

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET
BUDAPEST

A jövő kertjei – zöldtetők
Ulicza Zsolt
Kertészmérnöki BSc szak

Készült a Környezettudományi Intézet

Agrárkörnyezettani Tanszékén

Tanszéki konzulens:

Dr. Kardos Levente

egyetemi docens, tanszékvezető

Bírálok:

Budapest, 2023. május 2.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----------|
| 1. BEVEZETÉS | 2 |
| 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS..... | 3 |
| 2.1. Zöldtetők kialakulása és történeti előzményei | 3 |
| 2.2. Zöldtető típusok jellemzése, összehasonlítása | 5 |
| 2.3. Környezetgazdálkodási szempontok, jogszabályok, környezetvédelem | 7 |
| 2.4. A zöldtetők jelentősége | 9 |
| 2.4.1. Ökonómiai előnyök..... | 9 |
| 2.4.2. Ökológiai előnyök..... | 10 |
| 2.4.3. Környezet-egészségügyi előnyök..... | 10 |
| 2.4.4. Vizuális-esztétikai előnyök | 10 |
| 2.4.5. Társadalmi előnyök | 11 |
| 2.5. A zöldtetőépítés támogatottsága Európában és Magyarországon | 12 |
| 3. ANYAG ÉS MÓDSZER | 14 |
| 3.1. Felmérés hazai cégek helyzetéről..... | 14 |
| 3.1.1. Kérdőív..... | 15 |
| 3.1.2. Hipotézis | 16 |
| 3.2. Beszélgetések országos szervezetek képviselőivel | 16 |
| 4. EREDMÉNYEK | 17 |
| 4.1. A kérdőívre kapott válaszok elemzése..... | 17 |
| 4.1.1. Általános kérdések | 17 |
| 4.1.2. Megrendelők, megrendelések | 18 |
| 4.1.3. A zöldtetők kertészeti felépítménye..... | 21 |
| 4.1.4. Telepítés utáni karbantartás | 22 |
| 4.2. Interjú a Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetségének elnökével..... | 23 |
| 4.3. Interjú a magyarországi Green City Mozgalom külkapcsolati igazgatójával | 26 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK..... | 28 |
| 6. ÖSSZEFOGLALÁS | 29 |
| 7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS | 31 |
| 8. IRODALOMJEGYZÉK..... | 32 |

1. BEVEZETÉS

„A jövő kertjei – zöldtetők” című szakdolgozatom korunk egyik legégetőbb problémájával – az emberi civilizáció és a természet kapcsolatában megbomlott egyensúly kérdésével – foglalkozik. A népesség növekedése, a fokozódó urbanizáció és a technikai fejlődés eredményeképp városaink betondzsungelekké, mesterséges elemekkel, építményekkel zsúfolt lakóterületekké váltak, kiszorítva az élővilágot, a természetet. A sűrűn beépített területeken ún. hőszigetek megjelenésével növekszik a városok átlaghőmérséklete. A nagy széndioxid-kibocsátás hatásaként folyamatosan romlik a levegő minősége, és egyre szennyezettebbé válik. A klímaváltozás következtében időjárásunk szélsőséges irányba módosul, emiatt a hirtelen nagy mennyiségben lezúduló csapadékvíz elvezetése a csatornahálózat és a szennyvízkezelés fokozódó nehézségeit vetíti előre (Lenkovics, 2021).

Dolgozatomban arra keresem a választ, hogy mindezekre a problémákra – társadalmi, gazdasági, környezetvédelmi szempontokra kiterjedően – hogyan kínál egy megoldási lehetőséget a növényi takaróval ellátott épületek egyre nagyobb számú létesítése.

Szakdolgozatom első részében a zöldtetők kialakulásáról, történelmi előzményeiről adok átfogó képet. Bemutatom a zöldtetők fajtáit, alkalmazási lehetőségeit. Röviden írok jogi alapelvekről, jogszabályokról, amelyeket figyelembe kell venni a növényzettel telepített tetők tervezésekor és kivitelezésekor. Külön fejezetben foglalkozom a tetőkertek ökológiai jelentőségével, vízgazdálkodási, hőenergetikai és városklímát befolyásoló szerepével, és említést teszek az élőtetők környezetegészségügyi, esztétikai és társadalmi funkcióiról. Az irodalmi áttekintés befejezéseként vázoló a zöldtetőépítés támogatottságának európai és magyarországi helyzetét. A dolgozat nem foglalkozik részletesen a zöldtetők építészeti vonatkozásaival: tervezési, kivitelezési, karbantartási munkálataival, mert dolgozatomnak ez nem célja.

Vizsgamunkám második felében kérdőíves kutatómunka segítségével térképezem fel, hogy Magyarországon mennyire ismert és elterjedt ez az építkezési forma. Néhány országos szakmai szervezet képviselőjével folytatott beszélgetés alapján vizsgálom a hazai állapotokat. További tájékozódás céljából összeállítottam egy kérdőívet, melyet zöldtető-kivitelezéssel foglalkozó cégek megbízott munkatársaival tölttettem ki. A kérdéseimre kapott válaszok elemzésével betekintést nyertem a magyarországi zöldtetőépítés gyakorlatába.

Munkám célja, hogy tájékoztatást adjon a tetőkön létrehozott zöldövezet jelentőségéről, valamint felmérje a zöldtetőépítés hazai helyzetét. A szakdolgozat célkitűzése, hogy biztassa a település-fejlesztési döntéshozókat, hogy ösztönözzék és támogassák a zöldtetők építésének szélesebb körű alkalmazását a városi tervezésben és építésben: az új épületek létrehozásakor és a már meglévő épületek felújítása során. Szeretném bátorítani az építetőköt, kerttervezőket, hogy éljenek ezzel az innovatív, költséghatékony, környezetbarát lehetőséggel.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Zöldtetők kialakulása és történeti előzményei

Már az őskori ember a vadon kiszolgáltatottsága helyett egy mesterséges életteret hozott létre, hogy megvédje magát és családját a természet sanyargató erői ellen. Így került tető alá az ember. Kezdetben barlanglakásokban éltek, de később faágakból, gallyakból rakták össze ezeket az első Λ alakú szerkezeteket, melyeket levelekkel, fűfélékkel, állatbőrrel borítottak. Ebből az egyszerű építményből alakult ki a mai nyeregtető. A további változásokat a helyi klíma, az időjárási viszonyok, az eszközök fejlődése, a tapasztalatok, a növekvő igények, a tudatos formálás és a hasznosítás mind-mind befolyásolták. A kezdeti szükségszerű megoldásoktól a hangsúly a tudatos formaszervezés felé változott: egyre nagyobb szerepe lett a szépségnek, az esztétikumnak.



1. ábra: A babiloni függőkert
<http://emf-kryon.blogspot.com/>

A mai értelemben használt zöldtető-építészet hagyományai az ókorig nyúlnak vissza. A babiloni király a feleségét akarta megörvendeztetni egy zöldnövényekkel beültetett függőkerttel. (1.ábra) Ez a 25 m magas építmény 20 emeletnyi teraszról állt. A teraszok alatti termeket a föltte lévő talaj nedvessége ellen többrétegű szigetelés védte: kögerendákon nád és aszfalt, ezen téglák és gipsz, végül ólomlemez. A növényzet öntözését az Eufráteszből vízemelők biztosították. A római patríciusok is gyakran nagy edényekbe ültetett virágokkal, bokrokkal, kúszónövényekkel, gyümölcsfákkal díszítették házaik tetejét. Egyes tetőkön halastavak is voltak (Hidy és társai, 2011).

A 15. századból rajzok, grafikák, festmények őrzik a középkori királyi udvari paloták, várak zöldtetőit. A reneszánsz korban – főként Itáliában – az antik kultúra értékeinek felismerésével újraéledt a tetőkert-építészet. A divat Itáliából kiindulva terjedt szét Európában, egészen az északi udvarokig, ahol mindenekelőtt a skandináv és izlandi történeti példák a legismertebbek. Dániában, Norvégiában, Izlandon a népi építészet jellemző alkotása volt a környezetbe illeszkedő füves tető (2. ábra). A hagyományos tőzeggel, homokkal, gyepvel fedett tető hatékony hőtároló- és szigetelő-képességgel rendelkezett; nyáron fűtés nélkül is lakhatóvá váltak a házak. Berlinben a 19. század közepétől a négyszintes tömbös beépítésű épületek lapostetőire felhordott szigetelőrétegeket kavicsal és agyaggal fedték be. Ezeken a tetőkön magától fejlődött ki a vegetáció. Száz évvel ezelőtt az amerikai telepések ugyanezzel a módszerrel építették házaikat. Kúp alakú gyepvel fedett tetőket készítettek a német faszénégetők is (Pál, 2015).



2. ábra: Mesebeli épület Izland utolsó gyepház-temploma. Fotó: Shubhika Bharathwaj/Flickradventures.com

A 20. század elején új irányzat jelent meg az építészetben, ami kedvezett a zöldtetők kialakításának. Néhány nevet említenék ebből a korszakból: Auguste és Gustave Perret, Tony Garnier, Frank Lloyd Wright, Walter Gropius és a híres francia építész, Le Corbusier, akinek kiépített zöld teraszai először váltak az épületek funkcionális részeivé.

A háborút követő időszakban egyéni zöldtető-kialakítás indult Németországban. Az 1970-es évekig a zöldtetőket elsősorban föld alatti létesítmények (pl. mélygarázsok, aluljárók) felett alkalmazták. 1970-ben megszületett az első modern kori zöldtető (Minke, 2002). 1975-ben megalakult a német Tájépítési és Környezetfejlesztési Kutatási Társaság, melynek aktív munkája nyomán hivatalossá vált és megindult a zöldtetőépítkezés. Az 1980-as években az építők, építetők körében új szemlélet került előtérbe. Az energiatakarékosság és a környezetvédelem hangsúlyosabbá vált, mint korábban, ami segítette a zöldtető-építkezés elterjedését (Pál, 2015).

A 20. században a magyarországi építészetet is jellemezte az alkotói szemlélet teljes megújulása. A Bauhaus szellemében létesült a budapesti Margit körút 29. sz. alatti épület tetőkertje. Ez már valódi kert volt, virágokkal, pergolával, futónövényekkel, járólappal burkolt úttal. Az 1990-es évek előtt nem volt jellemző a zöldtetők létesítésével foglalkozó kutatás, fejlesztés. Dr. Széll László már úgy említi a tetőkertek zöld teraszos lehetőségét, mint a gyógyulás, sportolás, pihenés, szórakozás színterét (Széll, 1975). Kószó József *Magastetők* című könyvében *biotetőnek* nevezi a zöldnövényekkel beültetett tetőt (Kószó, 1990).

A zöldtető megnevezés az 1980-as évek végétől kezdett elterjedni hazánkban. „1989-ben, a német ZinCo vállalat magyarországi megjelenésével és az Ybl Miklós Műszaki Főiskolával való kooperációjával kezdődött meg a zöldtetők ismertetésének, oktatásának, majd fejlesztésének és kivitelezésének új korszaka” (Hidy és társai, 2011). Ezt követően egymás után épültek a zöldtetők hazánkban is, elsősorban Budapesten (3. és 4. ábra).



3. ábra: Gellért Gyöngye.
Fotó: <https://extenzivzoldteto.hu/>



4. ábra: Budapesti Központi Szennyvíztisztító
Fotó: <https://fovarosi.blog.hu/>

2.2. Zöldtető típusok jellemzése, összehasonlítása

A zöldtető növényzettel telepített tető, melyben az épületszerkezet, a tetőszigetelés rétegei és a kertészeti felépítmény szerves egységet alkot. Számos csoportosításuk lehetséges. A leggyakoribb a vegetációs forma szerinti felosztás. Eszerint megkülönböztetünk extenzív (egyrétegű és klasszikus), egyszerű intenzív (félintenzív) és intenzív zöldtetőket (Szőke, 2015).



3. ábra: extenzív zöldtető
<https://zoldtetok.hu/>

Az extenzív zöldtető (5. ábra) viszonylag könnyű szerkezetű, sekély (8–15 cm) ültetőközeggel rendelkezik, önfenntartó, és minimális gondozással is életképes. (Hernyák, 2020) Növényzete megfelel a szélsőséges körülményeknek és könnyen megújul. A vegetációt moha és többnyire szárazságtűrő lágyszárú évelőfajok (pl. *Sedumok*), ill. száraz fűfélék alkotják (Kolb, 2019). Ez a növényvilág állandó és természetes változáson megy át, melyben újabb, nem telepített növények is megjelenhetnek. Általában a helyi

adottságok, körülmények határozzák meg a további életműködésüket. Fenntartási költségük minimális, mert nem igényelnek rendszeres gondozást, öntözést. Bár ezek a tetőfelületek emberi tartózkodásra nem alkalmasak, mégis ökológiai szerepük miatt a „hasznosított tetők” kategóriájába tartoznak (Hidy és társai, 2011).

Az egyszerű intenzív zöldtetőkön, 20–30 cm vastag ültetőközégben, különböző talajtakaró fűfélék, évelők és cserjék találhatóak. Az ellenálló növénytakarót időszakos öntözéssel tartják életben. Ennél a típusnál a felépítési rétegek megválasztásakor a telepített növényzetnek kisebb szerepe van, mint az intenzív zöldtetőknél, ugyanakkor ezek a félintenzív tetőtípusok a magas épületek tetőfelületeinek hasznosítása szempontjából nagy jelentőséggel bírnak.

