezettípus alkalmazható kerékpárutakra és kis sebességű vagy helyhez kötött járműforgalomra szolgáló felületeken is. Ideálisan alkalmazható továbbá a sportpályákon és salakos felületeken. Amennyiben ezt a konstrukciótípust burkolattal, burkolókövekkel kombinálják, takarékos, akadálymentes és intenzíven kihasználható utakat lehet kialakítani a gyalogosok és kerékpárosok számára.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének alkalmazása esetén a megszilárdított felületek karbantartási és javítási költségei jelentősen lecsökkennek.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének konstrukciós elveivel kivitelezett ilyen típusú felületek működőképessége és teherbírása a hagyományos, háromrétegű konstrukciótípushoz hasonlítható.

#### 5.12.1 A telepítéshez és a feltöltéshez használt anyagok

Megfelelően alkalmazhatók a 0/3 – 0/5 mm szemcseméretű zúzott kavicskeverékek a finom frakciók kis részarányával ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 7 \text{ tömeg\%}$ ). Az építési anyagokat a dinamikus igénybevétellel szemben támasztott követelmények alapján kell kiválasztani.

#### 5.12.2 Felületrétegek anyagai

Megfelelően alkalmazhatók a 0/3 – 0/8 mm szemcseméretű, finom frakciókat tartalmazó ( $< 0,063 \text{ mm} \leq 21 \text{ tömeg\%}$ ) anyagkeverékek.

#### 5.12.3 Kivitelezés

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének ásványi anyagokból készült aljzatú 2. konstrukciótípusa megfelelően alkalmazható alapként a hordozószerkezethez. Intenzív személygépkocsi forgalomhoz az aljzat alaprétegét célszerű az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. konstrukciós elve szerint kiépíteni.

A rács elemeit a feltöltő anyaggal kissé túl kell tölteni a felső peremük fölé (kb. 1-2 cm-rel), és hengerrel el kell egyengetni, illetve tömöríteni kell (amennyiben szükséges). A felületrétegekre használt anyagnak megfelelő földnedvességűnek kell lenni, és ajánlatos

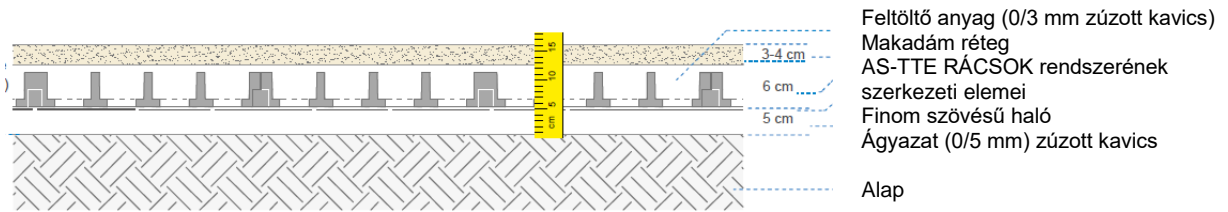
## ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

### TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

simadobos henger segítségével keményen elhengerezni. A réteg vastagságának kb 3 ÷ 4 cm-nek kell lennie (tömörített végső formájában).

Nagyobb felületekhez a feltöltő anyag és a felületréteg egyenletes elterítésére megfelelően alkalmazhatók a ömlesztett burkolóanyagok terítésére szolgáló finiserek.

