



Kérek minden oktatót, hogy a szerkesztő gyakorlatot az óra második felében, a zárthelyi után tartsák meg!

4. SZERKESZTŐ GYAKORLAT **TERASZTETŐ ÉS NÖVÉNYZETTEL TELEPÍTETT TETŐ FORDÍTOTT RÉTEGRENDDDEL ÉS** **BITUMENES VASTAGLEMEZ SZIGETELÉSEL**

Az anyag elsajátításához a Tanszéken megvásárolható segédanyag:
- Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei

Az előző gyakorlati órán a fordított rétegrendű, bitumenes lemez szigetelésű lapostető szerkezet már ismertetésre került. A mai szerkesztő gyakorlat célja csak a járható és a növényzettel telepített felületek burkolati rétegeinek ismertetése.

Általános megjegyzés:

Az előadáson a szigetelések jellemzői, az általános szerkesztési szabályok elhangzottak. Ezeket ismerni kell feltételezni.

A szigetelés anyaga modifikált bitumenes vastaglemez, melyből csapadékvíz hatás ellen két réteget kell fektetni. A csapadékvíz elleni bitumenes vastaglemez szigetelés technológiája az elmúlt órákon már ismertetésre került.

A járható- és zöldtetők meghibásodása esetén a javítási költség nagyjából bontásból és annak helyreállításából állna, ezért azokat fokozott kockázati szintű tetőszigetelésnek tekintjük. Fokozott kockázati szint esetén egy csoporttal jobb teljesítőképességű szigetelést kell választani. (Ezért az „I.” fokozott mechanikai igénybevétel.)

A járható- és zöldtetők a használat során fokozott igénybevételnek kitett szerkezetek, ezért az „I.” fokozott mechanikai igénybevételű csoportba soroljuk őket. A burkolatok védelme alatt a szigetelést nem éri közvetlen napsugárzás, így a járható és a zöldtetők csapadékvíz elleni szigeteléseit a „B” mérsékelt hőmérsékleti terhelésű csoportba soroljuk. Ezek szerint a szerkesztő gyakorlatban tárgyalt mindkét rétegrend „I.B” igénybevételű csoportba sorolandó.

TERASZTETŐ:

- Fordított rétegrend esetén a terasz kialakításánál törekedni kell a nyílthézagok burkolat alkalmazására.
- A burkolt felületeknek nem kell követni a vízgyűjtő területek kiosztását, mivel a víz az ágyazó-szivárgó rétegben akadálytalanul eljuthat a víznyelőig.
- A burkolt felület járósíkján a megengedett lejtés 1-1,5 %, míg a növényzettel fedett részekben a föld felszínén is biztosítani kell a 2 %-os lejtést.
- A vízvezetés hosszútávú működőképessége miatt védett, de hozzáférhető, tisztítható víznyelőket kell kialakítani. A ma alkalmazott legtöbb víznyelő nem bűzzáras, így arról a gépész tervezőnek külön gondoskodnia kell.
- Ha a zöldtetőn a mélypont nem összefolyó fölé esik, kavicskúttal kell a felesleges vizet a szivárgórétegig levezetni.
- Fordított rétegrend esetén a hőszigetelés felett, a burkolati rétegek alatt egy szűrőréteg beépítése szükséges, amely meggátolja a szivárgó eliszaposodását.

- Nyílthézagok burkolatok ágyazataként bazalt zúzalékot ajánlott alkalmazni, amely megfelelő szemszerkezettel ($\emptyset 2/15$) szivárgóréteggént is működik.
- Térkő burkolatok ágyazataként $\emptyset 1/2$ szemszerkezetű durva homokot, vagy $\emptyset 2/5$ szemszerkezetű bazaltsplit zúzalékot ajánlott alkalmazni.
- Szivárgó ágyazatba rakott burkolatok vastagsága lapburkolatok (beton, kerámia, fa, stb.) esetén legalább 4 cm, térkő burkolatok esetén legalább 6 cm.

ZÖLDTETŐ:

- A zöldtetők környezeti előnyei:**
- hőterhelést csökkenti,
 - megkötí a nedvességet (késlelteti a párolgást),
 - hangcsillapít,
 - megkötí a port,
 - oxigént termel,
 - pihenőfelületet biztosít, stb.

A zöldtető rétegvastagság, gondozási igény szerint kétféle lehet:

EXTENZÍV

- minimális gondozási igény
- nedv. és tápanyag utánpótlás csak természetes úton
- kis teher (15-20 kg/m²)
- igénytelen, felülettakaró növényzet
- olcsóbb kialakítás
- ökológiai VÉDŐRÉTEG

INTENZÍV

- rendszeres gondozás
- öntözés, trágyázás
- nagy súly (400-600 kg/m²)
- igényes, díszítő növényzet
- drága
- KERT, TERASZ