Az intenzív zöldtetők (6. ábra) mély ültetőközeggel (30cm–több méterig) rendelkeznek, ezért a tetőkertek létesítésének alapja, hogy a tetőszerkezetek terhelhetőek, jól szigeteltek legyenek. Megfelelő műszaki eljárás esetén sokféle formai megoldás kialakítható, ill. használhatóság szempontjából is kedvező eredményeket lehet elérni. Intenzív zöldtetőknél a tetőfelületet kertszerűen építik ki és kertként használják.



4. ábra: Pazar intenzív tetőkert
Fotó: <https://kerteszblog.hu/>

Előnye: a nagy zöldfelület, a gazdag növényválaszték (kisebb lombos vagy örökzöld fák, cserjék, évelők és pázsit), a társadalmi funkciók betöltése, de hátránya a nagyobb telepítési és fenntartási költség (automata öntözőrendszer, rendszeres tápanyag utánpótlás, gondozás, karbantartás stb.).

Egyre népszerűbb az ún. *biodiverz* zöldtető (7. ábra), ami egy mikro élőhelyet biztosító, gazdag fajösszetételű, valamilyen sziklagyepes vagy szárazgyepes társulást utánzó, önfenntartó, magas diverzitású zöldtető. Nagy szerepük van a városi zöldfelületek növelésében. Lényeges jellemzője, hogy a növénytársulások mellett megjelennek a táplálékot és bújóhelyet kereső állatok



5. ábra: A Green House biodiverz zöldtetője. Fotó: Deep Forest

(Dezsényi, 2022).



6. ábra: Biosolár zöldtető
Fotó: Greener Ideal

A *biosolár* zöldtető (8. ábra) napelemek és zöldtetők kombinációja. Ennél a tetőtípusnál ügyelni kell arra, hogy a napelemeket ne árnyékolja be növényzet, ezért ki kell emelni őket. Ügyelni kell a növényválasztásnál és az üzemeltetésnél is. Ugyanakkor a növények párologtatása hűti a környezetet, ezért hatékonyabb lesz a napelemek működése. Ezek a naphőgyűjtő áramforrások árnyékot biztosítanak a növény- és állatfajok számára, ami a biodiverzitást növeli. Svájcban, Németországban, Ausztriában már nagyon elterjedt ez az építkezési forma. Magyarországon ilyen zöldtető van a Siemens tetején. (Dezsényi, 2021)

A zöldtetőket lehet előre tervezni és utólag, a már korábban épült építményeken, kialakítani. Utólagos zöldtető-kivitelezéskor *retrofit* zöldtetőről beszélünk (9. ábra). Gyakran, a statikai terv hiánya miatt, jóval nehezebb megállapítani a tető terhelhetőségét, ezért a meglévő terhelhetőséghez kell igazítani a zöldtető elképzeléseket (Bellavics, 2020).



7. ábra: Hegyvidéki Önkormányzat zöldtető
Fotó: Vizi Gergely

A növénytakaróval ellátott tetők kialakítása nagy mértékben függ a tetők lejtésszögétől. Az előbbieken leírt felosztásokon túl a *tetőlejtés* alapján is osztályozhatjuk a zöldtetőket. A nemzetközi szakirodalom megkülönböztet *lapostetőkön* (0–3°-ig), *enyhe lejtésű tetőkön* (3–20°-ig), *közepes lejtésű magastetőkön* (20–40°-ig) és *meredek tetőkön* (40° felett) létrehozott zöldfelületeket. Tetőkerteket általában a lapos-, ill. az enyhe lejtésű tetőkre terveznek, de extenzív zöldtető előfordul magas és meredek lejtésű tetőkön is, továbbá függőleges felületeken zöld homlokzatokat, ún. zöldfalakat létesítenek.

Szerkezeti kialakítás szempontjából a hőszigetelés helye szerint megkülönböztetünk *hideg-, meleg-, és fordított tetőket*. Mindhárom tetőtípusra lehet növényeket telepíteni, de a zöldtető legideálisabb formája – funkcionálisan és gazdaságilag egyaránt – az egyrétegű melegtető (Minke, 2002). A nagyobb méretű megbízások esetén a fordított rétegrend szerinti tetőn előnyösebb a zöldtetőépítés, mert a vízszigetelés sértetlenségét biztosítja. (Dezsényi, 2022)

2.3. Környezetgazdálkodási szempontok, jogszabályok, környezetvédelem

Az ENSZ legújabb elemzése szerint a Föld népessége 2023-ban eléri a 8 milliárd főt (KSH, 2022a). Európában – becslések alapján – a közeljövőben az emberek több mint 80 %-a városokban fog lakni (Pál, 2005). „Egy ENSZ jelentés szerint a városiasodás 2030-ra eléri a 83%-ot a fejlett országokban.” (Cascone, 2019). A túlnépesedett városok felnőtt lakosságának nagy része valamilyen ipari tevékenységet folytat. 2022-ben a gazdasági növekedéssel párhuzamosan nőtt a modern technológiákkal működő ipari termelés (KSH, 2022b). „A gazdaság növekedése azonban nem csak a termelés bővülését jelenti, hanem az ehhez szükséges természeti erőforrások fokozottabb igénybevételét, a természeti környezet nagyobb mértékű pusztítását, szennyezését is.” (Bessenyei, 2014)

A természetben lelhető energia elengedhetetlen feltétel az emberi élet számára. A gazdasági növekedés hosszútávon nem tartható fenn, ha az országok kimerítik természeti erőforrásaikat. Mégis az emberiség gazdasági tevékenysége során saját természeti környezetét pusztítja, mindezzel veszélybe sodorja a jövő nemzedékét. Ezt az állapotot felismerve a világ gazdagabb országaiban már megtették az első lépéseket a környezeti katasztrófa elkerülése, és a fenntartható fejlődés irányába (Oláh, 2012).

Az utóbbi néhány évtizedben tanúi lehettünk a környezeti tudatosság növekedésének és a környezetvédelem hangsúlyosabbá válásának. A zöldhomlokzatok, zöldtetők elterjedésének ügyében Magyarországon is összefogtak a különböző környezetvédő szervezetek. Kezdeményezték egy *zöldesítési programot ösztönző szabályozási rendszer* kidolgozását. A kormány vezető emberei megtették az első lépéseket: rendeleteket hoztak, intézkedéseket tettek a meglévő zöldfelületek megőrzése és újabb zöldterek létrehozása érdekében (ÉKM, 2023).

Aki zöldtetőt épített vagy épít, tisztában kell lennie az építésügyre vonatkozó alapvető jogszabályokkal. A környezet megóvása érdekében született új rendeleteket ismerniük kell az építőipari, ill. kertészeti cégeknek, de bizonyos törvényeket tudniuk kell maguknak az építetőknek is. A tájékozódásban a Magyar Közlöny, az *Építésügyi hatósági útmutató és a szankciórendszer* című digitális kiadvány, gyakorlatias jogszabálykalauzok, a Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetségének honlapján található jogszabályok (ZÉOSZ, 2023) és számos internetes oldal (jogtar.hu, epitesijog.hu stb.) is segíthet. A továbbiakban röviden ismertetem a zöldtetőépítésre vonatkozó hazai szabályozás főbb komponenseit.

A 253/1997. (XII. 20.) Kormányrendelet szabályozza az országos területrendezési és építési követelményeket (OTÉK). A rendelet célja a környezetvédelem és az életminőség javítása az épített környezetben. Az 5. sz. melléklet tartalmazza, hogy tetőkert létesítése esetén a zöldfelület-százalékok kiváltásának szabályával lehetőség nyílik arra, hogy növelni lehessen a terület beépítési százalékát. A szabályzatban foglaltak szerint zöldtetőt építeni csak az épület statikai adottságainak figyelembevételével lehetséges. A tetőkert alatti szerkezetnek meg kell felelnie a hő-, a víz- és a hangszigetelési követelményeknek és a tűzvédelmi előírásoknak egyaránt. A rendelet szabályozza még az öntözőrendszerek működését és a növények kiválasztását is (Korm.r., 1997).

1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről kiadott rendelet, mely a mindezzel kapcsolatos alapvető követelményekről, eszközökről, jogokról és kötelezettségekről, továbbá az ezekkel kapcsolatos feladatokról, hatáskörökről és hatósági jogkörökről szól. A törvény célja, hogy biztosítsa az építési tevékenységek összehangolását és a települések egységes arculatának megteremtését. A tetőkertek tervezésekor, illetve építésekor figyelembe kell venni az építési előírásokat, a területi adottságokat és a környezetvédelmi szempontokat is. Ez azt jelenti, hogy már az építési tevékenységek engedélyezése előtt meg kell vizsgálni azok hatásait a környezetre. Az építési terveknek tartalmazniuk kell a tetőkertekre vonatkozó előírásokat és azok fenntartására vonatkozó javaslatokat. A kivitelezői munkálatok során biztosítani kell a biztonságos munkavégzést és a környezeti károk elkerülését (Étv., 1997).

A települési önkormányzatok az építésügyi rendeleteiket helyi építési szabályzatban adják ki az országos szabályoknak megfelelően (ÖTM), illetve az azokban megengedett eltérésekkel. Valamennyi település helyi építési szabályzata tartalmazza – más fontos kötelezettség mellett – az építési övezetre megengedett legnagyobb beépítettséget, a megengedett legnagyobb beépítési magasságot, a legkisebb zöldfelületi mértékét. Ez településenként változó lehet.

Két fontos kiadványt említenék még, melyek a zöldtetőépítés műszaki irányelveit tartalmazzák:

1.) Az Épületszigetelők, Tetőfedők, Bádogosok és Ácsok Magyarországi Szövetségének 1999-ben megjelent szakkiadványát a *Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelveit* (H.-né Pintér, 1999), amely egy hivatalos műszaki összefoglaló arról, hogy hogyan kell zöldtetőket tervezni, építeni és fenntartani.

2.) A német Tájépítési és Tájfejlesztési Kutatótársaság (FLL) 2002-ben kiadott (az 1995-ös kiadás továbbfejlesztett változata) *Zöldtetők irányelve* című kötetét (magyar nyelven megrendelhető a ZÉOSZ-tól).

A környezetvédelem alapvető célja az élővilág, azon belül az ember életének és egészséges fejlődésének megőrzése, továbbá fontos feladata a környezet megóvása a pusztítástól és a szennyeződéstől. A természet és a lakókörnyezet védelme nem csak védekező jellegű tevékenység, hanem tervszerű fejlesztés, amely környezetünket szükségleteink szerint, a természetes erőforrásokkal való ésszerű gazdálkodás során, az ártalmak egyidejű megelőzésével alakítja. A környezetvédelmi tevékenység tárgya az élő és élettelen környezet, mint erőforrás, az eredeti (és az ember formálta) táj és élővilág, az ember maga és az épített környezet (Kerényi, 2006).

A zöldtetők mindezeket a célokat maximálisan támogatják.

2.4. A zöldtetők jelentősége

A növényzettel telepített tetők népszerűségét még ma is gyakran bosszúságok kísérik a nem megfelelő tervezői és kivitelezői megoldások következményeként. A födémszerkezet, a szigetelés és a rétegrend gondatlan kiépítése, alkalmatlan összetételű talajkeverék alkalmazása, laikusok foglalkoztatása a növények kiválasztásakor, ültetésekor – és még sorolhatnám – mind olyan hibák, melyek csökkentik az intenzív és extenzív zöldtetők közismertségét, elterjedését. Nagyon fontos, hogy szakmailag kellőképpen felkészült, megfelelő ismerettel és tapasztalattal rendelkező szakemberekre bizzák a zöldtetők tervezését, kivitelezését, ill. annak irányítását, mert ha mindezeket a munkálatokat szakszerűen végzik, és a fenntartásra, karbantartásra is gondot fordítanak, akkor ezek a tetőkön létrejött zöldövezetek, kertek nem csak szemet gyönyörködtető, csodálatos látványt nyújtó építményekként funkcionálnak, hanem ezeken felül, nagyon sok előnnyel is rendelkeznek (T.-né Farkas és Kluber 2020).

2.4.1. Ökonómiai előnyök

A tetőre telepített növényzet csökkenti a szigetelőlemez fizikai, biológiai és kémiai terhelését, ezáltal nő a tető élettartama, ami növeli az ingatlan értékét. A zöldnövényvel bevont tető épület-energetikai szempontból is nagyon gazdaságos (Szlivka, 2016). A globális felmelegedés a földi klíma átlaghőmérsékletének hosszú távú megemelkedését jelenti, mely magában foglalja a felszíni vizek és a troposzféra hőmérsékletének emelkedését is. A tetőkön kiépült kert megvédi az épületeket a túlmelegedéstől (Niachou és társai, 2001). A párologtatás – amely a növények levélzetén keresztül történik – a környezettől hőt von el, miközben a levegő páratartalma megnő. Ez a folyamat nyáron jelentős hűtőhatást jelent az épületre. Mérések bizonyítják, hogy ez a hűlési folyamat nagy jelentőséggel bír a nagyvárosok környezetében – elsősorban a sűrűn lakott területeken – kialakuló hőszigetek elleni védekezésben. (Pataky, 2016)

Ugyanakkor a növényzet és az ültetőközeg vastagságának függvényében termikus szigetelő közegként is működik, ezért télen „fűtésként” szolgál. Ismert a tűz terjedésével szembeni védelme is, hiszen a nedves ültetőközeg és a növényzet megállítja a lángok továbbterjedését. Mindezek a műszaki és gazdasági előnyök a beruházók számára több szempontból is értékesek, hiszen jelentős nyereséget hozhatnak az eladások tekintetében (Dezsényi, 2022).