**17. sz. táblázat: AS-TTE RÁCSOK rendszere a felületréteggel (pl. az 1. konstrukció típusnál)**



## **6 VÍZELVEZETÉS**

### **6.1 Általános ismertetés**

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének segítségével megvalósított innovatív gazdálkodás a vízforrásokkal egyesíti a megszilárdított felületek előnyeit a decentralizált vízelvezetéssel, az ún. alagszövezéssel, vagy francia drenázssal; ez gyeppel vagy termőtalajjal letakart kavicsal feltöltött vízelvezető árok. Ezzel a módszerrel csaknem természetes decentralizált vízelvezető rendszer érhető el, nagyon kis felületen, mégpedig magas fokú tisztító és vízvisszatartó funkcióval, ugyanakkor az egész rendszert ki lehet használni járművek közlekedésére. Az adott esetben nem kerül sor felületvesztésre, mint ahogy az a csatornákkal, ásott árkokkal történik a hagyományos vízelvezető rendszerek esetében, a vízelvezető csatornákat és a vízelvezetésre szolgáló területeket ugyanakkor csaknem teljesen ki lehet váltani, vagy legalább is a minimumura lehet csökkenteni. Mivel az aljzat alaprétege egyben az AS-TTE RÁCSOK rendszerének vízelvezetőjeként is szolgál, alacsony az anyagszükséglet, és tekintettel a szerkezeti vastagságra, még tovább lehet csökkenteni. Mint a vízelvezető csatorna szerepét betöltő elszivárogtató felületi rendszer, az AS-TTE RÁCSOK rendszere a szubsztrátum alacsony elszivárogtató kapacitása mellett is effektíven használható ki nagy kiterjedésű felületeken is. Az AS-TTE RÁCSOK rendszere konstrukciótípusainak alkalmazása esetén teljesen el lehet hagyni a vízelvezetés kiegészítő berendezéseit, és teljesen mentesülni lehet a szennyvízelvezetési díj alól. Ezt mindenképpen előre kell tisztázni, mert a szennyvízre vonatkozó jogi szabályozás és az engedélyezett eljárások a különböző települések hatóságainál eltérőek lehetnek. Ami a környezetvédelmet, illetve a környezetre gyakorolt hatás csökkentését illeti, az AS-TTE RÁCSOK rendszerének alkalmazása nincs negatív hatással az ökoszisztéma szerepére és működésére, és az adott esetben a táj látványát sem zavarja meg jelentősen. A környezeti beavatkozásokat (mint pl. a zárt felületek) jelentősen minimalizálni vagy kompenzálni lehet a felület vízmentesítésével.

### **6.2 Előfeltételek**

Az esővíz elvezetés ügyében általában konzultálni kell a helyi vízügyi hatóságokkal. A víz gyűjtőrendszerekbe történő célzott elvezetéséhez a Vízi erőforrásokról szóló törvény 7. § értelmében meg kell szerezni a vízgazdálkodási törvényeknek megfelelő engedélyt. A bejelentés, illetve a vonatkozó vízgazdálkodási jogszabályoknak megfelelő engedély iránti kérelem beadása előtt meg kell győződni arról, hogy van-e lehetőség kivételre a kötelező csatlakozás és a használat alól. A talaj és a víz védelmét általánosságban figyelembe kell venni a vízelvezetés sémájában. A vízelvezetést a vízi erőforrások (I. és II.) védett területén kívül lehet megvalósítani, és úgy, hogy a téli időszakban el lehet hagyni az úttestek karbantartását szózással. Be kell továbbá tartani a vízelvezető rendszerekre vonatkozó DWA-A 138 munkalap szerinti követelményeket. Ez a szabályozás előírja a vízszigetelő réteg nélküli építményekre, hogy a vízelvezető rendszer és az alap árka közötti távolság az alapárok mélységének legalább 1,5-szerese. Egyúttal tekintettel kell lenni a többi tiltás/korlátozás alá eső övezetekre is, a hidrogeológiai viszonyok, topográfiai hatások, vízrétegeket tartalmazó lejtők, állóvizek ellenőrzései során, és figyelembe kell venni a hatásukat.

### **6.3 Csapadékvíz-terhelés**

A vízelvezetés célzott rendszereinél a túlfolyás kiértékelése a DWA-A 138 munkalap, 3.1.2. 1 számú táblázata szerint történik, figyelembe véve az oldott anyagok koncentrációját és a talajvízre gyakorolt hatást. Tulajdonságai alapján három kategóriába van sorolva (lásd 18. táblázat).

# ELSZIVÁROGTATÓ RÁCSOK AS-TTE RÁCSOK

## TERVEZÉSI ÉS SZERELÉSI ALAPDOKUMENTÁCIÓ

18. sz. táblázat: Csapadékvizek szétfolyásából (lecsurgásából) eredő terhelés

Kategória	Értékelés	Megfelelés
A	Ártalmatlan – minden előzetes tisztítás nélkül elvezethető	AS-TTE RÁCSOK valamennyi konstrukciótípusa
B	Megengedett – megfelelő előtisztítás után elvezethető	Rendszerint az AS-TTE RÁCSOK valamennyi konstrukciótípusa, (az AS-TTE RÁCSOK 2. + 3. Burkolóköves konstrukciótípusa) csak aktív tisztító alapréteggel kombinálva
C	Nem megengedett – általában el kell vezetni a szennyvízcsatornába	–

