



Zöldtetőt helyesen és szépen!

Az elmúlt évtized a növényzettel telepített tetők általános elterjedését hozta. Köszönhető ez az emberiség természethez való vonzódásának, a hazai építési előírások – még mindig nem elegendő – ösztönző hatásának, az eladhatóságnak, a szakmai szervezetek (ZÉOSZ, ÉMSZ) és egyes tervezők kitartó népszerűsítő munkájának.

Az eredmény továbbra sem éri el a megkívánt mértéket, a tudományosan alátámasztott ökológiai és műszaki előnyökkel még nincs egyensúlyban a hazai alkalmazás. Ennek oka a nem kellő odafigyeléssel elvégzett munka, melynek következménye a meghibásodás, és az ezzel járó bosszúság, illetve ráfizetés.

A növényzettel telepített tetők létesítésének szakmai szabályai régóta ismertek. Úttörő volt e téren az 1999-es győri konferencia, és annak kiadványa, az ÉMSZ „Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei” valamint az FLL-irányelv, különös tekintettel annak magyar fordítására, az „Év tetője” pályázatok, de a hazai felsőoktatási műhelyek is sokat tettek ennek érdekében.

A károk, hibák mégis ellenérzéseket szülnek, a negatív példát erősítik, és tapasztalható egyfajta kertészeti ellenállás is, melynek szellemében nem is igazán kert az, ami nem a „végtelen mély” természetes talajon épül. Márpedig igen, csak úgy hívják, hogy TETŐkert. És ebben rejlik a sajátossága. Aki ezeket nem ismeri, az nem tud vele élni.

Igényes tetőkertként kialakított belső udvar



JELLEMZŐ HIBÁK

Az elmúlt évtized tervezői szakértői tapasztalati feljogosítják a cikk szerzőit, hogy – a létesítés teljes folyamatát vizsgálva – kiemeljék a legjellemzőbb hibákat, segítséget adva ezzel azok elkerülésére. A hibák két jelentős csoportra oszthatók:

- a használatot gátló meghibásodások, ilyen a tető beázása, hőhidak, páralecsapódás, penészedés kialakulása, vagy a vegetáció teljes kipusztulása;
- a használatot korlátozó, a műszaki előnyöket csökkentő szakszerűtlenségek.

Ezek elkerülése a zöldtetők sajátosságainak gondos figyelembevételéből adódik.

Már eljáróban is rögzíthető, hogy a növényzettel való telepítés minden változata (extenzív, félintenzív, intenzív) megvalósítható az egyenes, a fordított, és az úgynevezett DUO, azaz kettős hőszigetelésű tetővel.

Nem szerencsés döntés viszont a kéthéjú, úgynevezett hidegtetők esetén a telepítés, hiszen például egy alulról nyitott vagy átszellőzött tető-



Horváth Sándor

Okleveles építészmérnök, építési szakértő, egyetemi adjunktus, az Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádgosok Magyarországi Szövetsége alapító tagja, a Nemzetközi Tetőfedő Szövetség (IFD) elnökhelyettese



A zöldtető mint felvonulási terület

födém alatt is tartósan fagy alakul ki, nem érvényesül a talaj jótékony geotermikus energiája, vagy az ehhez hasonló hőveszteség, ami minden fűtött tér feletti tetőfödém sajátossága.

A növényzettel telepített tetők rétegfelépítése általában a víz- és hőszigetelési, valamint a kertészeti „csomagokból” áll. Ezek néhány (például a hőszigetelő tulajdonságú víztározó-vízlevezető tálcák) kivételétől eltekintve, jól elválaszthatók egymástól, és a megvalósítás gyakorlatában is többnyire külön kézbe kerülnek, azaz a tetőszigetelő és a tetőkertész vállalásába tartoznak.

A növényzettel telepített tetők esetén az alábbi követelmények teljesülésének hiánya gátolja a rendeltetésszerű használatot:

A szigetelés vízhatlansága

E hiba leggyakoribb oka építés-szervezési, ellenőrzési tényezőkben keresendő. Mára általánossá vált, hogy a növényzettel telepített tetőkön a gyökérzet által okozott különleges igénybevételek ellen csak „gyökérállósági minősítéssel

Pataky Rita

okleveles építész mérnök, építési szakértő,
egyetemi adjunktus



rendelkező termékek kerülnek beépítése. A kivitelezési hiba természetesen nem zárható ki, de ez, például ársztásos ellenőrzéssel kezelhető, az észlelt hibák így könnyen megkereshetők és javíthatók.