A cserép-, pala-, zsidó-, kátrány- vagy lemeztetők esetében a különösen nagy intenzitású esőzéskor lehulló csapadék a burkolt felületekről szinte akadálymentesen jut el a csatornahálózatba. A települések vízvezető-rendszere nem győzi elnyelni az egyszerre érkező hatalmas vízmennyiséget. Ilyenkor a visszatorlódás jelensége lép fel, ami gyakran utcákat beborító „árvizekhez” vezet. A lehullott és elvezetett csapadékvíz mennyiségi arányát *lefolyási tényezővel* jellemezzük. A növényzettel telepített tetők esetében ez a lefolyási tényező jelentősen csökken (Somoskői, 2020).

2.4.2. Ökológiai előnyök

Ökológiai szempontból is nagy jelentősége van az előbb említett csapadékvíz elvezetésnek, illetve újrahaznosításnak. A lehulló csapadékot az épületek tetején levő ültetőközeg magába szívja. A növényzet a megkötött víz jelentős részét felhasználja, megszüri, a felesleges vizet (a csapadék akár 50 %-át) pedig elpárologtatja. Így kerül vissza a víz a légkörbe, a természetes körforgás által.

A globális felmelegedés és éghajlatváltozás miatt időjárásunk egyre inkább kiszámíthatatlanná válik. Hőmérőink gyakran az évszakoktól eltérő, meglepő értékeket mutatnak. A hőmérséklet szélsőértékeinek csökkentésével, a sugárzás nagy részének elnyelésével, a levegő páratartalmának növekedésével jelentősen javul a mikroklíma (Getter és Rowe, 2006).

Ennek az építkezési formának egyik legnagyobb jelentősége a biodiverzitás fenntartása és növelése. A tetőkre került növényzet által új élettér jön létre, ahol a különböző növénytársulások mellett megjelennek az állatok is, így kialakul a biológiai sokszínűség (Jacobs és társai, 2023).

2.4.3. Környezet-egészségügyi előnyök

Városainkban a levegőszennyezettség értékei elérték a kritikus határokat, ezért a levegőminőség javítása világszerte az egyik legfontosabb feladattá vált. Nagyvárosaink rossz levegője nagy mértékben javulhat az épületek tetejére és homlokzatára telepített zöldfelületek által. A tetőkre ültetett növények oxigéntermeléssel, ill. a por és más szennyező anyagok megkötésével tisztítják a levegőt.

Az extenzív és intenzív zöldtetőknek egyaránt jelentős szerepük van zajártalmak csökkenésében, mert a tetőre telepített növényzet a zaj egy részét visszaveri, egy részét elnyeli. A napsugárzás ellen is védelmet nyújtanak a tetőtéri növények: egyrészt a magasabb cserjék, fák árnyékoló hatása, másrészt a levelek napsugárzás-visszaverő és elnyelő képessége folytán. Azok a betegek, akik zöld környezetben állatokkal és növényekkel fizikai kontaktusba kerülnek, sokkal rövidebb idő alatt meggyógyulnak. Az épületek tetején kialakított élővilág kellemes időtöltés, pihenés lehetősége mellett segíthet a stresszoldásban, a jó közérzet elérésében is.

2.4.4. Vizuális-esztétikai előnyök

Az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb számban épülnek zöldnövényekkel és virágokkal beültetett kertek felhőkarcolók, toronyházak (10. ábra), betonmonstrumok, panelek és tömbházak tetején. Az unalmas, „szürke” tetők élletté és színekkel teliké válnak, mindezzel tarkítva a



8. ábra Agora-torony – Tajpej, Tajvan.
Fotó: <https://kuffer.hu/>

városképi hatást. A színgazdag, változatos felszíni formák, a zöld árnyalataiban dúskáló tetőteraszok egyedi panorámát nyújtanak. A tetők fontos épületkomponensek, ezért nagy hatással bírnak a városi környezet befolyásolására. A tetőkre épült növénykertek részben pótolni tudják az elvesztett zöldterületeket és élőhelyeket.

A természetes környezetből kiszakadt városi ember számára a sokszínű élővilág látványa és megtapasztalása felébreszti a természet iránti vonzódását, a *biosz*-hoz – az *élő* világhoz – való kötődését (Sulyok, 1983).

2.4.5. Társadalmi előnyök

A zöldsztők mellett, hogy gyönyörűek, többlet életteret, egészséges környezetet teremtenek. A kiépített zöld teraszok, tetőkertek hozzáadásával megnövelik a létesítmény által kínált felhasználható terület mennyiségét (11. ábra). Ezek a kényelmi terek nem csupán az ott lakók részére nyújtanak bensőséges lakóteret, hanem munkahelyek számára is ideális helyiségek. Az élő növényekkel beültetett tető vonzza az ügyfeleket, és csodás helyszínül szolgálhat közösségi programoknak. E természetközeli helyeken kiváló lehetőség nyílik különböző szabadidős tevékenységek: csapatépítő játékok, csoportfoglalkozások, meetingek, üzleti tárgyalások megtartására. A zöldsztő tervezéssel és kivitelezéssel foglalkozó vállalkozások, cégek új munkaerőket keresnek, új állásokat kínálnak. A munkahely-teremtés optimalizálja a termelékenységet és a jövedelmezőséget. Társadalmi jelentősége még a természetről való gondolkodás formálása és a természeti erőforrásokkal való bánásmód újragondolása. A környezettudatos gondolkodás elterjedésével, a természet védelmével, a zöld területek megőrzésével, gyarapításával fékezhetjük a közelgő klímakatasztrófa bekövetkeztét.



9. ábra: Chelsea-i luxuslakás tetőkertje
Fotó: <https://lakberinfo.hu/>

2.5. A zöldtetőépítés támogatottsága Európában és Magyarországon

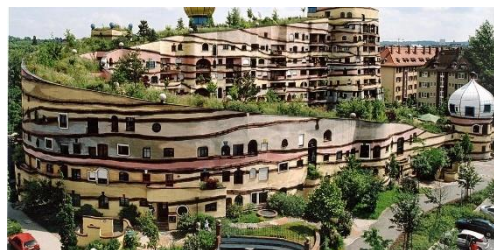
Az energiatudatos építkezést szorgalmazó társadalmak felismerték már, hogy a zöldtetők, zöldhomlokzatok utáni érdeklődést serkenti és a környezettudatos építkezési vágyat, hajlandóságot fokozza egy olyan motiváló rendszer kidolgozása, mely hozzájárulhat az extenzív és intenzív zöldtető-kivitelezések gyakorlati megvalósulásához. Több európai országban – Németország példáját követve – kidolgoztak egy olyan ösztönző/támogató struktúrát, mellyel a zöldtetőépítések számának növekedését segítik elő. Németországban jogszabályi keretek között előírják, hogy a 3%-nál kisebb lejtésű tetőkre élő növényeket kell telepíteni. Dániában (Koppenhágában) a 30% alatti tető-lejtésre vonatkozik ugyanez a kötelezettség (Ansel és Appl, 2012).

Ahhoz, hogy ez a rendelet vonzóvá, kivitelezhetővé váljék az építetők számára, a helyi települések vezető intézetei különféle támogatásokat nyújtanak. A szerteágazó lehetőség közül négy fő támogatási formát említek:

1. közvetlen anyagi hozzájárulás, illetve kedvezményes kamatozású bankkölcsön
2. közvetett anyagi támogatás (adó- és díjkedvezmény)
3. kötelező jogszabályi előírások
4. promóciós tevékenységek a népszerűsítés érdekében

A Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL), azaz a németországi Tájfejlesztő Tájrendezési Kutató Társaság összegyűjtött minden olyan tervezési, műszaki és kertészeti ismeretet, mely hasznos a zöldtetőépítetők számára. (l.: 2.3. fejezet) Így – a már mindenki számára elérhető – elméleti, technikai fejlesztések és kutatási eredmények hozzájárultak ez újfajta építészeti megoldás népszerűsítéséhez. (Lawlor és társai, 2006).

Ahhoz, hogy a létesült építmények a környezetre gyakorolt hatásukat maximálisan kifejthessék, szükséges bizonyos minőségi feltételeknek megfelelniük. Ezek az elvárások a zöldtetők szerkezeti felépítésére (pl. ültetőközeg vastagsága) és teljesítőképességére vonatkoznak (pl. maximális csapadékvíz visszatartás) (BNatSchG, 2022). A támogatások településenként eltérőek lehetnek. Van, ahol – a kritériumoknak megfelelés esetén – konkrét összegű támogatást lehet kérni, más városokban az anyagköltségek és egyéb beruházások bizonyos %-át fizetik ki. *„Csaknem 50 német város nyújt valamilyen pénzügyi támogatást zöldtetők építéséhez, és mintegy harmaduk integrálta a zöldtetők szabályozási rendszerébe.”* (Darázs és Hajdu, 2013a: 563). Ezeknek a kedvezményeknek köszönhetően sorra épültek a zöldtetős épületek Németországban (12. ábra).



10. ábra: Darmstadt, Waldspirale,
fotó: <https://www.echo-online.de/>



11. ábra: Svájci felhőkarcoló

A települések nyújtotta támogatások által jelentős eredményeket értek már el. Pl. Düsseldorfban 730.000 m²-nyi zöldtető épült 3 év alatt. Az intézményi pártfogás ösztönző hatását mutatja az is, hogy Stuttgartban – rövid időn belül – közel 2 millió m²-nyi zöldtető létesült (Darázs és Hajdú, 2013b). Ennek oka, hogy a város már 1986 óta működteti pénzügyi támogatást nyújtó programját (a beruházási költségek felét állja) és a 12°-ot nem meghaladó lejtőszögű tetőkre vonatkozó irányelveit. A támogatási program keretében a városi döntéshozók szabályozták, hogy csak úgy épülhet fel egy ingatlan, ha zöldtető is létesül rajta (Lawlor és társai, 2006). A stuttgartihoz hasonló a helyzet Basel, Linz és Koppenhága esetében. E nagyvárosokban is törvényi szabályozás írja elő, hogy minden lapostetős, új építésű épületnek zöldtetővel kell megépülnie (Romo, 2012). Az elmúlt néhány évben a fejlettebb európai országokban sorra épülnek a zöldtetős épületek, tetőkeretekkel létrehozott irodaházak, zöld felhőkarcolók (13. ábra).

Német Szövetségi Építési Szabályzat (BauGB, 2023) nem csak a zöldtetők tervezését és kivitelezését szabályozza, hanem nagy hangsúlyt fektet a fenntartási munkálatok minőségi megvalósulására is. A városok – a zöldtetők lehető leghosszabb fennmaradása érdekében – különböző kedvezményeket, pénzügyi támogatást nyújtanak azok gondozása, karbantartása céljából (Darács és Hajdu, 2013).

Magyarország zöldtetőépítésekre vonatkozó szabályozási rendjét a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet, az Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK), valamint az Önkormányzati és Településfejlesztési Minisztérium (ÖTM) rendelete és az épített környezet átalakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény zöldtetőkre vonatkozó része adja (Darázs és Hajdu, 2013). Mindezekről részletek a 2.3. fejezetben találhatók.

Hazánkban – az elmúlt 10 évben – elindult ugyan bizonyos növekedés a zöldtetőépítés terén, de ez messze elmarad az európai gyakorlattól. Ennek több oka is lehet. Egyrészt a tájékozottság és az anyagi források hiánya miatt az építetők részéről sincs nagy érdeklődés az új, környezettudatos megoldás/lehetőség irányába, másrészt a vállalkozók, kivitelező cégek sem szívesen alkalmaznak számukra ismeretlen anyagokat, technológiákat. A hazai támogatási rendszer sem megfelelő mértékben és módon ösztönzi a lakosságot, pedig a befektetett ráfordítás, a környezetgazdálkodási aspektusokat szem előtt tartva, a természeti erőforrások ésszerű felhasználásával hosszú távon – nem csupán környezetvédelmi szempontból, hanem anyagi haszon tekintetében is – megtérülne.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Előzmények: Dolgozatom első részében magyar és külföldi forrású szakirodalmak (l.: 8. fejezet) feldolgozása során betekintést nyertem a zöldtetőépítkezés létjogosultságának kardinális kérdéseibe. Kertészeti tanulmányaim alatt sem a középiskolában, sem az egyetemen nem tanultam a zöldtetőről. Felmerült bennem a kérdés: ha a kertészettudományi tananyagnak nem része – vagy csak minimális mértékben az – a természeti erőforrások felhasználásának ez a fajta megvalósulási formája, vajon milyen lehet akkor a tájékozottság a lakosság és a vállalkozások, cégek körében? Hogy választ kapjak kérdésemre, kutatómunkát végeztem.

Célok: Céлом volt felmérni a magyarországi zöldtetőépítés helyzetét, annak motiváló és gátló, fékező tényezőit, a gyakorlati megvalósulásának lehetőségeit, mértékét.

Módszerek: Vizsgálataim során a *kérdőíves megkérdezés* módszerét alkalmaztam és *mélyinterjú*s *vizsgálatot* folytattam.

Anyag: Mindkét kutatási módszer esetében kérdéssort állítottam össze, melyeket a következő fejezetekben mutatok be.

Diplomamunkámban etikai okokból nem nevezem meg a különböző vállalkozásokat, hanem nyomtatott nagy betűvel jelölöm őket: A, B, C stb. Az interjúalanyokat név szerint említem, ők nem kértek névtelenséget.

