

1. Bevezetés (7)



A növényzet kondicionáló szerepének felismerése és tudatos alkalmazása már elég régóta jelen van az építészetbe és a kertépítészetben. Már az ókorból ismerünk olyan épületeket melyekben jelentős szerephez jutottak zölddel borított felületek. Ilyen Babiloni függőkert melyet a világ első zöldtetős épületeként tartanak számon. Jelentős alkotás Augustus Császár Mauzóleuma Rómában ahol a teraszokat alakították ki melyeken ciprusok kaptak helyet.



A világ első következetes zöldtetőket tervező építészeinek Le-Corbusier-t tartják aki az általa megfogalmazott új építészettel szemben támasztott alapkövetelményeinek 5 pontban adott hangot. A 2.pontban a tetőkert nyújtotta lehetőségeket előnyöket taglalja: „A tetőkert a ház legkedvezőbb helyszínévé válik, a város szempontjából pedig azt jelenti, hogy visszanyerjük az építkezéssel elvesztett területet.”



A hetvenes években egyre inkább felerősödtek ezek a törekvések mind a környezetvédelmi mozgalmak mind az ökológikus építészet eszköztárában helyet kaptak a zöldekkel telepített épületek. Az úgynevezett 5.homlokzat a modern városépítészet egyik legfontosabb eszközévé vált. Hiszen a felgyorsuló urbanizáció zsúfolt, komfort nélküli területeket hozott létre ,melyek egyik enyhítő eszközévé váltak a tető és játszókertek. Ezek a területek a magasban próbálják pótolni a földszínéről elvett zöldterületeket és zord városi környezet humanusabbá és élhetőbbé hivatottak tenni. Jelentős település kondicionáló szereppel bírnak és a városfejlesztési tervekben nagy szerepet kaptak

A zöldtetők azonban számottevően nem terjedtek el mert beépítésük magas anyagi vonzattal jár és magas szintű szakmai tudást igényel. A fenntartásuk folyamatos gondozást igényel ,hiszen növényeket karban kell tartani és a fejlődésükhöz szükséges tápanyagokat és vizet biztosítani kell a számukra.

portland:zöldfal



museeducaalbranly

A dolgozatunk egy a zöldtetőknél is speciálisabb területtel, a zöldhomlokzatokkal foglalkozik. A zöld homlokzatok kevésbé elterjedtek mint a zöldhomlokzatok, pedig kialakításuk sokkal kevesebb építészeti és technikai megoldást igényel. A zöldfal egy vertikális kert, vagyis a homlokzatot sűrűnővénytakaró borítja. A zöldfelület kialakítható egyszerűen a homlokzati felületre futatott növényekkel, illetve korszerű speciálisan e célra tervezett kis műanyag dobozokkal, melyek biztosítják a növényeknek az ültető közeget illetve a tápanyag ellátást.

A zöldfal megoldást tud nyújtani a csökkenő zöldfelületek kérdésére is. Mindezt igen látványos szokatlan módon teszi. Legelőnyösebb tulajdonságai közé tartozik, hogy bármilyen felületen megvalósítható és telepíthető. Városi környezetben, például épülethomlokzatokon, elhagyatott, lepusztult tűzfalakon. Belső tereket is különlegessé teszi és mellékhatásaként egyedi mikroklímával, látja el a neki otthont adó tereket.

A zöldfal egy élő alkotás, amely folyamatosan változik az idő múlásával hiszen a növényzet fejlődik, nő, változik. Ezért érdekes szokatlan élő köntöst ad az épületeknek. Pontosan az élő tulajdonságai miatt teremt meg egy olyan ma sokszor elfeledett humánus környezetet mellyel semmi nem vetekedhet.

A dolgozatunk célja bemutatni, feltárni a zöld homlokzatokban rejlő lehetőségeket, bemutatni a felhasználhatóságukat, előnyeiket, hátrányaikat.

Az téma feldolgozása közben az elsajátított tudásunkat gyakorlatba ültettük és az eddigi tapasztalatainkat egy Pécsen található nagy kiterjedésű tűzfalra összpontosítottuk.



2. Tények és példák világszerte (4) (12)

Az ember a következő sablon alapján építkezik: Elhordja a földet, majd felhúzza a szerkezetet, végül esőálló (és többnyire unalmas) tetőzettel fedi be az épületeit. A bolygónk városi háztetői alkotta tájat akár mesterséges sivatagnak is nevezhetnénk...

Cseréppel, kátránnyal borított élettelen felületek mindenütt, szélsőséges hőingadozás az esztétikum teljes hiányáról nem is beszélve.



Patrick Blanc és zöldfala

Számos élenjáró példát találunk világszerte a zöldtetők és homlokzatok, Európában és a tengerentúlon is virágzanak.

A zöldfalak nem sokban térnek el a zöldtetők kialakításában.

Az irányvonalat 90 fokkal elforgatva egy francia botanikai szakember név szerint, Patrick Blanc tűzte ki. Blanc egy őserdőben figyelte meg, miként élnek növények a talajtól meglehetősen nagy távolságban is, nagyobb fák törzsére kapaszkodva. Ez adta az ötletet, hogy növényeket telepítsen épületek falára. Szerencsére Blanc nemcsak a növényekhez értett nagyon, de művészi tehetségnek sem volt híján. Csodálatos növényfalai ámulatba ejtik a nagyközönséget, és a finnyás kritikusokat egyaránt. Szürke, egyhangú falakból csodálatos alkotásokat hozott létre. Persze Blanc-nak nem volt nehéz doga, hiszen csúnya növény nem nagyon létezik.

A Vancouveri Közkönyvtár tetejének kialakítása, szakítva a „hagyományokkal” kátránypapír-pusztaság helyett dús növényzettel borított közel kétezer négyzetméter alapterületű kertben került megépítésre, melyet Cornelia H. Oberlander tájépítész álmodott meg 1995-ben.



chicago



london

A chicagói városháza épületét koronázó zöld növényzet enyhíti a kő- és acélépületeiről híres metropolisz szögletességét, s a tetőkert egyúttal a nyári meleget is csökkenti. Miután a világszerte terjedő új irányzat meghívta Richard Daley egykori polgármestert, így Chicago Észak-Amerika első számú „zöldtetős” városa lett.