### 6.4 Elfolyó szennyezett csapadékvizek tisztítása

Az osztályba soroláshoz az „elszivárogtató rendszer nagy kiterjedésű felületen” valamint „decentralizált terület és árkos vízelvezetés” alapvető jelentőségű lehet - figyelembe véve az erős anyagkimosódást a tetőkről és közlekedési felületekről, ami befolyással van a szétfolyó (lecsorgó) csapadékvizek kvalitatív és kvantitatív értékelésére – hatásukra a föld alatti és felszíni vizekre, továbbá az előtisztítás DWA-M 153 szabvány szerinti megfelelő módjának meghatározására (lásd DWA-A 138, 3.1.2, 1. táblázatot is). Erre jó példák lehetnek a parkolók a járművek gyakori cserélődésével, illetve a bevonat nélküli fémtetők vagy az aránylag sűrű forgalmú utak napi több mint 15 000 járművel. Ha a terepen vagy az alaprétegeken kiépített rendszerek megfelelnek a DWA-A 138/M szabvány feltételeinek, az AS-TTE RÁCSOK rendszer aktív tisztító felületrétege, a vízügyi hatóságokkal összhangban, a DWA-M 153 szabvány A.4a táblázata szerint minősíthető (ld. 19. táblázat).

A felületrétegek növényzete elsősorban a talajerózió elleni védelemül szolgál (a rétegeket átszövik a gyökerek), biztosítja a réteg szellőzését és jó vízáteresztő képességét (DWA-A 138). Ezeket a funkciókat elsődlegesen az AS-TTE RÁCSOK burkolóköves rendszerének felületrétegei biztosítják, ahol aktív tisztító alapréteggént működnek. Amint az osztályozásból kitűnik, a tisztító képességüket, a termőtalaj rétegen tenyésző zöldnövényzettel borított rétegekkel összehasonlítva, természetesen alacsonyabbnak lehet értékelni. Ezért keresni kell az olyan módszereket, amelyekkel hasonló vízelvezető kapacitást lehet elérni. Megfelelő kompromisszum lehet a felület nagy intenzitású használata és a jó tisztítóképeség között az AS-TTE RÁCSOK (Zöld) konstrukciótípusának kombinációja a TTE cellák 50%-ában elhelyezett burkolókövel.

19. sz. táblázat: Csapadékvíz terhelés a rétegről való szétfolyással (elcsurgással)

Konstrukciótípus	Réteg	Vastagság	Kategória
AS-TTE RÁCSOK Zöld típus	Elszivárgás értékének meghatározása a teljes rétegvastagság alapján (növényzet alatti meglévő termőtalaj vagy felületréteg + alap (ágyazat) anyaga + szubsztrátum feltöltő anyag) a „növényzettel benőtt termőtalaj” rétegvastagsága szerint.	≥ 30 cm	D1
		≥ 20 cm	D2
		≥ 10 cm	D3
AS-TTE RÁCSOK 1.	Átszivárgás a talajon	≥ 30 cm	D2
		≥ 20 cm	D3

konstrukciós típus Megszilárdított			
AS-TTE RÁCSOK 2. + 3. konstrukciós típus	Aktív tisztító alapréteggel	≥ 25 cm	D3

### 6.5 Minőségi feltételek

B kategória tulajdonságú (megengedett) anyagokkal való szennyeződés esetén a felületről lefolyó csapadékvizek előtisztítása az elvezetésük alapfeltétele. Figyelembe véve a talajon keresztül történő elszivárogtatással szembeni, a termőföld felsőréteg, illetve megfelelő teherbírású réteg kialakításának DWA-A 138/M 153 szabvány szerinti követelményeit, az AS-TTE RÁCSOK rendszer felsőrétegének funkciója és hatásfoka ugyanolyan, mint a természetes, élőnövényzettel benőtt terepé. Ezért az AS-TTE RÁCSOK rendszeréhez nincs szükség a DIBt előírás szerinti engedélyre. A tetőről és úttestekről lemosott anyagokkal szennyezett lefolyó csapadékvizek könnyen el tudnak szivárogni, ami megfelel az érvényben lévő szabványoknak és előírásoknak. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének konstrukciós elvei szerint kialakított nagy felületen történő elszivárogtatás magas fokú tisztítóképességet képvisel. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainál a teherbírás és a tömörítés követelményei jóval a hagyományos konstrukciótípusokkal szembeni követelmények alatt vannak (10-30 MN/m<sup>2</sup> szemben 100-150 MN/m<sup>2</sup>-rel), és lényegében a természetben előforduló talajtípusok értékeinek felelnek meg. A fizikai, kémiai és biológiai tisztítás eljárásai magukra a talajrétegekre nincsenek negatív hatással.

A tereppel és a talajjal szembeni követelmények a DWA szabvány szerinti megfelelő előtisztítás biztosítására eltérhetnek a jelen Kézikönyvben ismertetett általános követelményektől. Ezek a követelmények csak a megfelelő növényzet és az építési-szerkezeti tulajdonságok biztosítására szolgálnak.