3.1. Felmérés hazai cégek helyzetéről

A magyarországi zöldtetőépítés gyakorlatának felmérése céljából kérdéseket állítottam össze. Kérdéskörönként érdeklődtem a tetőkert-kivitelezéssel is foglalkozó vállalkozások általános jellemzőiről, a megrendelőkkel, megrendelésekkel kapcsolatos információkról, a zöldtetők kivitelezését és telepítés utáni karbantartását érintő tudnivalókról, illetve a pénzügyi ráfordítás, az anyagköltségek, a kerttervezés és -építés munkálatainak díjazása kapcsán.

A *Nemzeti Cégtár*, a *Céginfo.hu* és a *Cégszolgálat Ingyenes Céginformáció* internetes oldalainak felhasználásával és a MAKEOSZ tagok listájából kigyűjtöttem azokat a kertészeti munkálatokkal foglalkozó cégeket, amelyeknél találtam tetőkert-kivitelezésre utaló nyomot, leírást. Ezután 35 kertépítő vállalkozónak – a legtöbb esetben telefonbeszélgetést követően – e-mail-ben küldtem el az alábbi kérdőívet:

3.1.1. Kérdőív

| |
|--|
| <p>1) Általános kérdések</p> <ul style="list-style-type: none">a) Elsősorban mi a cég profilja?b) Mióta foglalkoznak zöldségek kiépítésével?c) Hány alkalmazottjuk van?d) Munkatársaik közül közvetlenül hányan vesznek részt tetőkertek kiépítésében?e) Munkatársaik közül mennyi a kertészeti szakképesítéssel rendelkezők aránya? |
| <p>2) Megrendelők, megrendelések</p> <ul style="list-style-type: none">a) Milyen típusú megrendeléseket vállalnak?b) Megrendelőinek kb. hány százalékát teszik ki azok, akik tetőkert kiépítése céljából keresték fel Önöket?c) Milyen konkrét városban, vagy kisebb településen vállalták már zöldséget/tetőkert létrehozását?d) Milyen fajta épületekre vállaltak eddig zöldséget/tetőkert kiépítést?e) Mi a tapasztalata, általában mi motiválja a megrendelőket, amikor tetőkert telepítés céljából keresik fel Önöket? (esztétikai, reprezentatív, funkcionális, közösségi, környezettudatos, jogszabályi kötelezettség stb.)f) Kb. hány %-ban szerepel elsődleges célként a környezettudatosság kérdése?g) Milyen arányban fordulnak elő a megrendelők között cégek, illetve magánszemélyek?h) Milyen támogatási lehetőségeket ismer a helyi önkormányzatok, minisztériumok és az EU részéről?i) A megrendelők milyen arányban veszik igénybe ezeket? |
| <p>3) A zöldségek/tetőkertek kertészeti felépítménye</p> <ul style="list-style-type: none">a) Miben más a tetőkön alkalmazható ültetőközeg a talajszintű kertek talajához képest?b) Készen szerzik be, vagy Önök keverik össze (állítják elő)?c) Milyen szempontokat, környezeti tényezőket kell szem előtt tartaniuk az ültetőközeg összeállítása során?d) Milyen tényezőket kell figyelembe venniük a növényválasztás során? Tudna konkrét példákat mondani?e) Melyek a legelterjedtebb, legnépszerűbb növényfajták (tetőkertnél)? |
| <p>4) Telepítés utáni karbantartás</p> <ul style="list-style-type: none">a) Általában mi jellemző, a megrendelők maguk végzik el ezeket a feladatokat, vagy Önöket bízzák meg?b) Milyen típusú fenntartási, karbantartási munkákat kérnek Önöktől? |
| <p>5) Anyagköltségek, munkadíj</p> <ul style="list-style-type: none">a) Egy talajszintű kert kivitelezéséhez képest (kb. ugyanannyi m²-en) költségesebb-e egy tetőkert építésének létrehozása? Miért? |

3.1.2. Hipotézis

Az irodalmi forrásanyag feldolgozása és az eddigi tapasztalataim alapján úgy vélem, hogy az extenzív és intenzív zöldtetők nem népszerűek hazánkban, kevesen ismerik és alkalmazzák ezt a kertépítési lehetőséget. Zöldtetőket tervező és zöldtetőépítéssel foglalkozó kivitelezők tekintetében sem várok magas számot. A tavaszi munkálatok miatt ez az időszak nem a legalkalmasabb a kérdőívek elküldésére, ezért lehet, hogy kevés válasz érkezik majd. Tetőkert kiépítéseket főleg nagyobb városokban (főként a fővárosban) képzelek el, ott is inkább irodaházak, középületek tetején. Úgy gondolom, hogy az amúgy is alacsony számú megrendelők döntéseit elsősorban a jogszabályi lehetőség felhasználása inspirálja, nem a környezettudatosság.

3.2. Beszélgetések országos szervezetek képviselőivel

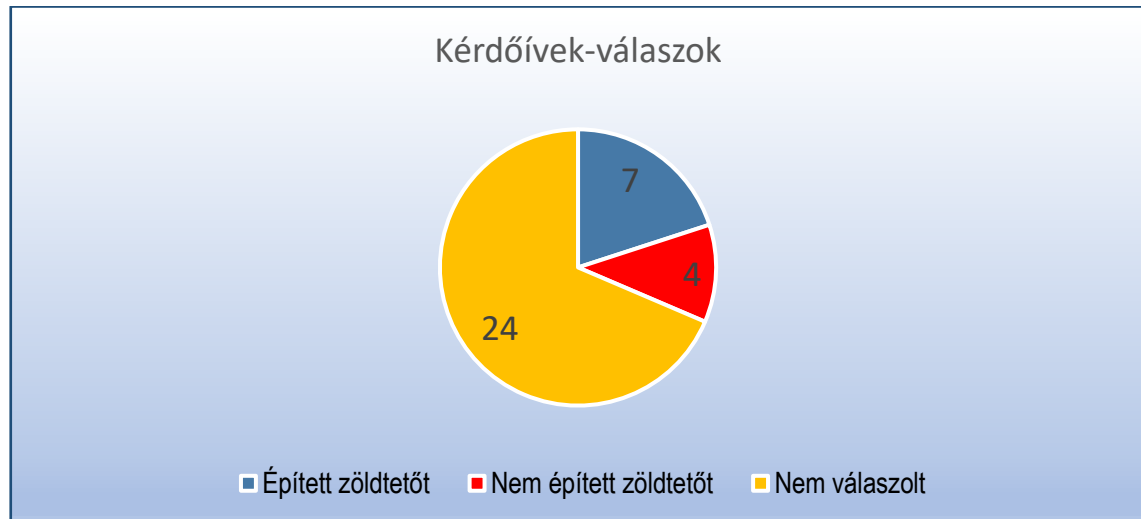
A kertészeti vállalkozások vezetőivel folytatott kérdőíves kutatás mellett telefonon kerestem fel néhány zöldfelület-gazdálkodási ágazat szakmai szervezetének jeles képviselőjét: Dezsényi Péter okleveles kertészmérnököt, a Zöldtető- és Zöldhomlokzat Építők Országos Szövetségének elnökét, aki vendégoktatóként tanít a bécsi BOKU egyetemen, társszerkesztője a 2016-ban megjelent *Zöldhomlokzatok* című tervezési és kivitelezési műszaki segédletnek és ezek mellett a Deep Forest kertészeti Kft. vezetője, valamint Vincze Tamás okleveles kertészmérnököt, aki Green City szakértő, a magyarországi Green City egyik alapítója, a Magyar Kertépítők Országos Szövetségének alelnöke és a Magnólia Art Kertépítő Kft. tulajdonosa, illetve ügyvezető igazgatója.

Azért kerestem fel őket, mert reméltem, hogy a velük folytatott mélyinterjú alkalmával lehetőségem nyílik jobban megismerni a hazai zöldtetőépítkezés kezdeti indulásának körülményeit és jelenlegi helyzetét. A dolgozat témájához kapcsolódó kérdésekkel előre készültem. Egyrészt a Dezsényi Péterrel folytatott online videokonferencia hanganyagát, másrészt a Vincze Tamással készült telefoninterjút a mobiltelefonom hangrögzítőjének segítségével felvettem (az interjúalanyok jóváhagyásával), és az *EREDMÉNYEK* fejezet második részében ismertetem.

4. EREDMÉNYEK

4.1. A kérdőívre kapott válaszok elemzése

A 35 kiküldött kérdőívből 9 írásbeli válasz érkezett vissza, ketten telefonon válaszoltak a kérdésekre. 4 cégvezető azt írta, hogy ők nem foglalkoznak zöldtetőépítéssel (14. ábra). A többi 7 választ egy Microsoft Office Excel táblázatkezelő programba kiírtam, majd ezután kiértékeltem az adatokat. A válaszokat a kérdőívben feltett kérdések szerkezeti rendjében elemzem.



14. ábra: 35 megkérdezett kft.-vezető

4.1.1. Általános kérdések

A beérkezett válaszokból kiderült, hogy létszám tekintetében 3 nagyobb kft. és 4 kevesebb tagból álló vállalkozás képviselője írt vissza. A továbbiakban ezt a 7 választ elemzem. Etikai okok miatt a cégeket nem nevezem meg, hanem az ábécé betűivel jelölöm.

a) A 7 kértetett közül 3 nagy kft. (A, B, G) fő profilja: parképítés és -fenntartás; 2 kisebbé (D, E): kertépítés és -fenntartás; 1 cég (C) elsősorban zöldtető-kivitelezéssel foglalkozik, 1 vállalkozó (F) csak tervezéssel.

b) A vállalkozások első zöldtető-kivitelezésre vonatkozó megrendelésének időpontját ábrázolja a lenti diagram (15. ábra). Legkorábban a C betűvel jelölt cég épített zöldtetőt, 1992-ben. (A cégalapítások éveit a felismerhetőség miatt nem jelöltem.)

c) Az alkalmazottak tekintetében nem egyöntetű válaszokat kaptam. Volt olyan cég, aki csak a bejelentett tagok számát írta le, volt olyan, ahol az alvállalkozókat is beleszámították. Olyan vállalkozás képviselője is nyilatkozott, ahol éppen leépítették a korábban nagy céget. Konkrétabban kellett volna fogalmaznom a kérdés feltevésekor, és évszámra utaló módon. A beérkezett válaszok alapján felállítottam egy nagyságrendet:

F (1 fő) → E (4 fő) → D (5 fő) → C (6 fő) → G (25-30 fő) → A (40-45 fő) → B (20+100 fő)

A cégekre és a megrendelőkre vonatkozó fontosabb adatokat az alábbi táblázatban összesítettem (1. táblázat), a zöldtető kifejezésre a Zt. rövidítést használtam.

1. táblázat: Kertépítő kft.-k általános adatai és zöldtető-megrendeléseik %-os kimutatása

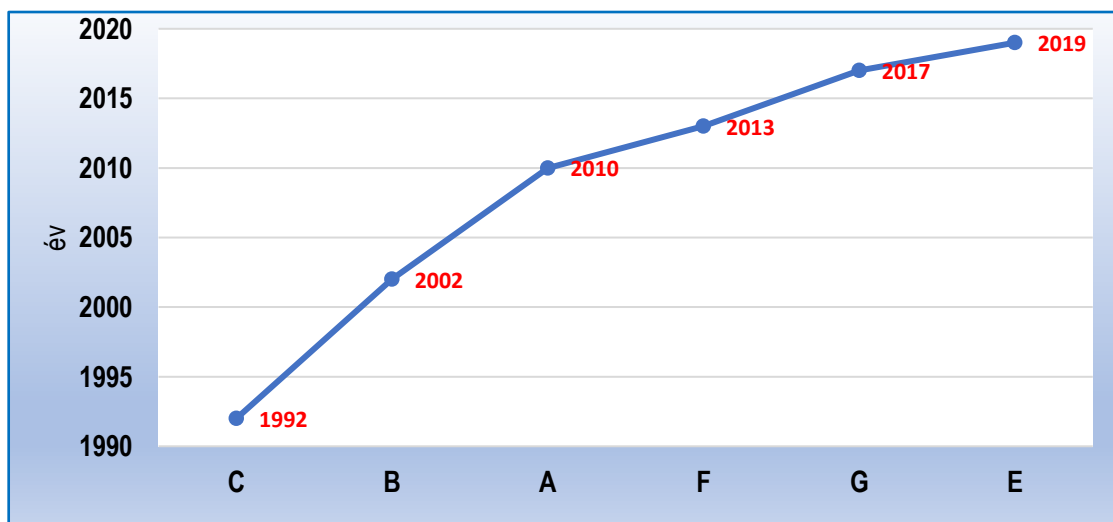
| Kertép. Kft. | Tag/fő | Szakkép. /fő | Zt. proj.-ben részt vesz/fő | Zt.építés kezdete/év | Zt. megrendelés % | Megrendelők | |
|--------------|--------|--------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-------------|----------|
| | | | | | | cég | magánsz. |
| A | 40-45 | 6 | 30-35 | 2010 | 70% | 85% | 15% |
| B | 20+100 | 12 | 40-50 | 2002 | 99% | 100% | 0% |
| C | 6 | 4 | 6 | 1992 | 100% | 90% | 10% |
| D | 5 | 1 | 5 | Ø adat | 3% | 0% | 100% |
| E | 4 | 3 | 3 | 2019 | 10% | 0% | 100% |
| F | 1 | 1 | 1 | 2013 | 5% | 20% | 80% |
| G | 25-30 | 9 | 10-12 | 2017 | 10% | 100% | 0% |

d) A zöldtető-projektben résztvevők aránya a cégek nagyságához viszonyítva, szintén hasonló képet mutat: a nagyobb cégeknél kisebb %-ban, a kisebb vállalkozásoknál 1 kivétellel (E) 100 %-ban vesznek részt a tagok zöldtető-kivitelezésben (1. táblázat).