Szívós varjúhájfélék, rovarok és madarak élnek egy kórház tetején a svájci Bázelen, ahol az új lapostetőket kötelező zölddel beültetni. „Az épülettel elrabolt talajt a tetőn adhatjuk vissza a természetnek” – magyarázza a Nemzetközi Zöldtető Szövetség igazgatója, Wolfgang Ansel.

A „zöldtető” ötlete egyébként nem különösen új keletű. A füves amerikai prérin már a 19. század második felében széles körben elterjedt volt a

gyeptéglából épült lakóház, és Észak-Európában ma is látni füvesített tetejű rönkházakat, fészereket. Az utóbbi évtizedekben azután az építészek,

a kivitelezők és a várostervezők világszerte újra fölfedezték a zöldtetőt.

A vancouveri könyvtárral szemben a Fairmont Waterfront Hotel konyhakertje zölde a szálloda tetején. A város kongresszusi központja is zöldtetőt kapott, s a 2010-es téli játékokra épült olimpiai falu házaira is élő, zöld fedés került. Vancouver, Chicago, Stuttgart, Szingapúr vagy éppen Tokió tetőkertjei láttán az ember hamar ráébred, mennyire másmilyen lehetne városaink legfelső szintje.

Vajon miért nem építkeztünk hát akkor mindig így?

A megfelelő technológia hiánya csak az egyik ok lehetne, ám a zöldtetők létesítését ma már vízzáró lemezek könnyítik, amelyek felfogják az öntöző-vizet, ám a fölösleget elvezetik; jól megtartják az ültetőközeget, ellenállnak viszont a gyökereknek. Néhol, például az oregoni Portlandben, illetécsökkentéssel és egyéb eszközökkel ösztönzik az építkezőket, hogy fedjék zöldtetővel a házaikat.



Ausztriában, Svájcban és Németországban pedig a helyi építési szabályzat kötelezővé teszi a zöldtetőt, ha a tetőszerkezet lejtésszöge alkalmas rá

A kutatók eközben a zöldtetők gyakorlati előnyeit vizsgálják és számszerűsítik. Pontosan megméri, hogy egy zöldtető mennyivel mérsékli a felhőszakadással alázúduló esővíz áradatát, hogyan javítja az épület energiafelhasználását vagy csökkenti a város zaját. Ma már világszerte elég sok zöldfal létesült, és tulajdonképpen egy-egy ön álló kísérlet mindegyik.

A zöldfalak terjedésének másik magyarázata, hogy változóban van a városról alkotott felfogásunk. Ma már nem tűnik bölcstelennek, célszerűnek vagy akár etikusnak a természet ellentétéként tekinteni az emberi településekre. Ha valahogy természet közelebbé tudjuk tenni a várost, azzal élhetőbbé válik –nem csak az ember számára.

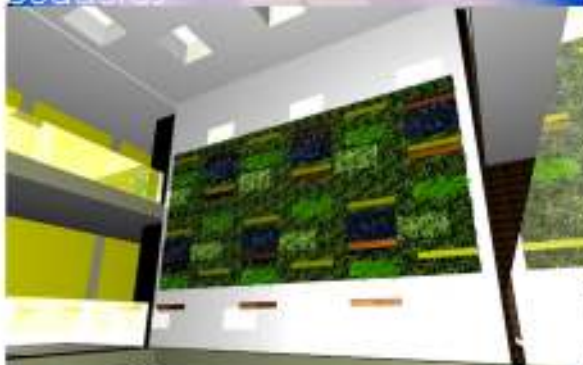
A zöldtető ráirányítja figyelmünket a természetes biológiai rendszerek kiegyenlítő erejére is. Nyári napokon a hagyományos tetők elképesztően (akár 65 Celsius-fok fölé is) felforrósodnak. Ettől erősebbé válik a városi „hőszigetthatás”, amikor a település jóval melegebb, mint a környező

vidék. A zöldfalak talajkeveréke és növényzete viszont szigetelőként működik és mérsékli a hő-ingadozást – amely így alig nagyobb, mint egy kertben vagy parkban. S mellesleg akár ötödével csökkenhet a házak fűtési-hűtési költsége is. És talán a legfontosabb ér mellette az hogy holt tereket hódít vissza a várostól. Angliában például a házi rozsdafarkú, amely eredetileg az elhagyott ipartelepek kőfalába települt be, a mai városfejlesztés azonban elveszi az élőhelyeit.

De nem csupán új élőhelyek létesítéséről vagy az elvesztettek pótlásáról lehet szó: egy zürichi víztisztító immár 95 éve meglévő zöldtetője a végső menedéke annak a kilenc őshonos orchideafajnak, amelyek természetes élőhelyét, a környező vidéki mezőket szántófölddé alakították.



Petrus Ferenc, Mohány és Páfra
budaörs



Westend

Szerencsére hazánkban is találunk számos remek példát!

Még egy éve sincs, hogy elkészült az új budaörsi iskola. Tervezője Dobai János Ybl díjat kapott, belsőépítésze Tardos Tibor pedig az év belsőépítésze lett. Az épület belsejéből viszont még hiányzott egy képzőművészeti alkotás, melyet a tervezők az aula déli falára álmodtak. Petrus Ferenc és a Mohány és Páfra zöldfalát találta megvalósításra méltónak a rangos zsűri.

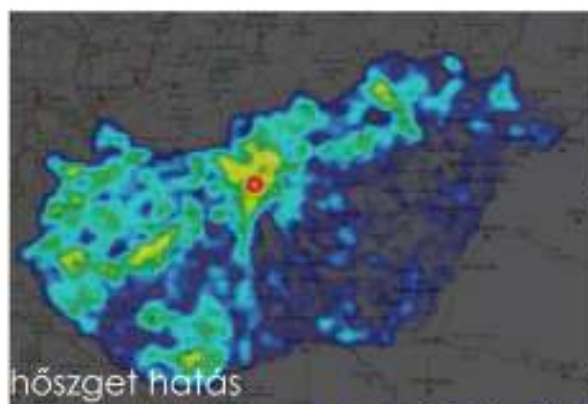
„Fontos szempontunk volt, az, hogy a mű ne holt, porosodó, megunható, egy adott kor ízlését közvetítő alkotás legyen, hanem egy mindenkor a korával párbeszédet folytatni tudó (mondhatni örökké aktuális), így némi praktikumot is hordozó tett legyen.”