A DWA szabvány szerint a durva szerkezetű homokos és kavicsos talajok nem felelnek meg erre a célra. Ennek oka az ömlesztett rétegeik áteresztőképessége. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer ajánlott anyagkeverékeinek megszilárdítása átlagos tömörségűre általában azzal jár, hogy az adott területen csökken az elszivárgási kapacitás. Ha ebben a tekintetben aggályok merülnek fel, a porózus komponenseket például 0/4 szemcseméretű, megfelelő (magas karbonát tartalmú) homokra lehet cserélni, vagy ilyen anyaggal dúsítani.

Amennyiben a termőtalaj felső rétege, illetve a növényzet alaprétege megfelelő vastagságú, a vízáteresztő képesség értékek kivételével, elég ezt a réteget szakvéleménnyel hitelesíteni.

### 6.6 Anyagmegkötő képesség javítása

A DWA-A 138 szabvány egész sor intézkedést ajánl a talajminőség javítására a szűrési és abszorpciós folyamatok, továbbá a talajban az anyaglebontást fokozó folyamatok támogatása céljából. Figyelemmel kell lenni az áteresztőképességet befolyásoló valamennyi hatásra, és minimális határértékére:  $\geq 1,0 \times 10^{-5}$  m/s.

Az egyes anyagok megkötésének képességét növelő betonit vagy agyagos talajok hozzáadását célszerű  $< 10$  tömeg% tömegarányra korlátozni.

A pH-érték módosítására fel lehet használni a krétát. A gyengén oldódó krétatípusok viszont nem felelnek meg. A talaj áteresztőképességének növelésére a magas karbonát tartalmú homok ajánlott. A szerves anyagok részarányát humusz vagy komposzt 1-3 tömeg% közötti adalékolásával lehet növelni.

### 6.7 Lefolyási együttható

Ha az AS-TTE RÁCSOK rendszer megszilárdított felület kialakítására kerül felhasználásra, akkor a  $C = 0,15$  lefolyási együtthatót alkalmazni lehet gyepesített burkolóköves rácsokkal kialakított felületekre is. Ugyanakkor független megfigyelések azt mutatják, hogy az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainál a magasabb vízáteresztési értékek lehetővé teszik a csapadékvizek gyors csatornába juttatását anélkül, hogy kimutatható lenne bármilyen vízlefolyás a felületről.

### 6.8 Lejtős felületek és a víz elvezetése

Mivel a lejtőkön nem következhet be a víz szétáradása, általában felesleges kiegészítő vízvezetési megoldást telepíteni. Az ilyen felületeken általában szükségtelen bármilyen bonyolult vízvezető rendszer. Amennyiben a lejtők profilja váltakozó emelkedésű, a csapadékvíz kiegészítő drenázsrendszerbe történő elvezetését az AS-TTE RÁCSOK rendszer hajlékony elemeinek összekapcsolásával, felesleges darabolás nélkül lehet megvalósítani. Ha az ilyen felület profiljának váltakozásai nagyon jelentősek, akkor a lerakás tengelyének eltolására van szükség. A lejtő alakváltoztatását a csúcson olyan módon lehet megvalósítani, hogy az egyes elemeket szorosan egymás mellé kell lerakni. Minden esetben ajánlatos elkerülni az elemek bármilyen elvágását.

A lejtős felület emelkedése  $\leq 2\%$  kell hogy legyen, ami biztosítja a víz teljes elszivárgását a felületről. Erősen lejtős felület létrehozásának csak ott van értelme, ahol a elszivárogatási kapacitás nem megfelelő, és van csatlakozás a vízvezető csatornába vagy a bekötés egy drenázsrendszerbe. Egyébként a fedőrétegeknek és az alaprétegeknek ugyanolyanoknak kell lenniük, mint a szokásos feltételek esetében.

Ha az AS-TTE RÁCSOK rendszerében a csapadékvizek elvezetése nem lehetséges közvetlen csatlakozással, akkor olyan vízvezető elemeket kell választani, mint a nyitott lefolyók vagy füves árkok. Amennyiben a felületről lecsurgó vizet föld alatt (pl. csővezetékek segítségével) kell elvezetni, figyelembe kell venni az üzemelés közbeni várható terhelést.