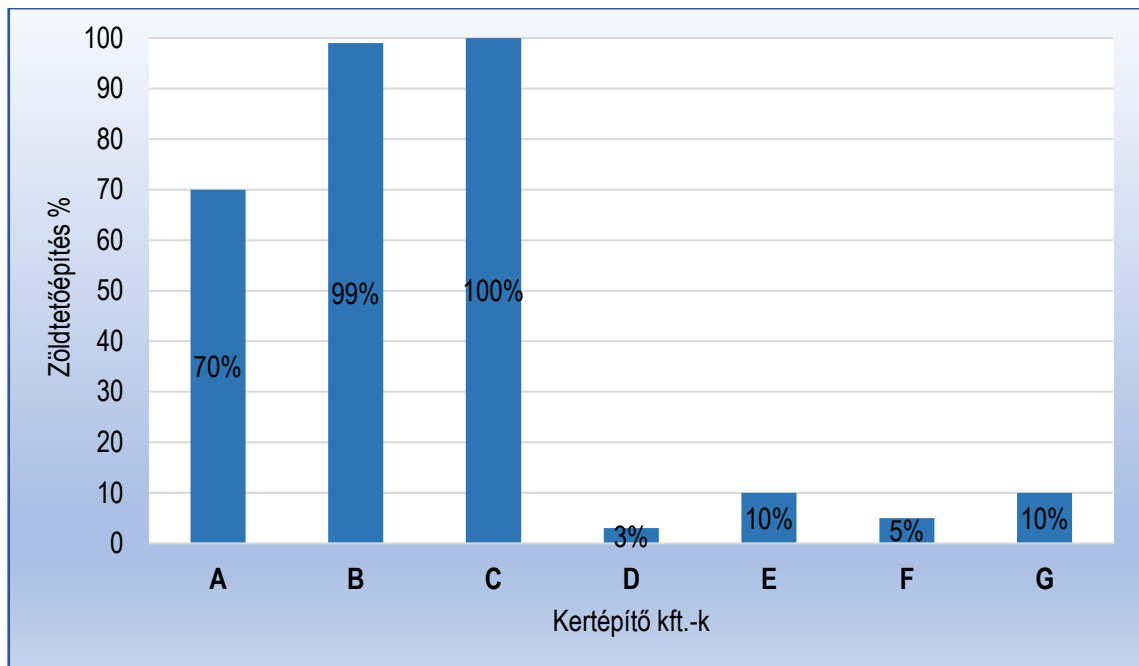
e) A táblázatba gyűjtött adatokból jól látható, hogy a nagyobb cégek esetében az alkalmazottak kevesebb százaléka szakképzett, mint a kisebb cégek esetében. Ez azzal magyarázható, hogy a nagyobb kft.-k több alvállalkozót, illetve alkalmi munkást foglalkoztatnak (1. táblázat).

4.1.2. Megrendelők, megrendelések

a-b) Annál a kérdésnél, hogy az összes megrendeléshez képest hány % a zöldtető-megrendelés, egyértelműsíthető, hogy a nagyobb cégek esetében sokkal több zöldtetőépítésre kaptak megbízást, az összes megrendeléseikhez viszonyítva is, mint a kisebb létszámú kft.-k. Kivételt képez a C betűvel megjelölt vállalkozás. Kisebb taglétszám mellett, mégis fő tevékenysége a zöldtetők építése (16. ábra).

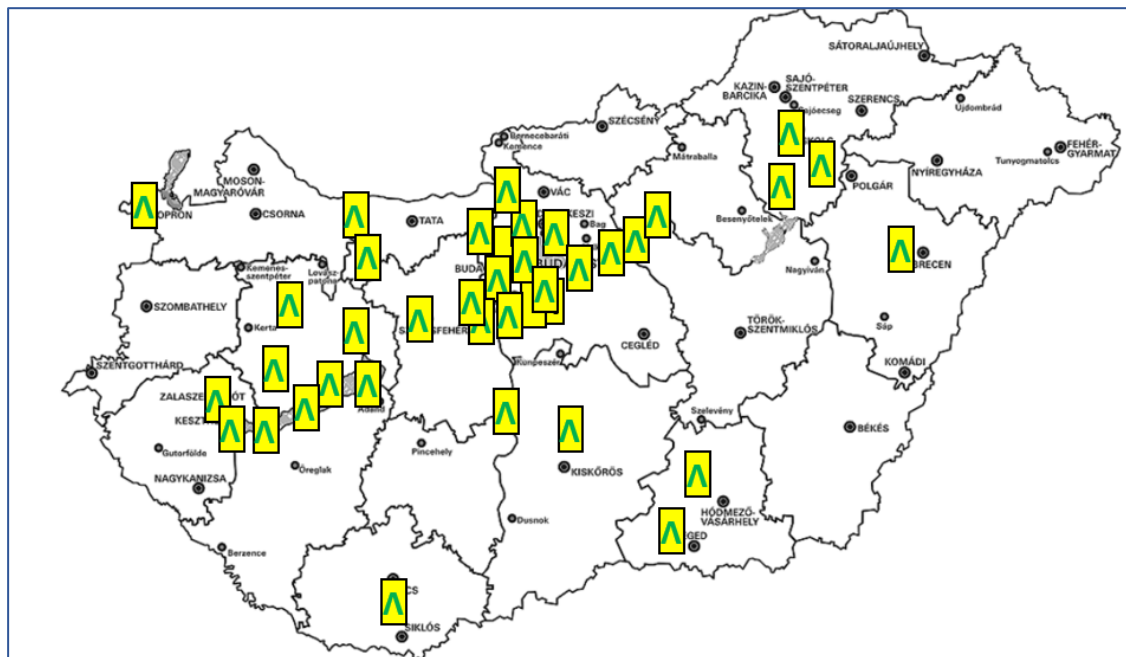


15. ábra: Legkorábbi zöldtető-megrendelések cégenként



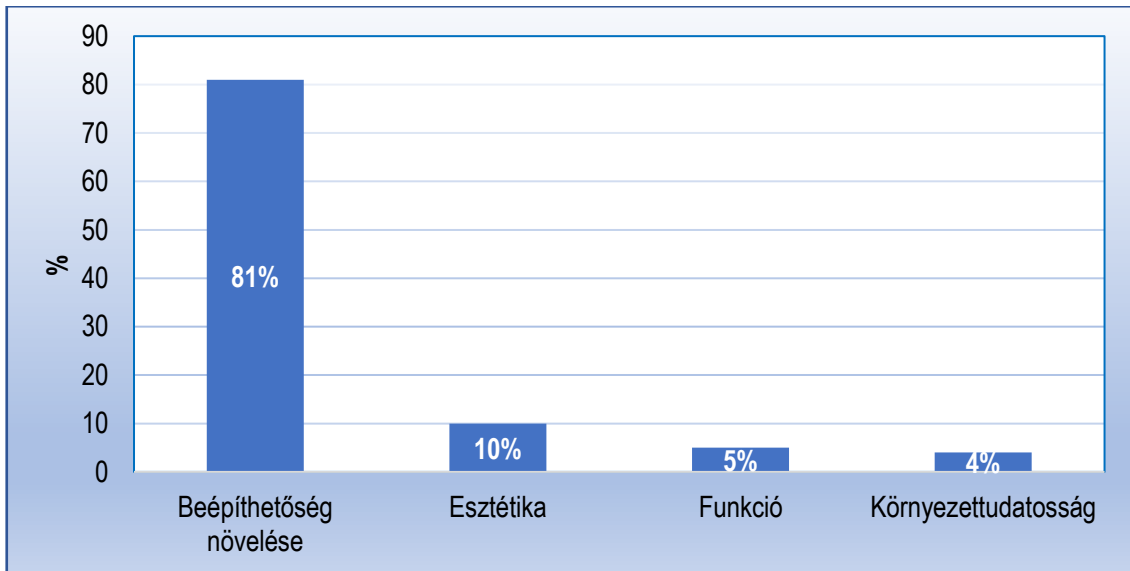
16. ábra: Zöldtető-megrendelések aránya az összes megrendeléshez viszonyítva

c) Általában lapos- vagy enyhe lejtésű tetőkre telepítenek zöldnövényzetet. A nagyobb cégek többségében irodaházak, bevásárlóközpontok, társasházak tetejére kapnak megbízást, míg a kisebb cégek magánházak, pincék, autóbeállók, illetve melléképületek zöldtetőire. Zöldtető-kivitelezések elsősorban Pest megyében voltak, legfőképpen a fővárosban és körzetében. Egy vállalat a Balaton környékén több zöldtetőt, tetőkertet kivitelezett. Általában nagyobb városokból érkeztek megrendelések, elsősorban középületek tetejére szolt a megbízás (17. ábra).



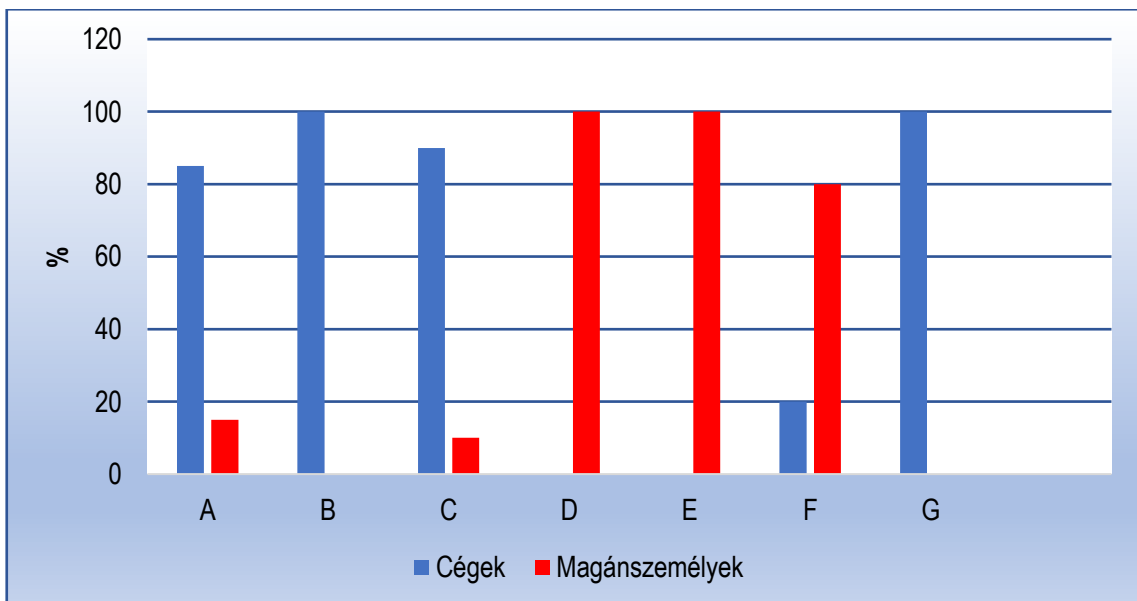
17. ábra: Zöldtető-kivitelezések területi elhelyezkedés szerint

d-e) A megrendelő cégek, nagyvállalatok, irodaházak, társasházak elsősorban a jogszabályi lehetőséggel élve a beépíthető területek megnövelése céljából igénylik zöldtető létesítését ingatlanuk területén (81%). Második helyen az esztétika, a tetszetős növénydíszlet látványa motiválja a megrendelőket, főként magánszemélyeket (10%). Elenyésző azok száma, akik valamilyen társadalmi vagy funkcionális céllal rendelnek zöldtetőt, tetőkeretet (5%). A környezettudatosság nagyon ritka motiváció (4%) (18. ábra).



18. ábra: Megrendelések indoka

f) A nagyobb kft.-k megrendelői elsősorban cégek, nagy vállalatok, közintézmények, míg a kisebb kertépítő cégek főként magánszemélyektől kapnak megbízást (19. ábra).



19. ábra: Zöldtetők megrendelői

g-i) A megkérdezettek nem ismernek célzottan extenzív vagy intenzív zöldtetőépítésre igénybevehető állami, vagy egyéb támogatást. Ketten (C és F) az *Otthonteremtési támogatást* (kertre maximum 3 M Ft) írták, hogy esetleg ez jöhet szóba.