A Nyugati Pályaudvarnál található Westend-bevásárlóközpont tetőkertje mely kialakításában ötvözi a hagyományos és modern elemeket. Fém és üveg, fák, bokrok, gyepek és virágok. Egyszerre alkalmazkodik a felgyorsult életritmushoz, és őrzi a hagyományos kertek idilli hangulatát.

A növényzet változatos fajtákból és fajokból áll. Vannak itt csüngő fajtájú fák, gömbjuhar, törpefenyők, tiszafák, kúszó növények, és örökzöldek is. Tavasszal és nyáron oldalt kellemes kávézó üzemel. A hol egyenes, hol ívesen kacsaringózó utak váltakozása miatt nem tárul fel elsőre minden látványosság.

„Az ember jobban érzi magát egy olyan épületben, amelyet részben visszaadtunk a természetnek” (Stephan Brenneisen.)

Zöld tereket hozunk létre ott, ahol egykor csak kátránypapír, cserép, murva és téglavolt.



3. A zöldfal megvalósítását befolyásoló tényezők

3.1 Éghajlati viszonyok (2)

Éghajlat hatása a telepített zöldfalra:

A magasban mesterségesen, akár téglafalra akár betonszerkezetre telepített növényzet sokkal intenzívebben ki van téve az éghajlati és időjárási hatásoknak, hiszen ezeken a helyek nem egyeznek a természetes előfordulási közegeikkel.

A szél erőssége a magasabb légrétegekben nagyobb, a környező épületek árnyékoló hatással vannak a telepített növényzetekre. Ezért a telepített növények választásakor figyelembe kell venni az adott helyszín éghajlati viszonyait, az uralkodó szélirányt, a benapozási tényezőt a csapadék mennyiségét.

Célszerű olyan fajokat választani melyek az adott területen őshonosak, vagy a megfelelő ültetés mód, tápanyag ellátás, termőközeg biztosítása után nagy valószínűséggel megmaradnak a homlokzaton.

Zöldfal hatása a mikrokozmoszra:

Az egyik legszámottevőbb a „hősziget” hatás csökkentése. A városokban melegebb van, mint a külterületeken és ez a jelenség nyáron sokkal erősebb, mint télen. A légkör fizikai mozgatója a napsugárzás. Ennek a tényezőnek a hatása nagyban függ a felszíni közegtől mely ezt a kapott energiát átalakítja vagyis a levegő számára hő formájában felvehetővé teszi.



zöldfal mikrokörnyezetben

Az épített felszín esetében a hőforgalom a felhasznált anyagok függvényében módosul, de a folyamat továbbra is létezik. A nedvességforgalom szempontjából viszont a túlnyomó többségénél ezek a fajta felszínek, leburkolások meggátolják a folyamatot. Így a sűrűbben beépített és leburkolt felületek a levegő hőmérsékletének emelkedését a levegő szárazabbá válásának és légnedvesebbé válását eredményezik. Ezért ennek a hatásnak az enyhítésére nyújt megoldást a zöldfal. Természetes megoldásként képes ellensúlyozni az épített felszín természethez képest kedvezőtlen hő és nedvességforgalmi hatások módosulásait. Szakirodalmi adatok alátámasztják, hogy egy borostyánnal befuttatott épülethomlokzat felületi hőmérséklete 2 celsius fokkal magasabb, mint a be nem futtatott homlokzaté. Budapest belvárosa 6-7 celsius fokkal melegebb nyáron, mint a nagy zöldterületek. Tehát a zöldfalaknak a hideg-meleg elleni védelme nem elhanyagolható.

A növények a levegőt is tisztítják. A leveleken megtelepszik a szálló por, amit az eső a talajba mos. Emellett képesek megtisztítani a levegőt a káros hatású vegyületektől is. Vannak olyan kísérletek, melyekben növényfalakon átszűrt levegővel tisztítják az épület belső tereibe juttatott levegőt. A széndioxid a növényeknek táplálék, amiből oxigént állítanak elő. A napjainkban egyre növekedő széndioxid kibocsátást növényekkel a legkorszerűbb, legegyszerűbb és legenergiatakarékosabb ellensúlyozni.

Belső terekben is nagy segítségünkre lehetnek például az egyre terjedő „Beteg épület szindróma” hatásainak csökkentésében. Ez a nemrégiben elnevezett betegség a fejfájást, a bőr szárazságot, szem irritációt, fáradtság-érzetet, figyelem jelentős csökkenését, koncentrálnálási nehézségeket, zavartságot, hangulat változékonyságot, hangulatzavart, rossz közérzetet, hőhullámokat, orrdugulást, torokirritációt, köhögési ingert, légzési nehézségeket takar.



Ezeket a tüneteket valószínűleg sokan elszenvedtük már csak hangot nem adtunk neki eddig, hiszen mindennapossá, életünk részévé váltak..

Földünk népességének majdnem fele városokban él, egyre több és több időt töltünk az épületek falai között ezért fontos, hogy nagyobb hangsúlyt fektessünk a vegyszerekkel fertőzött beltéri légszennyeződések teli levegő tisztítására. Egy átlagos irodai levegőből kiszűrhető több mint 300 féle illóolaj melyből kimutathatóak spórák, gombák, mérgek, szennyező anyagok falfestékekből, vagy egyszerű irodai használati eszközökből. Erre az egyre erősödő problémára is egyszerű megoldást nyújtanak a növények a Norvégiai Agrártudományi Egyetem kutatása szerint mintegy negyedére csökkentik ezen problémák kialakulásának esélyeit. A zöldfelületek, zöldfalak nemcsak egészségünk, de közérzetünk javításában is az élvonalban állnak.

Sajnos néhány gondosan megtervezett megépített zöldfelület pozitív mikroklimatikus hatása nem nyújt megoldást egy nagyobb kiterjedésű, sűrű beépítésű város levegő problémáira. A megoldás mindenképpen gyakorlatban sűrűbben alkalmazott zöldfelületek, beépítésében keresendő. Ha a tervezés és kivitelezés gyakorlatában egyaránt sok helyen jelenítik meg ezeket, a megoldásokat akkor a kisebb zöldfelületek sokasága is mikroklima módosító hatást érhet el a levegő javításával. A "fenntartható fejlődés" módszerével a kellő számú és megfelelő módon telepített zöldfelületek alkalmazása ellensúlyozhatja napjaink városának akut problémáját.