**Az AS-TTE RÁCSOK rendszer alkalmazása decentralizált elszivárogató rendszerként vízvezetéssel és a víz összegyűjtésével csak akkor lehetséges, ha a felületréteg és a szubsztrátum rétege lejtés nélkül van kialakítva.**

### 6.9 Vízvezetés a felület mellé

Az elszivárogatott víz föld alatti elvezetése a felület mellé, vagyis a szomszédos természetes terepre, növeli az elszivárgási kapacitást. Ezért a szegélyek (szegélykövek) tervezésénél javasolt vályúkat kialakítani; amennyiben lehetőség van rá, ajánlott elkerülni a terület szélén kemény, nem oldható szegélyek lerakását. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer egyes elemeinek csatlakozása (kölcsonös összekapcsolása) és (fogazatszerű) eltolása alapján egyes helyeken a szegélyt teljesen el lehet hagyni (azonban a köztük lévő távolság ne haladja meg az 1 m-t).

### 6.10 Vízáteresztő képesség

Amennyiben az AS-TTE RÁCSOK rendszerét a csapadékvíz-elvezetés decentralizált rendszereként alkalmazzák, javasolt  $\geq 5,0 \times 10^{-5}$  m/s áteresztőképességű felsőréteget készíteni.

Alaprétegre kiépített AS-TTE RÁCSOK rendszerénél a felsőréteg áteresztő képessége

- AS-TTE RÁCSOK Zöld felület + plusz szubsztrátum alapréteg (2/5 mm zúzott kavics + termőtálaj) = 31 200 l/s/ha
- AS-TTE RÁCSOK Megszilárdított felület + ágyazatréteg - 2/5 mm zúzott kavics = 328 000 l/s/ha

### 6.10.1 Méretezés

AS-TTE RÁCSOK rendszer 1. konstrukciótípusát, csakúgy, mint az AS-TTE RÁCSOK rendszerében kiigazított lejtős felületeket úgy kell méretezni, mint DWA-A 1381 szabvány szerinti elszivárogtató és vízvezető felületeket. A rendszer víztelenített felületei különösen azért alkalmasak a használatra, mert alaprétegeik jó vízáteresztő képességgel rendelkeznek. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusai az ilyen felületek nagyon hatékony kihasználását teszik lehetővé, kis tömörítési igény és az ebből következő nagy elszivárgási sebesség mellett.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének 2. és 3. konstrukciótípusát úgy kell megtervezni, mint vízvezető felületrendszert, és a méretezésüknél az elszivárogtató kapacitás hatékony kihasználását kell szem előtt tartani.

A víztelenítéséhez szükséges AS felületet a DWA-A 138 szabvány szerint kell meghatározni az alábbi képlet segítségével,  $r_{D(0,2)}$  csapadékvízre,  $D = 10 - 15$  időintervallumokra:

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

ahol:

$A_U$  .... megszilárdított felület területe m<sup>2</sup>-ben

$k_f$  ... áteresztőképességi együttható telített zónára m<sup>2</sup>

$s_f$  ... fugahézagok száma a megerősített felület jó vízáteresztő területén (AS-TTE RÁCSOK = 1)

$r_{D(n)}$  ... mértékadó csapadékinzintitás liter/másodpercben egy hektárra számítva

### 6.11 AS-TTE RÁCSOK rendszere, mint decentralizált (francia) drenázsrendszer

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer 2. és 3. konstrukciótípusának vízvezető funkcióját, tekintettel a rendszer (alaprétegek és felső rétegek) alacsony tömörítettségére, a francia (árkos) drenázsrendszeréhez lehet hasonlítani, miközben a két rendszer különbözik a felületi és lineáris elrendezésben és a porozitásban. A rendszer tervezése során célszerű a DWA-A 138 „francia drenázsrendszerek” szabvány szerint eljárni. A víz tárolásához szükséges térfogatot az alapréteg, illetve a növényzet alatti alapréteg magasságának alkalmas kialakításával lehet biztosítani. Itt az alapréteg alkotja a francia drenázst. A víz tárolására szolgáló alaprétegek és a felsőréteg hasznos porozitását eközben nem kell figyelembe venni. Ez biztonsági tartalék bizonyos formáját képezi a lehetséges utólagos tömörítéshez a felület üzemelése alatt. A választott konstrukciótípus szerint ennek az utólagosan használható biztonsági tartaléknak a (növényzet alatti) alapréteg teljes vízvisszatartó kapacitásához viszonyított együtthatója kb.  $1,3 \div 1,6$ , a választott konstrukciótípus szerint.



**6.11.1 Tárolási együttható**

A tárolási együttható (s) a különböző víztároló képességű anyagok, anyagkeverékek esetében a hasznos porozitás tulajdonságát fejezi ki; az együttható értékét elsősorban az anyagok (keverékek) szemcseméret összetétele és tömörség foka befolyásolja.