4.1.3. A zöldtetők kertészeti felépítménye

a) Az ültetőközeg kiválasztásánál szinte az összes cég válaszában megtalálható volt a vízgazdálkodás fontossága. A talajnak a lehető legjobb vízgazdálkodással kell bírnia, jó vízáteresztő képességűnek kell lennie, amit leginkább az ásványi alapú ültetőközeg tud biztosítani. Ezen belül már voltak eltérések, hogy ki melyik fajta anyagot preferálja. A mai gyakorlatban nagy szerepe van a vörös salak alapú humusszal kevert közegnek. Fontos szempont a gyommentesség és a talaj súlya: könnyűnek kell lennie.

b) Arra a kérdésre, hogy készen veszik-e az ültetőközeget vagy maguk állítják össze, vegyes válaszokat kaptam. Volt olyan cég, aki minden esetben készen veszi (A, E, F, G), volt olyan amelyik csak saját maga által kevert ültetőközeggel dolgozik (B, C), illetve volt olyan kft. is, aki a „váltó” (D) módon.

c) Azok a vállalkozók, akik készen vásárolták az ültetőközeget, egyöntetűen azt vallották, hogy csak ennek az FLL szabvány szerint összeállított közegnek van prioritása, hosszútávú működőképessége, mely megfelel minden előírásnak. Ez a gyártó cég által összekevert kiváló minőségű táptalaj, gyommentes laza szerkezetű, stabil összetevők alkotják, és a kiszállítási költsége is elfogadható.

d-e) A növényválasztással kapcsolatosan nagyon hasonló válaszokat írtak: Az ültetőközeg vastagsága, minősége, a helyi klimatikus viszonyok, a pénztárca stb. mind meghatározzák a fajtaválasztást. Általában kerülni kell az agresszív gyökerű fajokat. Az extenzív zöldtetőkön leginkább az alacsony tápanyagigényű, szárazságtűrő növények a népszerűek, mint pl. a *Sedum*ok. A tetőkertekre bármilyen növény ültethető az adottságokat, figyelembe véve (20. ábra).

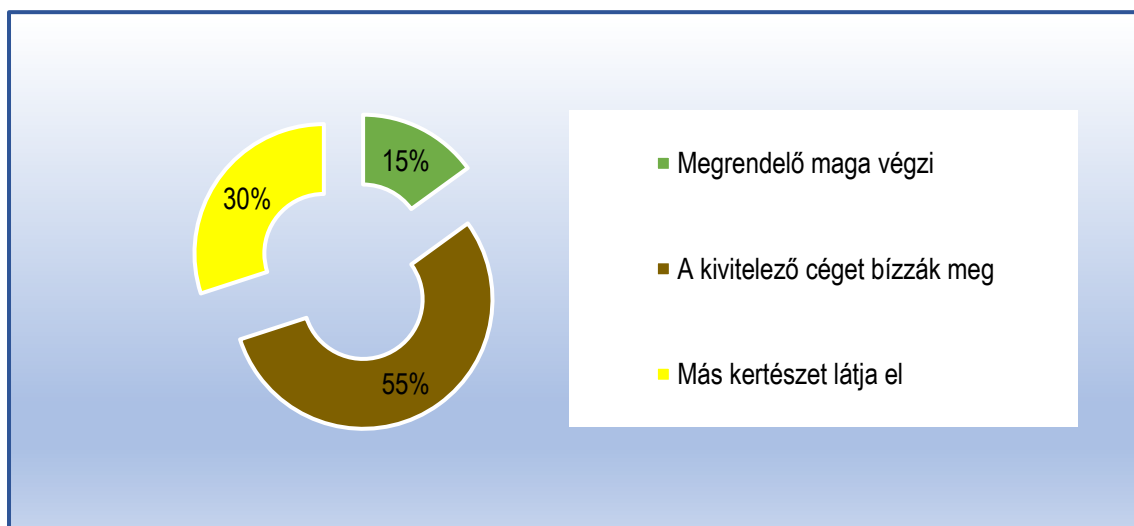


20. ábra: Varjúhájak.
Fotó: <https://bernikertwebshop.hu/>

1. *Sedum acre* - borsos varjúháj
2. *Sedum album* - fehér varjúháj
3. *Sedum cyaneum*
4. *Sedum kamtschaticum* - kamcsatkai
5. *Sedum makinoi* - japán varjúháj
6. *Sedum pachyclados*
7. *Sedum palmeri*
8. *Sedum rupestre*
9. *Sedum sarmentosum* - indás varjúháj
10. *Sedum sexangulare* - hatsoros varjúháj
11. *Sedum sieboldii* - októberi varjúháj
12. *Sedum spathulifolium*
13. *Sedum spectabile* - pompás varjúháj
14. *Sedum spurium*
15. *Sedum takesimense* 'Atlantis'
16. *Sedum tetractinum* 'Coral reef'

4.1.4. Telepítés utáni karbantartás

a) A nagyvállalkozások változó ideig garanciát vállalnak a megépített zöldtetőért, tetőkertért. Így szerződésük tartalmazza a telepítés utáni teljes körű karbantartást első kaszálásig (A), illetve az épület átadásáig (C). Van, aki a garancia ideje alatt alvállalkozóval gondoztatja (B), és olyan is előfordul, hogy a megrendelő maga tartja rendben a kivitelező utasításait figyelembe véve (D). Gyakoribb, amikor más kertészetet bíznak meg, illetve a magánszemélyeknél előfordul az is, hogy van saját kertészüik (21. ábra).



21. ábra: Zöldtetők karbantartása, gondozása

4.2. Interjú a Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetségének elnökével

Dezsényi Péter 1995-ben végzett a Kertészeti Egyetemen, okleveles kertészmérnökként. 2001-ben már saját kertészeti cége volt, a Deep Forest Kft., mely néhány év alatt az ország egyik vezető parképítő vállalkozásává nőtte ki magát. A több mint 20 éves zöldtető-kivitelezői tapasztalata mellett egyetemi tanár, a Zöldhomlokzatok című könyv társszerkesztője és számos szakmai rendezvény előadója. Most, mint a Magyar Kertépítők Országos Szövetsége (továbbiakban: MAKEOSZ) szakmai tagozatának a Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetségének (továbbiakban: ZÉOSZ) elnökét kerestem, és videokonferencia-beszélgetésben tettem fel kérdéseimet.

K: Ön 2012 óta a ZÉOSZ elnöke, így rálátása van a hazai kertépítő vállalkozások zöldtetőépítéssel kapcsolatos tevékenységeire. Ehhez kapcsolódóan kérdezem, hogy nagyságrendileg hány olyan kertészeti, illetve építőipari cégről tud Magyarországon, akik zöldtető-, tetőkert-kivitelezéssel foglalkoznak?

V: *Csak zöldtető-kivitelező specialisták nem nagyon vannak, de vannak kertépítő cégek, akik – egyéb más megbízásuk mellett – építenek zöldtetőt is. Hazánkban közel száz cég működik, aki már egynél több zöldtetőt épített valamilyen formában. Rutinos zöldtetőépítő cég kevesebb, mint 10 van.*

K: A bejegyzett kertészeti, ill. építőipari cégeknek ez kb. hány százaléka?

V: *Az összes magyarországi kertépítők közül, aki épített már zöldtetőt, az kb. 20-25 %, vidéken kisebb, Budapesten nagyobb arányban.*

K: Az előző néhány évben nőtt-e a zöldtetővel is foglalkozó cégek, ill. a tetőkertekre/zöldtetőkre vonatkozó megbízások száma?

V: *Igen, ez egy nagyon dinamikus növekvő ágazat, a zöldtetőépítés az egész világon és Magyarországon is nagyon gyorsan növekszik; egyre több minden miatt fókuszba kerül, például az energia válság kapcsán, hőszigetelő képessége, vagy a csapadékvíz-visszatartó hatása miatt stb.*

K: Az extenzív és intenzív zöldtetők tervezésével, kivitelezésével foglalkozó vállalkozások az országban milyen területi eloszlásban vannak jelen (az ország mely területein)?

V: *Elsősorban Pest megyében, Budapesten és a főváros körzetében.*

K: Mi a véleménye a magyarországi zöldtetőépítkezésről, az európai, vagy más országok gyakorlatához viszonyítva?

V: *Magyarországon is egyre jobban fejlődik ez a kerttelepítési forma. Németországban évente ~20 millió m² zöldtetőt építenek, pár éven belül el fogják érni a 4-500 millió m²-t. Hazánkban is már 5-6 millió m² zöldtető megépült. A kilencvenes évek elején nálunk a zöldtetőépítés elég hamar elindult a többi volt szocialista országhoz képest. Kicsiben, de megalakult a szövetség (ZÉOSZ). 2000-ben már volt zöldtetőépítő cég hazánkban és voltak tervezőink is. Mindezek tekintetében kezdetben fejlettebb volt Magyarország, mint a többi kelet-európai ország. Hazánkban erős a szaktervezői oldal, tehát a tájépítésszek, tervezők, viszont ami gyengébb, az a kivitelező cégek helyzete, állapota. Ami elszomorító, hogy nincsen kifejezetten tetőkertre vonatkozó állami támogatás.*

A szabályozási és támogatási oldal nagyon elmaradt Európától. A cseheknél, a lengyeleknél, a szlovákoknál is több állami juttatás létezik, és akkor még nem beszéltünk az észak- és nyugat-európai országokról. Kezdünk kicsit lemaradni a szabályozási-támogatási rendszer tekintetében a volt szocialista országoktól is. Magyarország erőssége még, hogy van három zöldtető rendszereket gyártó cégünk (egy győri cégből alakultak: A.P.P. Kft. (Diadém), QSD 2, és az ArchiGreen Kft.), akik zöldtető-kivitelezéshez nagyon jó minőségű termékeket gyártanak. Ők több mint 40 országba exportálnak.

K: Ön szerint milyen tényezők akadályozzák vagy fékezik hazánkban a zöldtetők/tetőtertek elterjedését?

V: Mint már említettem, elsősorban a nem megfelelő szabályozási-támogatási rendszer, állami, illetve helyi önkormányzati szinten. Meg kell említenem, hogy Budapesten, a 12. kerületben elindult egy ösztönző szabályozási, támogatási folyamat, amit remélem, hogy sok hasonló kezdeményezés követ majd.

K: Milyen kedvezményeket nyújt a ZÉOSZ a tagjai számára, hogyan segíti a kertépítő cégeket?

V: A ZÉOSZ több mint 20 éves, az egyik első zöldfelület-gazdálkodási szakmai szervezet volt Kelet-Európában. Megalakulása óta szinte folyamatosan tagja az Európai Zöldtető és Zöldfal Szövetségnek (EFB). 2019. évtől a ZÉOSZ jogilag a Magyar Kertépítők Országos Szövetségének (MAKEOSZ) szakmai tagozataként működik. A közösen szervezett Szakmai Napokon zöldtetős képzéseket tartunk tervezőknek, kivitelezőknek. Különböző zöldtető-sétákon szakmai tanácsokat, útmutatást adunk az érdeklődőknek. A szervezet rendelkezik igazságügyi, építésügyi szakértőkkel. A lehetőségeinkhez képest ingyen és bérmentve segítséget nyújtunk mindenkinek, akinek szüksége van szakmai tanácsra. Különböző zöldinfrastruktúra füzeteket (22. ábra), szakkönyveket szerkesztettünk. 2016-ban megjelent a Zöldhomlokzatok című szakmai segédlet. A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen néhány évig választható (C) tárgyként szerepelt a zöldtető témakör.



22. ábra: Zöldinfrastruktúra füzetek. Fotó: <http://terkoz.budapest.hu/>

K: A promóciós tevékenységükben milyen szerepet szánnak a zöldtetőknek (folyóirat, média stb.)? Milyen konkrét programokat (tájékoztató előadásokat, szakmai képzéseket, tréningeket stb.) indított el, ill. támogatott a ZÉOSZ az elmúlt években a zöldtetők propagálása érdekében?

V: Az előbb említett programokon túl, rengeteg rádióinterjút készítettünk már, néhány TV-s szereplés is elérhető az interneten, újságokban, folyóiratokban jelentettünk meg cikkeket. De ilyen célokra sajnos nagyon kevés anyagi forrás áll rendelkezésre.

K: Kik csatlakozhatnak ezekhez a programokhoz?

V: Elsősorban szakmabeliek.

K: Aki nem MAKEOSZ / ZÉOSZ tag, nem vállalkozó, vagy zöldtető építtető, csupán egyszerű érdeklődő, milyen – a szervezet által indított/támogatott – programon vehet részt, hogyan juthat hozzá különböző promóciós anyagokhoz?

V: Korábban mi is szerveztünk érdeklődőknek zöldtető szakmai sétákat, a tervezésben, kivitelezésben szakmai tanácsokat adtunk számukra, de ma már sajnos nincs erre kapacitásunk. Ugyanakkor a Green Tech nevű cég, Budapesten az egyik legnagyobb zöldtetőelemeket forgalmazó vállalat honlapján, a greenroof.hu oldalon nem csak meg lehet vásárolni a termékeiket, hanem nagyon sok információhoz is hozzá lehet jutni.

K: Milyen tervei, célkitűzései vannak a ZÉOSZ-nak – a zöldtetők népszerűsítésének érdekében – a következő néhány évre nézve?

V: Szervezetünk tervez egy szakmérnöki képzést, ahol a tervezőket, kivitelezőket, műszaki gárdát akarjuk kiképezni. Ezen felül a Zöldtetők című könyv szerkesztésére kértek fel bennünket, ami a Zöldhomlokzatokhoz hasonlóan a Zöldinfrastruktúra füzetekben fog megjelenni.

K: Tud-e olyan jó példát/példákat hazai megvalósult projektekről, ahol a zöldtetőépítés koncepcióját nagy méretekben, sikeresen alkalmazták?

V: Igen, több ilyen is van. Például az új Néprajzi Múzeum 7300 m²-es intenzív zöldtetője (23. ábra) egy ferde tető, melynek a hajlásszöge változik, ez egy különleges projekt. Egy másik példa az Örs vezér téri IKEA közel 200 fajt tartalmazó biodiverz zöldtetője (24. ábra). Ez ökológusok által is látogatott ritkaság, mely Kelet-Európában az első biodiverz tető volt. Azután ott van Budapest első nagy zöldtetője a Westend tetején, és a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep tetején egy 50 ezer m² Sedumos zöldtető, és még sorolhatnám...