Nehezebb a helyzet a nem kézzel fogható esetekben; az elkészített szigetelés más szakmák felvonulási területévé válik, ahol lankad a figyelem, elmaradnak az elkészült munka védelmét szolgáló óvintézkedések. Az építkezés lassan a vége felé közeledik, a határidő szorít, a pénzügyi fedezet rohamosan fogy. Ilyen körülmények között gyakori, hogy a további szerkezet- vagy homlokzatépítés, zsá-luzás, gépészeti szerelés, vagy akár a kertépítési munkák egyes lépései a vízszigetelés helyrehozhatatlan, akár többé nem hozzáférhető helyen lévő meghibásodását eredményezik.

Az egyik legveszélyesebb hibaforrás tehát maga az ember. Egyrészt egy másik szakma képviselője, aki eltitkolja az általa okozott sérülést, esetleg nincs is tudatában ennek, másrészt az alapos ellenőrzés hiánya. Lassan közis-

mert tény, hogy a hazai építőipar „leggyengébb láncszeme” – a képzéshez, továbbképzéshez kötött jogszabályok ellenére is – a műszaki ellenőrzés.

Ennek magasabb színvonala mellett kizárható lenne néhány alapvető hiba: a végleges vízszigetelés kivitelezése megfelelő időpontra lenne ütemezhető, elkészülhetnének a szükséges védőrétegek, nem vágnák vissza a lábazati vízszigetelést, a homlokzatburkolat tartóváz-rögzítése nem szúrná át terepszint alatt a szigetelést, vagy visszahívnák a szigetelőt, hogy az utólag beépített ajtóhoz a csatlakozást zárja le.

tényező, és ilyen szinten már nehéz a lebonyolítás megszervezését és ellenőrzését elválasztani egymástól.

A hőszigeteléssel és a páratechnikával kapcsolatos hibák

A növényzettel telepített tetők hőszigetelése az ültetőközeg vastagságával fokozatosan veszít jelentőségéből. Tény, hogy 1,5–2 méter vastag takarás esetén a hőszigetelés már szinte elhanyagolható mértékben befolyásolja a hővesztéséget, bár a vízszigetelés védelme szempontjából jelző-védő szereppel bír.



A homlokzat hátszerkezete a rendezett terepszint alatt szúrja át a szigetelést

Szintén vízhatlansági problémát jelent a kertépítéssel járó más szakágak barbár fellépése. A térvilágítás, épületfelügyelet, öntözés, burkolatfűtés, reklámok vagy éppen a medencék, szökőkutak gépészetének szerelői utólag okoznak – nem ritkán később nem hozzáférhető helyeken – javíthatatlan hibákat. Gyakori, hogy e hibák javítása már csak az építés költségeit többszörösen meghaladó ráfordításokkal, és a használatot korlátozó módon háríthatók csak el.

E problémák jelentős része persze építészeti vezetőségi hatáskör, de hát ez is emberi

A körülbelül 60–80 centiméteres termőközeg vastagság még leejti az olvadék vizet, amely hűti a szerkezeteket. „Alulhőszigetelés” vagy a hőhidak kezeletlensége esetén elszíneződés, páralecsapódás alakulhat ki, ami az egészséges környezetet veszélyezteti, asztmatikus, allergiás jellegű tüneteket okozhat.

E páralecsapódás helytelen rétegrend esetén is kialakulhat, mivel az átfagyott talaj nem képes kiszellőzésre, így a „lélegzően” tervezett tetőszigetelési rétegrendünk nem működik! Elengedhetetlen tehát, hogy az egyenes rétegrendű zöldtetőkbe jó teljesítőké-

pességű párazáró réteg kerüljön, különösen, ha a földem előregyártott, elemes, vagy szerelt technológiával készül, mert ekkor a réseken keresztül jelentős mennyiségű meleg, párás levegő áramlik a tetőrétegekbe.

Fordított rétegrend esetén az extrudált polisztirol hab fölé átszellőző réteget, anyagot kell beépíteni, ez lehetőleg ásványi anyag legyen! Kerülendő a polietilén drénlemezek alkalmazása, mert ez a hőszigetelés befülledését okozhatja.

Az ültetőközeg és a vegetáció hibái

Lényegi kérdés, hogy amiért valójában a zöldtető mellett döntöttünk, az működjön is! A sivatagszerűen kiszáradt, vagy a csapadék túltengése következtében kirohadt növényzet nem csak illúzióromboló, hanem a tervezett tetőkerti használatot gátló körülmény.