- A zöldtetők általában egyhéjú melegtető, egyenes vagy fordított rétegrenddel.
- Lehetőleg lélegző szigetelést kell alkalmazni.
- Ügyelni kell a pangó vizek elvezetésére, mert a vízfilm páradiffúziós ellenállása végtelen, ezért párazáró réteg fektetése egyenes rétegrend esetén mindig szükséges.
- A hőszigetelést az előírásoknak megfelelően kell méretezni ($u=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$).
- A szigetelés aljzatának lejtése legalább 2 % vagy az aljzat anyagának megfelelő (\rightarrow irányelvek);
- A leghosszabb vízvezetési távolság 12 m lehet. (\rightarrow irányelvek);
- A vízvezetést egyaránt biztosítani kell a csapadékvíz szigetelés felületén és a burkolt vagy zöld felszínen is.
- Tűzvédelmi okok miatt tűzgátakat kell 40 m-enként, vagy legalább 1500 m²-enként elhelyezni. Az attikák, felépítmények, felülvilágítók, áttörések mentén 50 cm széles nem éghető sávot kell kialakítani (kavics, járólapp, stb.);
- Az extenzív zöldtetők üzemszerűen nem járhatónak tekinthetők, míg az intenzív zöldtetők hasznosítottak, tehát járható tetőknek tekinthetők, ezért biztonságtechnikai okokból korlát szükséges.

- A zöldtetők problémái:**
- gyökérzet elleni védelem
 - nedvességháztartás
 - vegetáció.

A gyökérzet elleni védelem:

Legjobb, ha a csapadékvíz szigetelés **minősített gyökérálló**, de a 6 hetes vizsgálat nem elegendő (a gyökér gyorsan nő, de nem agresszív). A 4 éves minősítés (u.n. FLL eljárás) gyökéragresszív növényzettel nem csak az általános felületen, hanem a sarkok, toldások mentén is vizsgálat.

Általában jók a PVC, ECB, EPDM, VAE lemezek, valamint a réz vagy acéllemez hordozórétegű modifikált bitumenes vastaglemezek. Extenzív zöldtetők esetén az üvegszállal stabilizált poliszter hordozórétegű modifikált bitumenes vastaglemezek is minősítettek.

Ha a fenti nem teljesül, **külön védőréteg** szükséges, pl.:

- 0,8 mm vastag PVC fólia vízhatlanul hegesztve, a földréteg felső éléig felvezetve;
- 0,4 mm vastag PE fólia hegesztve, vagy extenzív telepítésnél 1,5-2 m-es átlapolással fektetve (mert itt "rövid" a gyökérzet);
- réz vagy acéllemez hegesztve, forrasztva;

A nedvességháztartás:

Az első cél a felesleges **víz elvezetése**, ezzel az eliszaposodás megakadályozása. Ez egy szivárgóréteg beépítésével a legcélszerűbb, mely lehet duzzasztott agyagkavics vagy egyéb szemcsés anyag (keramzit, tufaörmény, stb), dombornyomott műanyag felületszivárgó lemez, vagy erre a célra gyártott egyéb felületszivárgó termék. A második cél a **nedvességtárolás**, hogy ne kelljen öntözni, de megóvjuk a kiszáradástól a zöldtető vékony vegetációs rétegét.

A szivárgó és víztartó rétegek felett elengedhetetlen egy **szűrőréteg** beépítése, amely meggátolja a szivárgó eliszaposodását.

A vegetáció:

A telepítendő növényzet nem építészeti-szerkezeti feladat, társtervező bevonása szükséges a föld-összetétel és a növényzet kiválasztásához (erre van a kertépítő mérnök !);

R1. rétegrend:

4 cm	gránit kőlap burkolat
4 cm	Ø 2/5 mm szemmegoszlású éles bazalt közúzalék ágyazó- és szivárgóréteg
1 réteg	125 g/m2 felülettömögű műanyag fátyol szűrőréteg
16 cm	lépcsős ütközőhézagú extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, poliészter fátyol hordozórétegű, SBS modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással hegesztve („I. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 30/30%, szakítószilárdság: 600/600 N/5 cm)
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, SBS modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással ragasztva („I. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 2/2%, szakítószilárdság: 400/300 N/5 cm)
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m2)
4- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat 36 m2-enként dilatálva
20 cm	monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint

R2. rétegrend:

50 cm	vegetáció és földkeverék
1 réteg	125 g/m2 felülettömögű műanyag fátyol szűrőréteg
6 cm	formahabosított expandált polisztirolhab hőszigetelő drénlemez, szivárgó és víztározó réteg
16 cm	lépcsős ütközőhézagú extrudált polisztirolhab hőszigetelés, kötésben fektetve
1 réteg	4 mm vastag, FLL eljárás alapján gyökérállónak minősített SBS modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással hegesztve („I. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 30/30%, szakítószilárdság: 600/600 N/5 cm)
1 réteg	4 mm vastag, üvegfátyol hordozórétegű, SBS modifikált bitumenes vastaglemez csapadékvíz elleni szigetelés, teljes felületén lángolvasztással ragasztva („I. B” igénybevételű csoport: hideghajlíthatóság: -12°C, lágyuláspont: +90°C, szakadási nyulás: 2/2%, szakítószilárdság: 400/300 N/5 cm)
1 réteg	hideg bitumenmáz kellősítés (kb. 300 g/m2)
4- cm	kavicsbeton lejtést adó aljzat 36 m2-enként dilatálva
20 cm	monolit vasbeton födémszerkezet, statikai tervek szerint