Valamilyen anyag pórusainak hasznos tárolókapacitását úgy lehet értelmezni, mint a pórusok ösztérfogata és a megkötött víz térfogata közötti különbséget. Ismert térfogatú nagyobb edények segítségével meg lehet határozni a térfogatkülönbséget, illetve tömegkülönbséget.

A növényzet alatti alapréteg tárolási együtthatóját a vízvisszatartó kapacitás, illetve a maximális vízvisszatartó kapacitás mérésével lehet kiszámítani, a levegő térfogata alapján maximális vízvisszatartásnál.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainak kavics alaprétegénél feltételezhető, hogy az alacsony összenyomódási modulus alapján a tárolási együttható nagyobb mint 0,2. A tapasztalatok azt mutatják, hogy legalább 0,2 tárolási együttható érvényes a növényzet alatti alaprétegre is.

**6.11.2 Méretezés a DWA-A 138 (francia drenázsrendszer) szabvány alapján**

A francia drenázs kívánt hosszát a DWA-A 138 szabvány szerinti francia drenázsrendszer méretezésekor határozzák meg. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusaira az alapréteg, illetve a vízvezetés (francia drenázs)  $h_R$  magasságának meghatározása egy képlet alapján történik.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszer felületét hozzá kell számítani a nem vízáteresztő felületekhez, mivel az is érintett a mért csapadékvíz terheléssel. Az alapréteg szükséges magasságát az adott képlet alapján iterációs eljárással lehet meghatározni a különböző időintervallumokra, a mért csapadékok számítása a DWA-A 138 szabvány szerint történik  $r_{D(0,2)}$ -vel  $D = 10/20/30/45/60/90$  esetén  $f_z = 1,2$  biztonsági tartaléknál.

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

ahol:

$A_U$ : szomszédos megerősített felület  $m^2$ -ben

$A_S$ : vízvezető felület (AS-TTE RÁCSOK)  $m^2$ -ben

$k_f$ : áteresztőképességi együttható a telített zónára (m/s-ban) a DWA-A 138 B függelék szerint

$r_{D(n)}$ : csapadékok mértékadó intenzitása (l/s/ha)

$D$ : mért csapadékok előfordulásának időtartama (percben)

$f_z$ : biztonsági tartalék a DWA-A 1317 szabvány szerint ( $f_z = 1,2$ )

$l$ : réteg hossza (m-ben)

$b$ : réteg szélessége (m-ben)

$h_R$ : francia drenázs (vízvezetés) szükséges magassága m-ben

$s$ : az anyag víz megtartási koefficiense

### **6.11.3 Kombináció a hagyományos francia drenázsrendszerrel**

Az AS-TTE RÁCSOK rendszere számos lehetőséget kínál arra, hogyan lehet kombinálni a decentralizált vízvezetési rendszerrel. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének felső rétege alá szintén el lehet helyezni a francia drenázs hagyományos rendszerét. A csapadékvizek elsődlegesen a szubsztrátumba szivárognak el, és az élő talajon keresztül végbemegy az előtisztításuk az egész felület szélességében. Az elszivárgó csapadékvíz, amit már ez a réteg nem tud befogadni és megtartani, elfolyik a francia drenázsrendszerbe és az AS-TTE RÁCSOK rendszere rétegszerkezetébe. Ahelyett, hogy felületről szétfolyó, lecsorgó vízként az árkokba folya, az egész felületről összegyűjtve a francia drenázson keresztül a csatornarendszerbe kerül. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének a francia drenázssal való közvetlen összekapcsolásával megvalósított vízvezetést, ahol csak lehet, célszerű megfelelő módon teljes hosszban beilleszteni, különösen a környező terep víztelenítése esetén. A francia drenázs méretezését a DWA-A 138 szabvánnyal összhangban kell elvégezni.