A korábban hivatkozott előírásokban meghatározásra kerültek a tetőre kerülő ültetőközeg műszaki jellemzői. Tudomásul kell venni, hogy az „ültetőközeg” nem azonos a „jó kis erdei föld”-del, vagy bármilyen más, magas szerves anyag tartalmú talajjal! Ez utóbbiak a mezőgazdasági termelés számára „aranykoronában” mérhető értékek, de a tetőkertek halálát jelentik.

Mivel nem látszik, a tetőkert mélyebb rétegeibe gyakran építési törmelék, vagy agyagos talaj kerül vissza, amire csak az első kerti munkák után derül fény: egy ásónyom mélyen már áll a víz a tetőn, a tömör talaj nem engedi leszivárogni a természetes csapadékot vagy az öntözővizet.

Az agyagos talaj és a túllöntözés következménye



„Cipőt a cipőboltból!” hangzott a hatvanas évek reklámja, ami az adott esetben is értelmezhető: zöldtetőre extenzív vagy intenzív ültetőközeget!

A rosszul megválasztott keverék toronydaru hiányában már csak vállon, zsákban hordható le, és ugyanilyen nehézségekkel kerülhet fel a megfelelő minőségű termőközeg, nem beszélve a növényzetről.



Keressük a beázást...

A növényzettel telepített tetők műszaki előnyeit, illetve a használatot a nem megfelelő vízháztartás, a talaj- vagy tájidegen növényzet, a részleteképzési hibák és a kezelési karbantartási hiányosságok jelentik.

ZÖLDTETŐK VÍZHÁZTARTÁSA

E kérdés két egymásnak ellentmondó követelmény egyidejű teljesítését igényli: a tetőn maradjon meg a vegetáció életképességét biztosító vízmennyiség, ugyanakkor a felesleges csapadék – a gyökérszóna kiszellőztetése mel-

A növényzettel telepített tetők ültetőközegének követelményei*

- szemeloszlás,
- víz- és levegőgazdálkodás,
- pH-érték,
- karbonáttartalom,
- sótartalom,
- szervesanyag tartalom, C/N arány,
- adszorpciós kapacitás,
- a felvehető tápanyagok,
- fagyállóság,
- szerkezeti és állékonyági stabilitás.

*az ÉMSZ „Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei” alapján

lett – legyen elvezetve. Ennek elsődleges előfeltétele a megfelelő talajszerkezet. Kiemelt jelentősége van ennek az extenzív tetők úgynevezett „egyrétegű” felépítményénél, ahol a termőközeg szinte kizárólag jó nedvességtároló képességű, szemcsés ásványi anyagok keveréke. E réteg egyben látja el a víztárolás, vízvezetés és a termőközeg szerepét.

Több külföldi kutatás eredményéből ismert, hogy a termőközeg vastagságával arányban növekszik a víztároló képesség, ezzel együtt csökken a vízszigetelésre jutó csapadék mennyisége. A 25–28 százalék hézagterfogatú ültetőközeg egy méter vastagságban közel 250–280 liter vizet tud tárolni, ami a hazai éves csapadékmennyiség fele, harmada.

Tömör, agyagos talajoknál ez az érték csak töredék lehet, így gyors telítődés után megnő a felszínen maradó, és ott elvezetett csapadék mennyisége; kihasználatlan marad ezáltal a zöldtetők vízvisszatartással járó előnye.

A víztárolás számára beépített külön réteg 60–80 centimétert meghaladó termőközegvastagság esetén már elveszíti jelentőségét, de a gyökérszóna átszellőztetése, és a pangó vizek elvezetése érdekében szivárgóréteg beépítése szükséges marad. Ekkor már hatékony lehet az osztályozott kavics is, amely egyébként semmilyen víztároló képességgel sem rendelkezik, és nem tekinthető könnyű anyagnak sem, alkalmazása tehát csak a nagy rétegvastagságra tervezett tetők esetén jöhet számításba.

Fordított rétegrendű tetőn elengedhetetlen az extrudált polisztirol hab „feszültségmentesítése”. Az utóbbi időben vált ismertté, hogy diffúziót gátló, zárt körülmények között e habok is jelentős vízfelvétellel rendelkeznek. Helytelen, például két betonréteg közé tör-

ténő beépítésnél 10–15 százalékos vízfelvétel is kialakulhat, ami jelentősen csökkenti a hőszigetelő képességet, illetve fagy esetén az anyag roncsolódását eredményezi.