23. ábra: Az új Néprajzi Múzeum tetőkertje,
Fotó: <https://archigreen.hu>



24. ábra: Az Örs vezér téri IKEA teteje.
Fotó: <https://magyarmezogazdasag.hu/>

4.3. Interjú a magyarországi Green City Mozgalom külkapcsolati igazgatójával

Az európai Green City Mozgalom megalakulásának körülményei után kutatva olvastam, hogy Kanadában 1987-ben a Pollution Probe Alapítvány rendezésében tartották az első olyan konferenciát, aminek középpontjában a zöldvárosok álltak. (Dunster, 1988) Azonban a mozgalom eredetét 2002-től számítják, amikor Hollandiában a Plant Publicity a Floriade Nemzetközi Kertészeti Kiállításon életre kelt az európai méretű Green City Mozgalom. Magyarország 2010 júniusában, Milánóban, hatodik tagként aláírta a csatlakozási szerződést (Milánói Charta). Vincze Tamás okleveles kertészmérnök – a MAKEOSZ alelnöke, a magyarországi Green City külkapcsolati igazgatója, egyike volt azoknak, akik szorgalmazták az európai mozgalomhoz való csatlakozás ügyét. A vele folytatott telefoninterjúban a magyarországi Green City Mozgalomról kérdeztem:

K: Milyen körülmények, tényezők játszottak szerepet abban, hogy Magyarország is csatlakozzon az európai mozgalomhoz?

V: *Magyarország is, mint Európa többi országa, szembesülni kényszerült az urbanizáció okozta nehézségekkel, problémákkal. Hazánkban is jellemzővé vált a városiasodás következményeként a zöldfelületek jelentős csökkenése, illetve a természet adta erőforrások kihasználása, pusztítása. A 2000-es évek első felében az európai Green City Mozgalomhoz több ország is csatlakozott már: Németország, Hollandia, Anglia, Svájc, Olaszország. A MAKEOSZ kellő időben felismerte a lehetőséget a zöld iparágban, így Magyarország 2010 júniusában a Milánói Charta aláírásával csatlakozott az európai Green City Mozgalomhoz. Kezdetben nagyon kevés anyagi forrás állt rendelkezésre, így elkötelezett magánemberek finanszírozták a hazai mozgalmat. A tagországok tevékenységének európai szintű koordinálását az Európai Kertépítő Szövetség (ELCA) vállalta magára.*

K: Mit jelent ez a gyakorlatban? Kiből áll a Zöldebb Városokért Mozgalom?

V: *A Magyar Green City kezdeményezést három szakmai csoport alkotja. Egyrészt a MAKEOSZ a Green City Mozgalom hazai mentora, aki létrehozta a Green City Tanácsot, mely a hazai zöldszakma elismert szakmai szervezeteiből, és szakminisztériumaiból áll. A Green City Mozgalom hazai képviseletét ellátó, nevesített társaság létrehozta a saját nonprofit szervezetét a Zöldebb Városokért Nonprofit Kft-t, mely részt vesz a kutatásokban, mintaprojektekben és az oktató népszerűsítő munkát végzi.*

K: Mi a mozgalom fő célja?

V: *A Green City mozgalmat leginkább a „fenntarthatóságra összpontosító városok laza szövetségeként” lehet leírni. Célunk a települések visszakapcsolása az ökoszisztémába. A mozgalom támogatja a természeti erőforrások sokféle hasznos alkalmazását a városi élet fenntartása érdekében, miközben korlátozzák vagy csökkentik a természet kimerülését. Tehát egy újszerű, környezettudatos megközelítést kínálunk a kertépítésben is.*

A Green City célul tűzte ki: a hulladék-termelődés és a károsanyag-kibocsátások mértékének csökkentését, az újrahasznosítás és a zöld területek számának és méretének növelését, és a fenntartható helyi vállalkozások fejlesztését.

K: Minden Green City tagország a Milánói Charta aláírásával – többek között – vállalta azt is, hogy oktató-népszerűsítő tevékenységet folytat a hazájában. Milyen oktató-népszerűsítő munkát végez a magyarországi Green City Tanács?

V: *Elsőként említem a Green City akkreditációs képzéseket. Egy pontrendszer – a Green City Minősítő Rendszer – hoztunk létre, mely 6 főbb részre tagolódik (vízgazdálkodás, talaj, növénytársítás, anyaghasználat, humán, energia). Mindegyik ponthoz több kérdés tartozik, és mindegyik alrészhez legalább 50 %-ot kell elérni. Ezt egy alapképzési program keretében tanítjuk. Az akkreditált kollégák és cégük neve, valamint akkreditációs tanúsítványuk sorszáma a Zöldebb Városokért Nonprofit Kft-nél lesz nyilvántartva, mely a honlapunkon megtekinthető. Erre épülhetnek rá a MAKEOSZ napokon hirdetett szakmai továbbképzések. Népszerűsítő tevékenységeink még a MAKEOSZ Zöldtető- és Zöldfalépítő Tagozatával közös programok, kiadványok (pl.: Élőkert című kézikönyv), újságok, expókon és egyéb szakmai rendezvényeken, ismeretterjesztő és oktatási fórumokon, konferenciákon való részvételek, hirdetések, mintaprojektek létrehozása, ahol kicsiben kipróbálható a fenntartható kertépítés modell.*

K: Kik csatlakozhatnak ezekhez a programokhoz?

V: *Cégek, magánemberek egyaránt. Túlnyomó többségben a magánemberek érdeklődnek.*

K: Milyen szerepe (jelentősége) van a zöldtetőknek ebben a városzöldítési programban?

V: *A zöldtetőkről való gondolkodás sajnos még messze áll a Green City gondolkodási módtól. A jelenlegi szabványok mellett nem lehet egy „tökéletes” ökoszisztémával rendelkező kertet létrehozni mesterséges anyagokból. A rétegrend, az ültetőközeg nem tartalmaz élő szerves anyagot, így nem tud elindulni egy természetes talajképződés. Ebbe a mesterséges anyagba kerülnek a növények. De ezek a zöldtetők még mindig jobb lehetőséget biztosítanak környezetgazdálkodási szempontból, mintha a hagyományos tetőkialakítási módszereket választottuk volna.*

K: Milyen további tervei vannak a Green City Tanácsnak a környezettudatos gondolkodásra nevelés, a természet értékeinek megóvása és a természeti erőforrások megbecsülése kapcsán?

V: *Továbbra is folytatjuk a Green City akkreditált képzéseket minél szélesebb körben, nem csak tájépítészeket, kertépítőket, hanem minden érdeklődőt várunk. Az írásbeli tájékoztató anyagok kiadása mellett fontosnak tartom a különböző szakmai napokon való előadások, továbbképzések megvalósulását, valamint továbbra is közreműködünk a települési zöldfelületek jelentőségének legszélesebb körű ismertetésében a magán, a közterületi, a szakmai, a kormányzati, az önkormányzati és az oktatási szférában.*

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A zöldfelület-gazdálkodási ágazat szakmai szervezeteinek képviselőivel folytatott beszélgetések és a kertépítő vállalkozások vezetőinek válaszai alapján az alábbi következtetéseket vontam le:

- A magyarországi kertépítő cégeknek csak a töredéke foglalkozik elsősorban zöldtető-kivitelezéssel, ami azt mutatja, hogy nincs nagy kereslet ezekre a tető-, illetve kerttípusokra, valamint arra is rámutat, hogy ez a kertészeti-építészeti forma nem terjedt el a vállalkozó társadalom körében sem.
- Jelen témájú dolgozatomhoz – bár 35 megkeresés történt – csak csekély számú vállalkozó csatlakozott aktívan (7), ebből arra következtetek, hogy szakmai területen sincs nagy érdeklődés, lelkesedés a zöldtetők tekintetében.
- A felmérésből kiderült, hogy a nagyobb cégek dolgozói létszámának jóval kisebb százaléka a szakképzett, a kisebb cégek azonos adatához képest. A beérkező adatokból kiderült az is, hogy a nagyobb, híresebb cégek több alvállalkozót, alkalmi munkaerőt foglalkoztatnak, akik a jelek szerint szakképzetlenek.
- A megrendelések fajtáiról nyilatkozott válaszok alapján megállapítható, hogy generál beruházásokhoz, megrendelésekhez szükséges erőforrásokkal a nagyobb gazdasági társaságok rendelkeznek, ezért jellemzően azok kapnak megbízást kiterjedtebb volumenű megrendelésekre. A kisebb vállalkozások inkább magánszemélyek megbízásait teljesítik.
- A kivitelező cégek első zöldtetőépítésre vonatkozó válaszaiból következik, hogy a kertépítő szakmán belül a tetőkert-építés viszonylag új (néhány évtizedes) vállalkozási terület Magyarországon (a megkérdezettek körében).
- A zöldtető megrendelők motivációira adott válaszok alapján zöldtető építésre alig mutatkozik olyan társadalmi igény Magyarországon, amely a környezettudatosságon alapul.
- Teljes konszenzus van arra vonatkozóan, hogy a szervezetek képviselői nem tudnak olyan kormányzati támogatásról, ami a zöldtetőépítés céljára igénybe vehető lenne akár magánszemélyek, akár közintézmények részére.
- Zöldtető leginkább Pest megyében, elsősorban Budapesten és emellett nagyvárosokban épül, főként cégek, közintézmények, nagyberuházások, üzletközpontok stb. tetején. A kisebb településeken elenyésző az ilyen típusú megrendelések száma. Valószínűsíthető, hogy az ilyen típusú építmény kivitelezéséhez szükséges erőforrásokkal, illetve a beépíthetőségre vonatkozó területgazdálkodási igényekkel elsősorban a nagyobb vállalatok rendelkeznek, nem a magánszemélyek.
- A zöldtetők iránti alacsony fokú érdeklődés, megrendelői és kivitelezői oldalon egyaránt, talán azzal is magyarázható, hogy hasonló paraméterekkel rendelkező kert-kivitelezés esetében a tetőn épült kert összköltsége jóval magasabb, mint a hagyományos kerté. Emellett a kivitelező cég munkatársainak műszaki elvárások tekintetében is nagyobb felelősséggel, hozzáértéssel, alapos felkészültséggel, átfogó ismeretekkel kell bírnia. Kertészeti szempontból új kritériumokat is figyelembe kell venni (pl. rétegrend típusa, ültetőközeg minősége, vastagsága, magaslati klimatikus viszonyok, szárazságtűrés, tetőkerti öntözőrendszer kialakítása, logisztikai lehetőségek stb.).

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Szaktervezésemben a zöldtetővel, mint – az urbanizáció okozta környezeti ártalmakat enyhítő, a természeti erőforrások kihasználása miatt bekövetkezett káros hatásokat valamelyest csökkentő, visszafordító – környezettudatos építkezési formával foglalkoztam.

Diplomamunkám célja az volt, hogy a tetőkre telepített növényzet pozitív szerepének, jelentőségének, hasznosságának feltárása után, felmérjem hazánk jelenlegi állapotát a zöldtetők ismertségének, népszerűségének és alkalmazásának tekintetében. Kutatómunkámat zöldtető-kivitelezéssel foglalkozó kertépítő cégek és országos zöldfelület-gazdálkodási és kertészeti szervezetek körében végeztem. Hipotézisemet a felhasznált külföldi és magyar szakirodalmakra, illetve saját személyes tapasztalataimra építettem. A közoktatásban résztvevő diákként alig hallottam zöldtetőkről, és azokkal kapcsolatos gyakorlati eljárásokról, ezért nem reméltem, hogy a megrendelők és ehhez kapcsolódóan a zöldtető-kivitelezők száma magas lesz. A saját készítésű kérdőívemre adott válaszok igazolták feltevéseimet. A beérkezett adatokból kiderült, hogy hazánkban kevés kertépítő vállalkozás elsődleges munkaterülete a zöldtetők tervezése, kivitelezése és karbantartása. A zöldtetőépítők Magyarországon inkább középületek, nagyberuházások, cégek, irodaházak, lakóközösségi épületek tetejére szóló megbízásokat teljesítenek az ország nagyobb városaiban, de főként Budapesten és annak körzetében. A megrendelőket elsősorban a beépíthetőségi területnövelés haszna motiválja, valamelyest az esztétikai és funkcionális lehetőségek, s csak utolsó sorban a környezettudatosság.

Dezsényi Péterrel, a Zöldtetők Országos Szövetségének elnökével folytatott online videókonferencia alkalmával fény derült arra a tényre, hogy Magyarország egyik legnagyobb elmaradása több európai országhoz képest egy körültekintően kidolgozott zöldtetőkre vonatkozó szabályozási és támogatási rendszernek a hiánya.

Vincze Tamással, a Magyar Kertépítők Országos Szövetségének alelnökével beszélgetve többek között arra a kérdésre kerestük a választ, miért nem tud elterjedni, népszerűvé válni ez az építkezési/kerttelepítési forma hazánkban. Szerinte mi magyarok még nem rendelkezünk azzal a környezettudatos gondolkodással, mely a nyugati országoknak már sajátja. (Havasi, 2013) Mint a Green City Mozgalom külkapcsolati igazgatója, rálátása van az európai (holland, német stb.) és a magyar polgári, illetve szakmai szemléletmódra.