3.2. Növényzettel telepített homlokzatok épületszerkezeti kérdései (3) (5)



vadszőlő



borostyán

A homlokzatokon a növényzet kétféle képen tud megjeleni, spontán illetve tervezett módon. A dolgozatunkban a tervezett módokat kívánjuk bemutatni.

Egyik lehetséges módja a homlokzat zöldé varázsolásának, a futtatott növényzet telepítése. Ebben az esetben futónövényekről és a hozzájuk tartozó segédszerkezetekről beszélünk.

Alkalmazott növények segédeszköz-igény szempontjából két nagy csoportra oszthatjuk:

- kúszó, kapaszkodó, vázat nem igénylő fajták, melyek közt megkülönböztetünk kacsos, tapadókorongos tapadó gyökeres alfajokat.

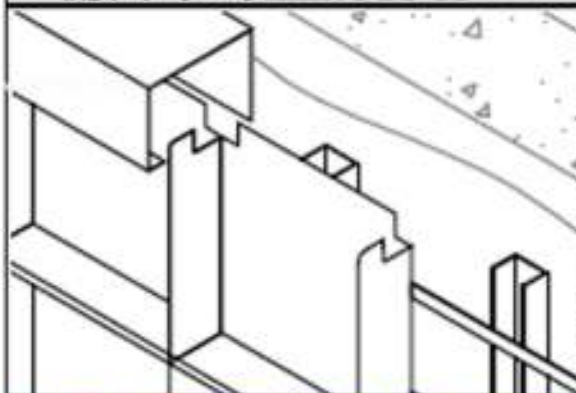
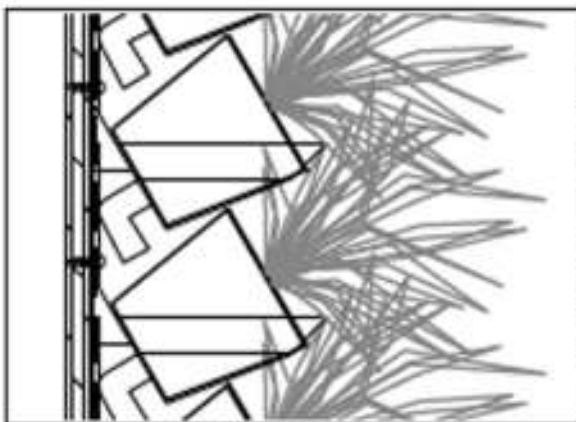
Például: lila akác, vadszőlő, hortenzia, borostyán, iszalag

- segédeszközt igénylő fajták, melyeknek szintén több alfaja van: támaszkodó pl: futórózsa, csavarodó: pl lonc, komló, kordonos: szőlő bármely nemes, gyümölcsös fajtája

A növények kapaszkodását elősegítő szerkezetek végtelen változatban előfordulnak, ezek lehetnek bármilyen rácsok, hálók huzalok, pergolák A segédrácsok alkalmazásánál figyelembe kell venni a növények növekedésére , a szükséges megtámasztási és kapaszkodási pontok egymástól való távolságára és főleg arra hogy a szerkezet anyaga se az épületben sem a növényzetben ne tegyen kárt.

- A meglévő épületeknél nagyon fontos a homlokzat állapotának felmérése.

- A falfelületekre telepített növényzet minden esetben többlet súllyal jelentkezik, melynek hatását a szélhatás tovább fokozhat.



Kővirózsa fal

- figyelembe kell venni a növények kacsainak ágainak mechanikai repesztő hatását illetve az esetleges vegyi hatásokat pl. gyökérsavak
- vakolt felületeknél vizsgálni kell a vakolat háttérszerkezetét a teherhordó szerkezetek állagát.

- nagy nedvességtaszító vakolatok esetében gyakoriak mikrorepedések ezért ilyenkor nagyobb valószínűséggel hatolnak be a növények a falszerkezetekbe, ilyenkor mindenképpen a segédszerkezetes megoldás javasolt.

- Teher bíró képesség, mechanikai ellenállóság szempontjából legkedvezőbb feltételekkel a nyerstégla, beton vagy kőfalak rendelkeznek.

- A káros hatásoktól a falszerkezeteket impregnálással és konstruktív módon kell védeni, valamint gomba- és lángmentésíteni is szükséges.

- a beépített fém anyagoknak rozsdamentesnek kell lenniük

Az imént említett egyszerű megoldások akár házilag is kivitelezhetőek és a gyakorlatban már régóta használják őket. Napjainkban egyre többen terveznek zöldfalakat, melyek megvalósítása a régi segédszerkezetekkel nem lehetséges ezért korszerű új megoldások születtek a zöldfalak kialakítására.

A hordozó váz lehet egy rozsdamentes fémkeret, amelyre 10-12 mm vastagságú szigetelő lemez kerül, erre pedig a növények gyökereztetésére és növesztésére alkalmas geotextil, filc több rétegben, vagy egy erre a célra kialakított, és a vázszerkezetbe pattintható műanyag tároló.

A hagyományosabb ültetett megoldás lényege egy vázrendszerre erősített műanyag tároló mely táptalajjal van feltöltve és a növényzet ültetőközegét képi. A tárolók sokasága adja az egybefüggő növényfelületet. A vázszerkezetre döntötten kerülnek a ládák így a növények a függőleges falfelület részét, képzik. A kis tárolók összeköttetésben vannak egymással illetve egy központi automatizált öntözőrendszerrel, mely a fajok igényeinek megfelelően látja el nedvességgel a növényeket. A példánkban ezt a megoldást alkalmazzuk.



A legkorszerűbb megoldás a rendszer a hidroponikus növénytermesztés elvein alapszik, azaz a növények nem földben gyökereznek, hanem egy tápoldattal átitatott mesterséges ültetőközegben.

-A hidroponikus termelés a hagyományos, talaj-alapú (geoponikus) termelésben felhasznált vízmennyiség töredékét igényli.