### **6.11.4 Drenázsrendszerek fenntartása**

A drenázsrendszereket rendszeresen ellenőrizni kell; a drenázsrendszerek fenntartását a DWA-A 138 szabvány ismerteti. Állandó vízáteresztő képességük biztosítására el kell rajtuk végezni a karbantartást, azaz gondozni a zöldnövényzetet (fűnyírás) a vízvezető felületekről eltakarítani a lehullott faleveleket. Ha tisztító és vízmegtartó funkciók a bekerült, nem lebomló anyagok miatt túl vannak terhelve, a felső elszivárogtató réteget ezektől az anyagoktól meg kell tisztítani. A francia drenázsra, illetve a csatornája szélességére vonatkozóan érvényes, hogy annak a lehető legkeskenyebbnek kell lennie. A drenázs javasolt elrendezése halszálkás (esetleg fenyőfaszerű) kialakítás, építési anyaga elsődlegesen 8/32 méretű kavics, amely töltőanyagként szolgál a francia drenázshoz. Az AS-TTE RÁCSOK rendszer konstrukciótípusainak kombinációját a francia drenázssal meg lehet valósítani a lejtőn telepített AS-TTE RÁCSOK rendszerének felületein is, amennyiben itt is megkövetelt a víz megtartása.

### **6.11.5 AS-TTE RÁCSOK rendszerének funkcionális és projekt szerinti integrációja**

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerével megvalósított vízvezetést alkalmazni lehet nagy kiterjedésű felületek környékén, azzal a céllal, hogy a felületről szétfolyó csapadékvíz elvezessék a csatornahálózatba. Ebben a formában alkalmazni lehet a rendszert a terep zöldítésére esztétikai megfontolásból, és az egyes felületek vizuális elkülönítésére is.

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerénél ez azt jelenti, hogy el kell távolítani a régi felületréteget, és újat kell lefektetni, beleértve a feltöltést szubsztrátummal, és szükség esetén megfelelő ágyazat készítését. Az eltávolított anyagot azután általában újra fel lehet használni, ez persze függ attól, hogy előzőleg mennyi ideig volt intenzív igénybevételnek kitéve. A nem megfelelő/feleslegben lévő anyagot alkalmas módon el kell szállítani. Ha változás következik be a rendszer használatában, le kell ellenőrizni, hogy a víztelenítés rendszere képes lesz-e továbbra is teljesíteni a vele szemben támasztott minőségi követelményeket.

## **7 ELLENŐRZÉSEK/VIZSGÁLATOK ÉS VIZSGÁLATI ELJÁRÁSOK**

A rendszer megkövetelt tulajdonságait a vonatkozó előírások és a tájékoztató brossúrák alapján ellenőrizni kell. Javasolt működési vizsgálatokat végezni, éspedig főleg a növényzet számára kialakított alaprétegeknél, ahol a vizsgálatok körét a rendszer és az építési anyagkeverékek tervezett tulajdonságainak megfelelően kell kiválasztani. Ezzel a módszerrel a tervezési adatok előre megadják a szükséges tulajdonságokat, mint a vízáteresztő képesség és a visszatartási együttható, ami bizonyos teret biztosít az esetleges rugalmas változtatásoknak az alaprétegek módosítására. A hasonló építési objektumoknál fel lehet használni a már kivitelezett projektek működési ellenőrzésének adatait, amennyiben két évnél nem régebbiek. Az építési anyagok és keverékek típusait és tulajdonságait természetesen nem szabad megváltoztatni. Ha mégis sor kerül rá, az ellenőrző vizsgálatokat meg kell ismételni.

A növényzet alatti alapréteg javított kialakításának és alkalmazásának kiegészítő műszaki feltételeire (ZTV Vegtra-Mü) vonatkozó brossurában szereplő adatok szerint a visszatartási kapacitás meghatározására szükséges idő jelentősen megnöveli a vizsgálatok elvégzésének időtartamát. Hacsak lehet, ezt a vizsgálatot előnyösebb mellőzni.

## **8 GONDOZÁS ÉS KARBANTARTÁS**

### **8.1.1 Téli karbantartás**

A téli karbantartás keretében érthető okokból mellőzni kell a sózást, ami káros hatással van a növényzetre, a talajra és a talajvizekre. A felület téli kezelésére zúzott kavicsot lehet használni, de az AS-TTE RÁCSOK rendszerében a Megszilárdított típus felületeinek kezelésére csak kis mennyiségben alkalmazható. A téli időszak végével ezt az anyagot el kell távolítani a felületről. A hó eltakarítását olyan járművekkel lehet végezni, amelyekben nincsenek hóláncok, és a tolólapjuk gumicsíkkal van ellátva. Az AS-TTE RÁCSOK rendszerében a Zöld típus felületein a tolólap élét kissé magasabbra kell állítani, hogy ne okozzon mechanikai károkat a növényzetben. Amennyiben a gypet kb. 5-10 cm vastag hóréteg fedi, az nagyon jó védelmet nyújt a kifagyás ellen.