A TALAJ- ÉS TÁJIDEGEN NÖVÉNYZET

A természet szabályozza önmagát. Egészséges vegetáció csak a helyi környezeti adottságok, és azoknak megfelelő termőközeg esetén alakulhat ki. A magyar paprika, vagy paradicsom is csak hazai földben teremve zamatos, és a szőlő vesszeje is a Balaton-felvidéken, vagy Villányban érik egyedi minőségűvé. Dicséretes a Corvinus Egyetem évek óta tartó kísérlete, melynek eredménye a zöldtetőkre való hazai növényzetről szóló ajánlás lehet.



Mint az aszályos Hortobágy... rossz ültetőközeg, nem megfelelő növényzet

A külföldről érkező „iparosított” technológiák eredményessége nem ismert. Tartálykocsiban érkező, a termőközeggel együtt, szórással felhordott külföldi sedum-nyesedék beválásáról nincs hazai tapasztalat. A szintén külföldről származó, eddig kevés számú helyre telepített szőnyeget az „élő természet” vélhetően hazai, a környezetre jellemző növényfajokkal erősíti fel.

A zöldtetőkre való növényzet kiválasztásában a tetőkertekre szakosodott kertész szaktervezők adnak, adjanak segítséget.

RÉSZLETKÉPZÉSI HIBÁK

Sok bosszúságot okoz, ha a tervezés vagy kivitelezés során az írt és íratlan részletképzési szabályokat nem tartják be. Ezekhez a már hivatkozott ÉMSZ irányelvek adják a legtöbb segítséget.

A kisebb felépítmények, elválasztók alatti szabad vízávezetés, típegőutak a tetőn, a felszíni vízelvezetés biztosítása, a víznyelők hozzáférhetősége a karbantartás érdekében, tisztasági kavics- vagy járólap zóna a falak, felépítmények tövében, a karbantartás biztonsági eszközeinek beépítése; ezek a legfontosabb szabályok. Betartásuk a növényzettel telepített tetők működtetésének, üzemeltetésének is előfeltételei.

KEZELÉSI, KARBANTARTÁSI HIÁNYOSSÁGOK

Tudomásul kell venni, hogy nem csak a szobanövények igényelnek gondozást, még a legigénytelenebbnek tekinthető extenzív telepítésen is évi kétszeri bejárás szükséges. Ekkor kell a szigetelést is – legalább is annak látható

nálat esetén a felépítmények, berendezések, egyéb technikai eszközök telepítésekor a tetőszigetelési rétegek sérülése miatt komoly kellemetlenségek adódnak.

A zöldtetők karbantartása nem azonos a közterületek ápolásával; ez utóbbinál nincs tetőszigetelés a burkolat alatti közelségben, a vízgyűjtő folyókarendszer sem a belső térbe vezeti a csapadékot, és vele a besepert szennyeződések...

Célszerű erre szakosodott vállalkozással karbantartási szerződést kötni, ezzel bármely zöldtető élettartama jelentősen megnövelhető.



Rámpa vezet a fűnyíró számára a kiemelt növénykaszettára

Összefoglalásként rögzíthető, hogy a zöldtetők legnagyobb ellensége az ember: a beruházó, tervező, kivitelező, ellenőrző, karbantartó személy, aki – kellő odafigyelés hiányában – hibázik. Hibázik, mert nem tervezeti meg előre a tetőkert valamennyi részletét, így helyszíni rögtönzésre kerül sor, többnyire akkor, amikor a szigetelő már rég levonult.

Hibázik, mert nem megfelelő időben kerül sor a kivitelezésre, vagy nincs tekintélye az elvégzett munkának, elmaradnak az azt megvédő intézkedések.

Hibázik, mert az építkezés végén, a véghatáridő közelsége miatt kapkodásra kerül sor, a költségek leszorítása miatt a tetőre való termőközeg helyett silány, agyagos keveréket építenek be.

A tapasztalatok azt igazolják, hogy egy beázó zöldtető kijavítása, a kiszáradt vagy kirohadt növényzet pótlása minden esetben az eredeti építési költség körülbelül ötszörösével lehetséges; nem véletlenül sorolja az ÉMSZ irányelv a zöldtetőket a „fokozott kockázati szint”-et jelentő szerkezetek csoportjába.

Egy növényzettel telepített tető nagy érték: műszaki és ökológiai előnyöket hordoz, melyeket használni csak valamennyi, a létesítésben és az üzemeltetésben érintett partner egyenletesen jó minőségű, felelősségteljes munkája esetén tudunk. Ne éljünk vissza vele, ne boruljon fel a szándék és a megvalósítás egyensúlya.