- A növény gyökerein a víz folyamatosan vagy rendszeresen áramlik. A tápanyagfilm-technika (nutrient film technique) vékony rétegben áramoltatja folyamatosan a tápoldatot. A vékony folyadékfilm szabadon hagyja a gyökerek felső részét az oxigénellátáshoz.

-A függőleges kert bármekkora felületű és formájú lehet

-Megfelelő mesterséges világítás mellett akár természetes fénytől teljesen

elzárt helyen, például mélygarázsban vagy metróállomáson is telepíthető.

-Szinte bármely földben termő növény fejlődik hidroponikus körülmények között, de növényenként eltérő az alkalmazhatóság mértéke.

Az általunk tervezett zöldfal jelen állapotában egy kisméretű tömör téglából falazott tűzfal

A tartószerkezetre vonatkozóan műszaki becslésekre kell hagyatkoznunk, hiszen a tűzfal „lakott oldala” magánterület. A környék beépítési szabályai alapján és a valószínűsítetten beépített anyagok ismeretében a háttérszerkezet egy 30- 50cm vastagságú kisméretű téglából épített falazat.

-A szerkezet egy rozsdamentes fémkeretre rögzített, 10 mm vastagságú, páraelzáró műanyag lemezből áll, erre egy speciális, rothadásmentes, nagy nedvszívó képességű, műszálas filc kerül több rétegekben. Ez a filc szolgál ültető közegként a növények számára.

-A szerkezet teljes vastagsága nem több 4 cm-nél, súlya körülbelül 20 kg négyzetméterenként.

3.3. Világítástechnika (10) (11)



A zöldfal egyes szakaszain világító sávok kerültek elhelyezésre. Ezen sávok az éjszakai dekoráció alapelemei. A megvilágítás a zöldfalon belülről érkezik és az előtte ritkábban elhelyezett növényzetre vetülve nyújt esztétikai élményt.

A szerkezeti kialakítás egy gépészeti térből (LED-izzósor, huzalozás) és egy méretre vágott polikarbonát lapból áll melyre egy a világító dobozok dekorálására használt fólia bevonat kerül feszített fóliás rendszerben, mely hosszú élettartamot megkövetelő alkalmazásokhoz ajánlott. 300 m2felett

Fólia: Avery 5500 QM Fényáteresztő fólia
Ragasztó: permanens (tartós) akril



LED-es lámpák a legkisebb a fogyasztásúak, a legjobbak egyes növények megvilágítására. A világítás az adott hely függvénye, általában nagy teljesítményű, speciálisan növényvilágításra kifejlesztett fémhalogén reflektorok, LED lámpák szükségesek.

Jelen esetben a megvilágításról egy 5050UW3-04-12VW Vízálló LED-tábla gondoskodik, melynek áramellátási igénye minimális. Telepítéséről és karbantartásáról gépész, avagy világítás technikai szakember gondoskodik.

3.4 A növényzet típusai (2) (7)



varjúfű fajta

A függőleges kert, más néven növényfal, zöldfal, biofal egy könnyűszerkezetes, lényegét tekintve önfenntartó növénytársulás, amelyben a szükséges vizet, fényt, oldott ásványi anyagokat egy nagymértékben automatizált rendszer biztosítja a növények számára.

A zöldfalak lehetnek kül- és beltériek. Futtatottak, és telepítettek.

A futtatott falakra növényeket futtatnak fel, a növény fajtájától függően támrendszerrel vagy anélkül. A futtatott falaknál a növények általában gyökereznek, innen nyerik a nedvességet és a tápanyagokat. Különösebb extenzív fenntartást igényelnek. Persze az öntözést és a trágyázást meghálálják, és jellegük okán metszésük is szükséges lehet. Kevesebbe kerülnek mint a telepítettek. Előnyük még, hogy gyökérszónájuk elérheti a talaj kapilláris zónáját, így öntözés nélkül is fennmaradhatnak és fejlődhetnek. A futó növények ugyan gyorsan nőnek, de csak fajtától függően más-más fejlettségi szakaszban alkalmazásuknak az épület magassága határt szabhat. Hátrányuk még, hogy mintázatot nehéz kialakítani futtatott zöldfalakon.

A telepített zöld falak estében tetszőleges minta rakható ki, a színekkel is lehet játszani, fenntartásuk intenzív ápolást igényel.

A rendszer amin a növények életben maradhatnak egy 10 mm vastagságú, páraelzáró műanyag lemezből áll, amire egy speciális, rothadásmentes, nagy nedvszívó képességű, műszálas filc kerül rétegekben. Ez a filc szolgál ültető közegként a növények számára, amit egy lábazati tápoldattartály és egy, vízgépészeti szakemberek által kiépített, automatizált csepegtető öntözőrendszer egészít ki. Létezik ültető közeg nélküli, hidropóniás megoldás is. Az öntözés naponta néhány percre tart és a korszerű szivattyúnak köszönhetően



Pettyegetett tüdőfű



Odvas keltike

minimális zajjal jár. Magyarországon az éghajlati viszonyok miatt kizárólag beltérben alkalmazható. Az automatarendszer magas hatékonysággal üzemel a beépített nedvességszabályzó és a hőmérséklet érzékelők segítségével.

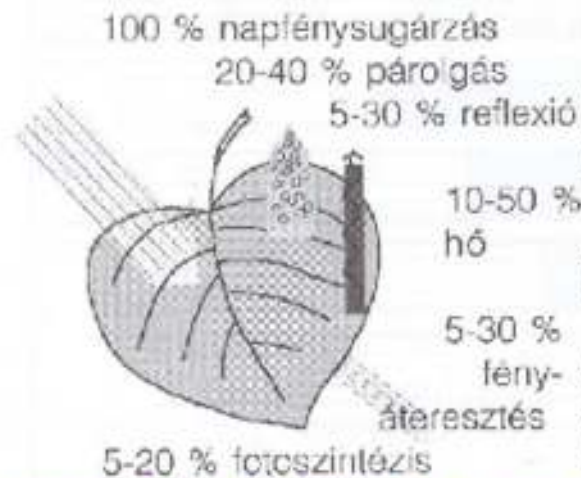
A telepítés lokális adottságait figyelembe véve, a növényzet fajtáinak kiválasztásánál vizsgálni kell :