### **8.1.2 Járművek közlekedésének feltételei**

A járművek közlekedésének feltételei a konstrukciótípusok szerint változnak:

AS-TTE RÁCSOK rendszer 1. konstrukciótípusa: 3,5 t alatti max. tömegű járművek közlekedésére

AS-TTE RÁCSOK rendszer 2. konstrukciótípusa: 16 t alatti max. tömegű járművek közlekedésére, max. 10 t tengelyterhelés mellett, alkalomszerűen 40 t tömegig (10 t tengelyterhelés korlátozással)

AS-TTE RÁCSOK rendszer 3. konstrukciótípusa: 40 t alatti max. tömegű járművek közlekedésére (10 t tengelyterhelés korlátozással)

### **8.1.3 Útmutató az AS-TTE RÁCSOK rendszer Megszilárdított (burkolóköves) típusának gondozására**

A nagyobb szennyeződések és az idegen tárgyakat az észlelésük után minél előbb el kell távolítani; a felsőrétegben fenn kell tartani a vízáteresztő képességet, a normál járműforgalommal a felületre felhordott szokásos szennyeződések általában nem rontják a vízáteresztő képességet. Nyomás alatti vízszugárral ki kell takarítani az egyes elemek közötti fugahézagokat is.

### **8.1.4 Útmutató az AS-TTE RÁCSOK rendszer Zöld típusának gondozására**

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének zöld felület konstrukciótípusánál számolni kell azokkal a változásokkal, amelyek a felület használata és az időjárási körülmények hatására következnek be. A rendszeres gondozás és karbantartás elengedhetetlen a rendszer tartós jó minőségének biztosításához. Ezért javasolt a megrendelőt megfelelő módon tájékoztatni ezekről a tényekről.

### **8.1.5 Felülvetés**

Előfordulhat, hogy a szükség lesz felülvetésre. Erre általában a felület végleges elkészítését követő első téli időszakot követő tavasszal kerül sor. A vetőmagot (fűmagkeveréket) az RSM szabvány szerint, kb. 15-20 g/m<sup>2</sup> mennyiségben kell felhasználni.

### **8.1.6 Öntözés**

Hosszabb száraz időszak után a növényzetet javasolt megöntözni. Az olyan parkolóhelyeken, ahol a járművek hosszabb ideig maradnak, például az alkalmazottak parkolóhelyein, el kell végezni az öntözést, amikor a hely szabaddá válik, mivel eső idején a parkoló járművek eltakarhatják a felületet.

#### 8.1.7 Műtrágyák használata

A műtrágyák alkalmazása függ a növényzet típusától és terjedelmétől. A műtrágyát (leginkább kevésbé oldódó típust) javasolt tavasszal alkalmazni, hogy az egész vegetációs időszakban elegendő tápanyagmennyiség álljon rendelkezésre.

#### 8.1.8 Fűnyírás

Az AS-TTE RÁCSOK rendszerének Zöld típusát fűnyíró géppel 4 cm magasságúra kell levágni évente legalább kétszer vagy akár négyszer. A lenyírás gyakorisága függ a zöldnövényzet típusától és a terület használatától. A levágott fűvet le kell takarítani, hogy a felületen ne képezzen csomókat. Ugyancsak el kell távolítani az elpusztult növényzet maradványait (különösen a téli időszak után), általában seprőgéppel segítségével, és a hulladék azt követő eltakarításával. Ezzel a módszerrel meg lehet előzni a csomósodott réteg kialakulását és benövését az élő gyeppel.

## **9 KÖRNYEZETVÉDELMI MEGFELELŐSÉG ÉS A TERMÉK LIKVIDÁLÁSA**

Az AS-TTE RÁCSOK sorozat termékei újrahasznosított vegyes műanyagból készülnek. A környezetre való hatásukat tekintve igazolhatóan semlegesek, és nagymértékben ellenállóak az ultraibolya sugárzással szemben. Az AS-TTE RÁCSOK sorozat termékeire jellemző a hosszú élettartam, amivel megelőznek sok más hasonló terméket (például a betonból készült termékeket). Ezért az élettartamuk végeztével, amennyiben nem kerül sor a cseréjükre, célszerű leellenőrizni, hogy egyes elemeket fel lehet-e újból használni olyan helyeken, ahol kisebb teherbírás van megkövetelve, és a közlekedés intenzitása alacsony. Hangsúlyt kell fektetni az úgynevezett „Cradle to Cradle“ megközelítést kihasználó körforgásos gazdaságra, ami lehetővé teszi az AS-TTE RÁCSOK sorozat termékeinek visszavezetését a körfolyamatba. Alternatív megoldásként a termékeket likvidálni lehet egy újrahasznosító központban egyéb módszerekkel is.