Ezért úgy látom, hogy a fenntartható fejlődés érdekében nagy szükség lenne a hazai szemléletmód megújulására. Ehhez egy oktatási-nevelési struktúra kidolgozása célravezető lehetne. A kertészeti szakoktatásban nagyobb hangsúlyt kellene fektetni a zöldtető témájára (az oktatási tananyag szerves részévé, hogy legyen, szakiskolai és egyetemi szinten egyaránt). Ezzel párhuzamosan igény lenne egy átlátható, támogatási és szabályozási rendszer kiépítésére kormányzati szinten, mint pl. Németországban. Ugyanakkor a települési önkormányzatoknak is lehetősége van saját hatáskörű szabályozási rendelet létrehozására, a XII. kerületi Önkormányzatban már megvalósulthoz hasonló módon, mely ösztönzően hatna a lakosságra.

A zöldtetők építése és fenntartása során olyan technikai és környezetbarát anyagokat, megoldásokat kellene alkalmazni, melyek környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vesznek és a zöldtetők hosszú élettartamát és költséghatékony karbantarthatóságát segítenék elő (Ybl, 1998). Biológiaiilag aktívabb ültetőközegre lenne szükség, élő, szerves anyagokkal. Emiatt és egyéb kutatási munkálatok elvégzése céljából nagyobb hangsúlyt kellene fektetni az ilyen irányú tevékenységekre (Oláh, 2012).

A globális környezeti problémákat a mindennapi életben a saját bőrünkön is érzékeljük. A magyar mentalitásra jellemző, és felmérésem során is tapasztalt érdektelenség, beletörődés helyett jó lenne felébredni és – ha kicsiben is, de – valamit tenni .a változás érdekében! Engem is ez a szándék vezérelt dolgozatom megírásakor.

Az ökológiai egyensúly helyreállításának egyik módja lehet a környezettudatos építkezés, a növényekkel borított zöldtetők, zöldfelületek gyarapodása. Úgy vélem: a városoktól „elvett” zöldfelületek helyett az épületeken megjelenő növény- és állattársulások a fenntartható fejlődés jegyében biztosíthatják a jövőt. A zöldtetők, tetőkertek megteremthetik az esélyét annak, hogy az emberek – a nagyvárosokban is – átéljék és élvezzék a természet közelségét, életminőségük javulását, mely a stressz és az egészségügyi kockázatok csökkenését eredményezheti. (Ngan, 2004)

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Kardos Levente tanár úrnak, ki a szakdolgozatom megírásában javaslataival, iránymutatásával jelentős segítséget nyújtott.

Szeretném megköszönni Dezsényi Péter úrnak, a ZÉOSZ elnökének, Vincze Tamás úrnak, a magyarországi Green City mozgalom külkapcsolati igazgatójának, ki a MAKEOSZ alelnöke is egyben, és Bellavics László úrnak, a Fito System Kft. ügyvezető igazgatójának, a ZÉOSZ egykori elnökének, hogy elkötelezett szakemberként válaszaikkal, tanácsaikkal nagyban segítették munkámat.

Továbbá köszönetet mondok a megkeresett kertépítő vállalkozások vezetőinek, megbízott munkatársainak, akik szakmai hozzáértésükkel, a kérdőívek kérdéseinek megválaszolásával hozzájárultak diplomamunkám elkészítéséhez.

Végül szeretném megköszönni családomnak, hogy munkám során támogattak, ösztönöztek.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Ansel, W. – Appl. R. 2012. Green roof policies - an international review of current practices and future trends. International Green Roof Association.
2. Bessenyei I. 2014. Gazdasági növekedés és fenntarthatóság. Pécs. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács, Műhelytanulmányok-No.20.
https://www.parlament.hu/documents/1238941/1240165/NFFT_mt_20_novekedes_es_fenntarthatosag-MVwEULrf.pdf/091921fa-aad6-4500-b034-cea5712ed544
3. Bundesministerium der Justiz. 2022. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG, Szövetségi Természetvédelmi Törvény / federal Nature Conservation Act) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist.
https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/BNatSchG.pdf
4. Bundesministerium der Justiz. 2023. Baugesetzbuch (BauGB) (Német Szövetségi Építési Szabályzat / German Federal Building Code) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/BJNR003410960.html>
5. Cascone, S. 2019. Green roof design: State of the Art on Technology and Materials. In: Sustainability 11, no. 11: 3020. <https://doi.org/10.3390/su11113020>
6. Currie, B. – Doshl, H. – Lawlor, G. – Wleditz, I. 2006. Green roofs. A resource manual for municipal policy makers. Canada Mortgage and Housing Corporation.
7. Darázs G., Hajdu I-né. 2013. Miért célszerű ösztönözni a zöldtetők építését? LV. Georgikon Napok 55. Tudományos Konferencia – 2013. 09. 26.
<https://docplayer.hu/amp/17415738-Darazs-gabriella-hajdu-istvanne-miert-celszeru-osztonozni-a-zoldtetok-epiteset.html>
8. Darázs G., Hajdu I-né: Improving urban environment with green roofs, In: Szerk.: Telma Ferreira Green Design, Materials and Manufacturing Processes: Proceedings of the 2nd international conference on sustainable intelligent manufacturing. Boca Raton (FL): Taylor and Francis Group, 2013. p. 745-748.
9. Dezsényi P. 2021. A zöldtetők jelene és jövője Magyarországon. Hungaro Green „Több zöld várost Európának” szakmai nap – 2021. 09. 07.
<https://thegreencities.eu/wp-content/uploads/2021/09/13.45-Dezsényi-P.pdf>

10. Dezsényi P. 2022. Modern zöldtetők tervezése és építése.
<https://hegyvidektv.hu/kommentar-nelkul-klimabar-at-est/>
11. Dunster, K. – Dunster, J. 1988. Greening the City: Greening the World. *Ambio* Vol. 17, No. 2, pp. 153-155 (3 pages)
<https://www.jstor.org/stable/4313439>
12. Építési és Közlekedési Minisztérium. 2023. A magyar építészetéről szóló törvény koncepciója. p. 15-16
<https://kormany.hu/publicapi/document-library/a-magyar-epiteszetrol-szolo-torveny-koncepcioja/download>
13. Építési törvény, 1997. évi LXXVIII. Törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700078.tv>
14. Getter, K. L. – Rowe, D. B. 2006. The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development. In: *HortScience* Vol. 41 No. 5: p. 1276-1285.
[https://www.plantsatwork.org.uk/images/PDFs/23279834 -
HortScience The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development.pdf](https://www.plantsatwork.org.uk/images/PDFs/23279834-_HortScience_The_Role_of_Extensive_Green_Roofs_in_Sustainable_Development.pdf)
15. Havasi V. 2013. Környezetvédelmi attitűdök és környezettudatos cselekvés összefüggései a világ tíz országában. In: *Anyagmérnöki Tudományok*, 38/1. (2013) p. 113–128.
<http://midra.uni-miskolc.hu/document/14177/6426.pdf>
16. Hernyák G.(szerk.) 2020. Zöldtetőépítés. Fito System Kft. Honlap.
<https://zoldtetoepites.hu/>
17. Hidy I., Gerzson L., Prekuta J. 2011. A zöldtető / A városi tetőtáj koronája. Budapest. TERC Kft.
18. Horváthné Pintér Judit (szerk.). 1999. Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei. Épületszigetelők, tetőfedők és bádgosok magyarországi szövetsége (ÉMSZ).
19. Jacobs, J., Beenaerts, N. & Artois, T. 2023. Green roofs and pollinators, useful green spots for some wild bee species (Hymenoptera: Anthophila), but not so much for hoverflies (Diptera: Syrphidae). In: *Nature, Scientific Reports* 13, Article number: 1449.
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-28698-7>
20. Kerényi A. 2006. Általános környezetvédelem - Globális gondok, lehetséges megoldások. Budapest. Mozaik Oktatási Stúdió Kft.
21. Kolb, W. 2019. Zöldtetők / tervezés – kivitelezés – gondozás. Budapest. CSER Kiadó.

22. Kormányrendelet, 1997. 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet, az Országos Településrendezési és Építési Követelmények (OTÉK)
<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99700253.KOR>
23. Kószó J: 1990. Magastetők. Szeged. Műszaki Könyvkiadó.
24. [Központi Statisztikai Hivatal](https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/fenntarthato_fejlodes_indikatorai_2022.pdf). 2022a. A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon. Kiadvány. Pátria Nyomda Zrt. – Eurotronik Zrt.
https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/fenntarthato_fejlodes_indikatorai_2022.pdf
25. [Központi Statisztikai Hivatal](https://novekedes.hu/hirek/ksh-a-varmegyek-tobbsegeben-nott-az-ipari-termeles-2022-ben). 2022b. A vármegyék többségében nőtt az ipari termelés 2022-ben
<https://novekedes.hu/hirek/ksh-a-varmegyek-tobbsegeben-nott-az-ipari-termeles-2022-ben>
26. Lenkovics L., Hirmann A. 2021. Zöldtetők szakirodalmi áttekintése. XXV. Nemzetközi Építéstudományi Online Konferencia – ÉPKO – 2021. június 5. Online. p. 114-118.
27. Minke, G. 2002. Zöldtetők. Budapest. CSER Kiadó.
28. Ngan, G. 2004. Green Roof Policies: Tools for Encouraging Sustainable Design. British Columbia Society of Landscape Architects.
https://commons.bcit.ca/greenroof/files/2019/01/Ngan_2004_Policy-report-Final.pdf
29. Niachou, A. – Papakonstantinou, K. – Santamouris, M. – Tsangrassoulis, A. – Mihalakakou, G. 2001. Analysis of the green roof thermal properties and investigation of its energy performance. Group Building Environmental Studies, Department of Applied Physics, National Kapodistrian University of Athens, 15784 Athens, Greece.
<https://isiarticles.com/bundles/Article/pre/pdf/64850.pdf>
30. Oláh A. B. 2012. Zöldtetők fejlesztési kérdései és lehetőségei a fenntarthatóság jegyében. In: Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj 3. Budapest. Corvinus Egyetem. p. 103-110.
http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/988/1/fenn2012_OlahAB.pdf
31. Pál J. 2005. Növényekkel borított épületek. Budapest. Lélegzet Alapítvány - Levegő Munkacsoport.
<https://www.levego.hu/sites/default/files/kiadvany/zoldterulet/zoldtetok.pdf>
32. Pál J. 2015. Zöld tetők és zöld homlokzatok. Budapest. Lélegzet Alapítvány - Levegő Munkacsoport.
<https://mek.oszk.hu/13700/13754/13754.pdf>
33. Pataky R. (szerk.) 2016. Zöldhomlokzatok. Zöldinfrastruktúra füzetek 2. Bp. Budapest Főváros Városépítési Tervező Kft.

https://budapest.hu/Documents/V%C3%A1ros%C3%A9p%C3%ADt%C3%A9si%20F%C5%91oszt%C3%A1ly/Zoldhomlokzatok_2017.pdf

34. Romo, D. 2012. Green roofs worldwide, World Green Roof Congress

35. Somoskői L., Leczovics P. 2020. A zöldtetők előnyei az építőipari gyakorlatban. XXIV. Nemzetközi Építéstudományi Online Konferencia – ÉPKO. 2020. június 13. Online. p. 148-153.

<https://ojs.emt.ro/EPKO/article/view/238/196>

36. Sulyok M. 1983. Virágos ablakok, erkélyek és tetőkertek. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó.

37. Szőke A. 2015. Extenzív zöldtetők, és azokon alkalmazott egyes *Sedum* fajok komplex értékelése. Budapest.

http://phd.lib.uni-corvinus.hu/913/1/Szoke_Andrea.pdf

38. Szlivka F. D. 2016. Zöldtetők vizsgálata energia megtakarítás, valamint a környezeti terhelés csökkentése érdekében. Budapest.

http://www.lib.uni-obuda.hu/sites/lib.uni-obuda.hu/files/Szlivka_F_Daniel_ertekezes.pdf

39. Turiné Farkas Zs., Kluber B. 2020. Fűfajok alkalmazása extenzív zöldtetőkön. In: Gradus Vol 7, No 2. p. 37-42.

https://gradus.kefo.hu/archive/2020-2/2020_2_AGR_007_Turine.pdf

40. Ybl Miklós Műszaki Főiskola Multimédia Laboratóriuma. 1998. Zöld szerkezetek / Zöld anyagok Zöld homlokzatok Zöld tetők. Budapest. Ybl Miklós Műszaki Főiskola. p. 32-102.

http://www.sze.hu/ep/arc/yymm/08Zold_szerkezetek.pdf


41. ZÉOSZ honlap. 2023.

<https://zeosz.hu/jogszabalyok/>

SZAKDOLGOZAT LEADÁSI NYILATKOZAT

Alulírott **Ulicza Zsolt** (O7RWFC) nyilatkozom, hogy „ **A jövő kertjei – zöldtető**” címen benyújtott szakdolgozatom saját szellemi termékem. Tudomásul veszem, hogy a Dékáni Hivatalban határidővel történő bemutatás nem jelenti dolgozatom szakmai és tartalmi elfogadását.

Budapest, 2023. május 6.



Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ulicza Zsolt
A Hallgató Neptun kódja: O7RWFC
A dolgozat címe: A jövő kertjei – zöldtetők
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Környezettudományi Intézet Agrárkörnyezettani Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

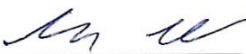
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Budapest, 2023 év május hó 06 nap


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A **Ulicza Zsolt** (név) (hallgató Neptun azonosítója: O7RWFC) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Budapest, 2023. május 8.



Belső konzulens