- a szárazságtűrési tényezőt,
- a hidegtűrést,
- a gyökérzet rövidséget,
- a szélállóságot,
- az éghajlati viszonyokat,
- az árnyéktűrő képességet,
- a relatív hőigényt (T-érték)
- a talajnedvesség vagy az ültető közeg indikátor számainak megoszlását (K-érték a növényi tápanyagok, nyomelemes stb)
- A növények relatív fényigényét (L-érték)

Néhány telepítésre alkalmas növényfaj:

- Pozsgás növényfajok, varjúháj (Sedum spp.)
- Medvetlap kaktuszok (Opuntia spp.)
- Kövirózsa (Sempervivum Spp.)
- rezgőfű (Briza media)
- Kereklevelű harangvirág (Campanula rotundifolia)
- geofiton fajok : hagyma (Allium spp.) gyöngyike (Muscari spp.)
- fásodó szárú kakukkfűvek (Thymus spp.)
- pázsikafűvek, vörös-nadrágcsenkesz (Festuca pseudovina) , amely a zavarástűrő fajok közé tartozik.

3.5 Fenntarthatóság (6)



A növényzet kellő odafigyeléssel történt telepítése után a vegetáció kisebb karbantartást leszámítva (ami a gépészeti szekcióra vonatkozik elsősorban) önfenntartó.

A tápoldatos mikroöntözéssel felül az esővizet hasznosítva a rendszer költségei tovább csökkenthetők.

Ha a növényzet fajtájának kiválasztása a kritikus tényezők (fényigény, szárazságtűrés, hőmérsékleti ingadozás stb.) figyelembevételével történik. Azok az éghajlatnak megfelelően minden évszakban a kellő esztétikai élményt nyújthatják.

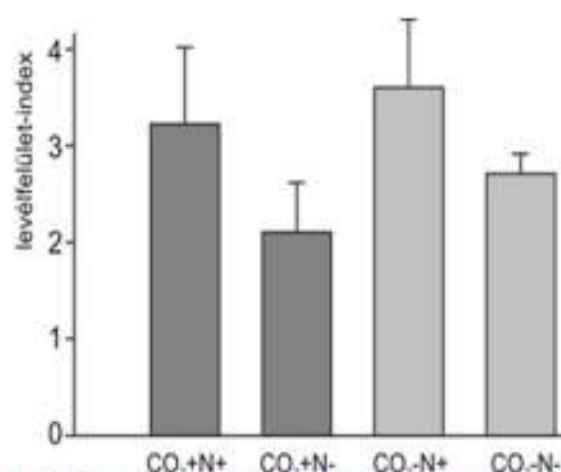
3.6. Zöldfalak élettani hatása (8)



A természet elemei a mindennapi lakókörnyezetünkbe integrálva bizonyítottan kedvező élettani hatással bírnak.

A zöldfelületek a város szövetére nézve kondicionáló hatásúak. Megkötik a káros gázokat, a port, valamint a páratartalom kiegyenlítésében a zaj és rezgés csillapításában is fontos szerepük van. A városokban közlekedő járművek keltett zaj és rezgés csillapítására is alkalmasak.

Ezeket felül rekreációs céllal is létrehozhatunk mesterséges szigeteket, pihenő és sport parkokat, játszótereket. A munkavégzés és a hétköznapi problémák által felhalmozódott stressz passzív levezetéseként számos esetben terápiás jelleggel kertészkedést ajánlanak gyógymoddként. Ismeretes a zöld szín gyógyító hatása is.



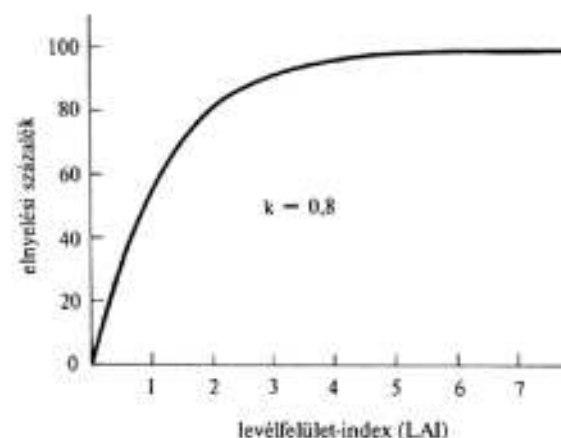
A városon belüli zöldterületek nem csak számunkra hasznosak, rengeteg élőlénnel osztozunk rajta. Rovaroknak, madárfajoknak és egyéb állatfajoknak is élőhelyet biztosítanak. Számukra is életfontosságú, hogy mi emberek kellő odafigyeléssel biztosítsuk számukra létezésük színterét.

Pécs természeti adottságai révén nem szűkölködik kirándulásra alkalmas területekben. A belvárosban azonban ritkán található olyan park vagy köztér melyben a zöldfelületi ellátottság kielégítő volna.

A településtervezésben mikroökonómiai szintre lebontva vizsgálható és mérhető az egy főre jutó zöldfelület arány egy adott városon belül.



A növényállomány egy összetett optikai rendszernek tekinthető, melynek alapvető része a levél. A levélzetben található zöld színtestek (kloroplasztiszok) elnyelik a sugárzás egy részét, s ennek révén energiát nyújtanak a fotoszintézishez. Elsősorban a levélfelület emiatt értelmezhető sugárzásfelfogó felületként is. A növényállományt tulajdonképpen a levélfelület nagyságával jellemezhetjük, értékét pedig a talajfelszín méretéhez viszonyítva adhatjuk meg, és levélfelületi-indexnek (LAI = leaf area index) nevezhetjük el:



$$LAI = T/t$$

☒ T = levélfelület nagysága (m²)

☒ t = a növényállomány alatti tenyészterület nagysága (m²).

A zöld homlokzatok által adott többlet a környezet és a közösség számára is hasznos, mind biológiai mind pszichológiai téren.

A célunk az, hogy a dolgozatunkban bemutatott példa a pihenésre és a kikapcsolódásra alkalmas nyugtató környezetet biztosítson a város lakóinak számára.



4. Az elmélet átültetése a gyakorlatba egy pécsi példán keresztül

4.1 A helyszín bemutatása

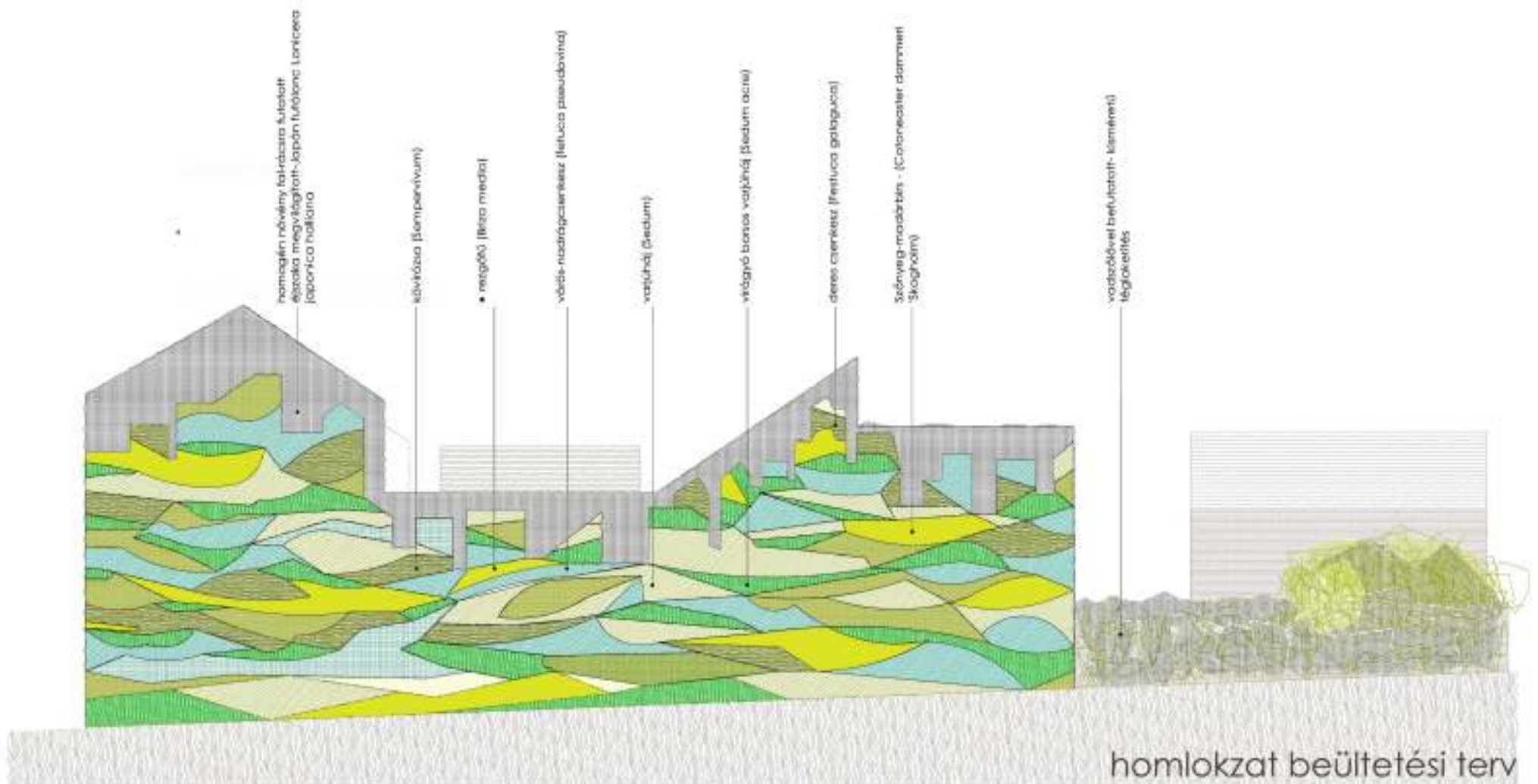
Pécs történelmi belvárosában a Király utcában, a Búzatér közelében egy jelenleg parkolóként üzemelő foghíj-telek nyugati oldalán található tűzfalat választottunk rehabilitációnk helyszínéül. A belvárosban túlnyomó részben a zárt sorú beépítés a jellemző. Ebből következően gyakoriak a foghíjak. Ezek a telkek gyakran évekig beépítetlenül állnak, esztétikailag megjelenésükkel rombolják a város rendezett képét. A helyszín kiválasztásánál fontos szempont volt, hogy telek jelenleg „üres”

de ha beépítésre kerül a közlekedési viszonyok miatt kialakítható az új épület térfalával egy passzázs, amely zöld folyosóként szolgálna.

A részben köztér jellegből adódóan a zöldhomlokzati megoldásunk növelné a város esztétikai megítélését, és széleskörű rekreációs célokat is szolgálna

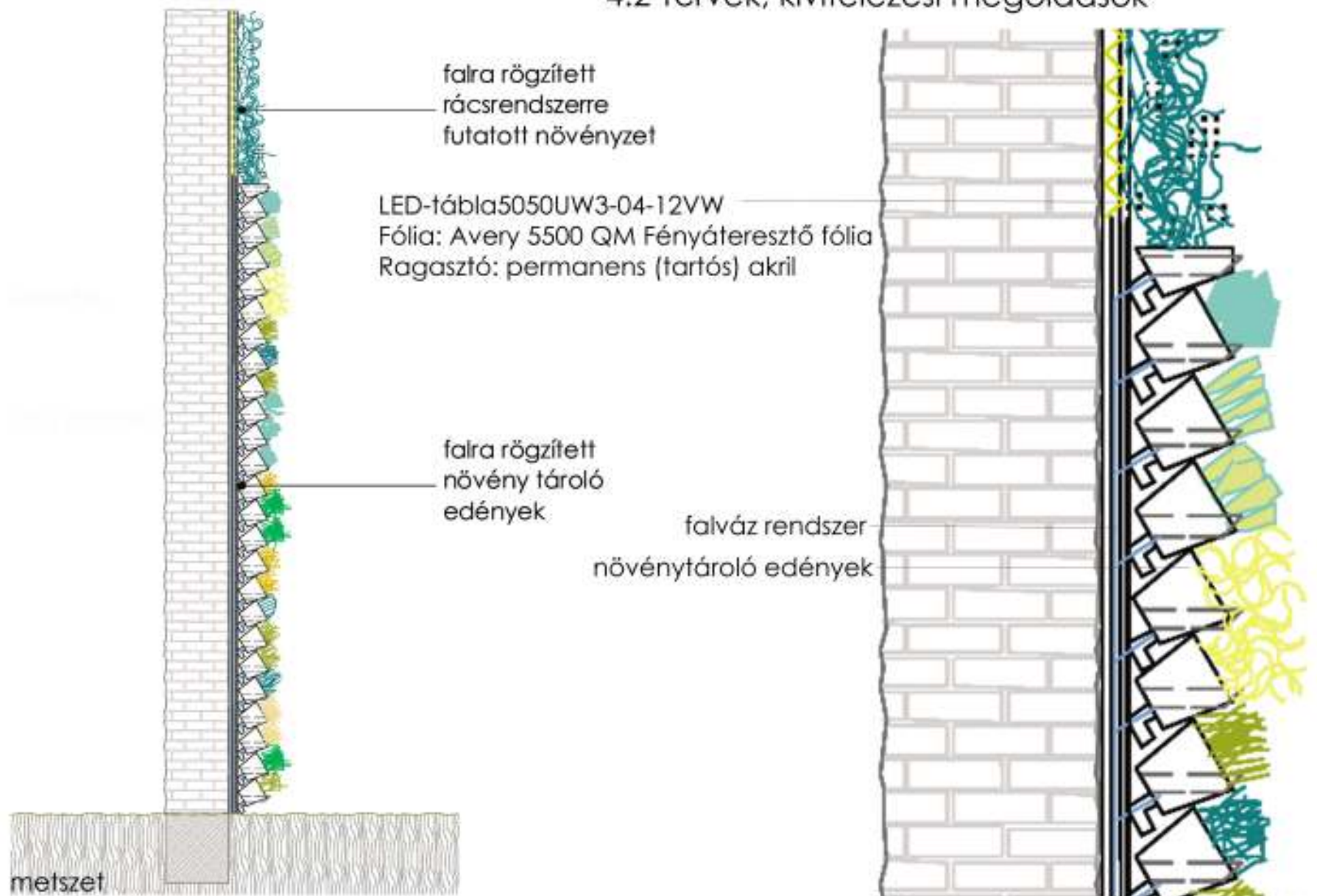


4.2 Tervek, kivitelezési megoldások



homlokzat beültetési terv

4.2 Tervek, kivitelezési megoldások



4.2 Tervek, kivitelezési megoldások





5. Összefoglalás, eredmények

A fenti példán keresztül bemutattuk hogyan lehetne Pécs jelenleg hasznosítatlan felületeit bekapcsolni a város életébe.

A telepített növényzet:

- Esztétikai élmény nyújt
- Az esővíz megtartásában tevékenyen részt vesz
- Megköti a port
- Megköti a káros gázokat
- A felülete csökkenti a visszasugárzott hő mennyiségét
- A mögöttes felület hő leadása és hő elnyelése csökken
- Életteret biztosít számos élőlény számára
- Segít a páratartalom kiegyenlítésében
- Csökkenti a „hősziget” hatást



A megvalósítás költségei ugyan egy egyszerű vakolat felhordásánál nagyobbak, de számos hasznos tulajdonsága miatt megéri a beruházást. A növényzet élettartama függ a telepítés minőségétől. Egy ültett közeg megfelelő gondozása és a kapcsolódó gépészet szakszerű karbantartása mellett 50-60 évig életképes. Ez egy festett vakolt felület élettartamának többszöröse. Folyamatos pótlás esetén ez az élettartam tovább tolható.

Jelenleg egy négyzetméter az általunk felhasznált rendszerben 50.000 Ft- tól 120.000 Ft-ig terjedhet az építés költsége a választott kialakítástól függően.



Karbantartása:

- Szükség szerinti időközönként a különféle gyomok eltávolítása
- A tápanyag szállító csatornák évenkénti tisztítása
- Komoly szárazság (aszály) esetén ajánlatos a növényeket vízellátását fokozottan felügyelni
- Szélsőséges időjárás esetén a rögzítéseket átvizsgálni

A TDK dolgozatunk célja, hogy a hazánkban kevésbé elterjedt Zöldhomlokzati rendszereket minél több helyen alkalmazzák. A példánkból kiderül hogy egy zöldfal létrehozása komplex tervezési feladat mely érint számos szakterületet . Folyamatos magas színvonalú szaktudást igényel a tervezéstől a kivitelezésig.

Köszönet konzulenseinknek, külső és belső bírálóinknak és a Zöldtetőépítők Országos Szövetségének munkájáért, szakmai támogatásukért.





Felhasznált irodalom jegyzék:

1. Zöldtetők, zöldhomlokzatok városépítészeti kérdései
Dr. M. Szilágyi Kinga KÉE (Zöldtető- Zöldhomlokzatok Nemzetközi Konferencia) 1997
2. Az építmény- tető és fal telepítése növényzettel
Franz Kerner Stuttgart (ZZNK)
3. Növényzettel telepített homlokzatok szerkezeti kérdései
Pataky Rita BME (ZZNK)
4. National Geographic folyóirat : Verlyn Klinkenborg
5. Tetőkre és homlokzatokra telepíthető növények és alkalmazási területei
dr. Gerzson László KÉE (ZZNK)
6. Zöld homlokzat és zöld árnyékolás
[www//zoldfal.blog.hu/](http://www.zoldfal.blog.hu/) 2011.11.20
7. Növényekkel Borított Épületek (tanulmány)
Pál János
8. Szabó Réka- Pécz Tibor: Zöldfelületi rendszerek előadás anyag
9. Pécz Tibor: Zöldtetők
10. <http://www.europe.averygraphics.com> 2011.11.20 (feszített fólia)
11. <http://www.anrodiszlec.hu> 2011.11.20 (LED modul)
12. <http://www.szeretlekmagyarorszag.hu/zold-sziget-a-nyugatinal>
2011.11.21

Magyarországi építéskultúra



Zöldhomlokzatok

A szerzők neve: Ádám Ivett, Vágó Bálint

VI. évfolyam építészmérnök BSC
Pécsi Tudományegyetem
Pollack Mihály Műszaki Főiskolai Kar

Témavezető: Dr. Széll Attila Béla egyetemi docens
Konzulensek:

Dr. Németh Pál egyetemi docens Pécz Tibor egyetemi tanársegéd

