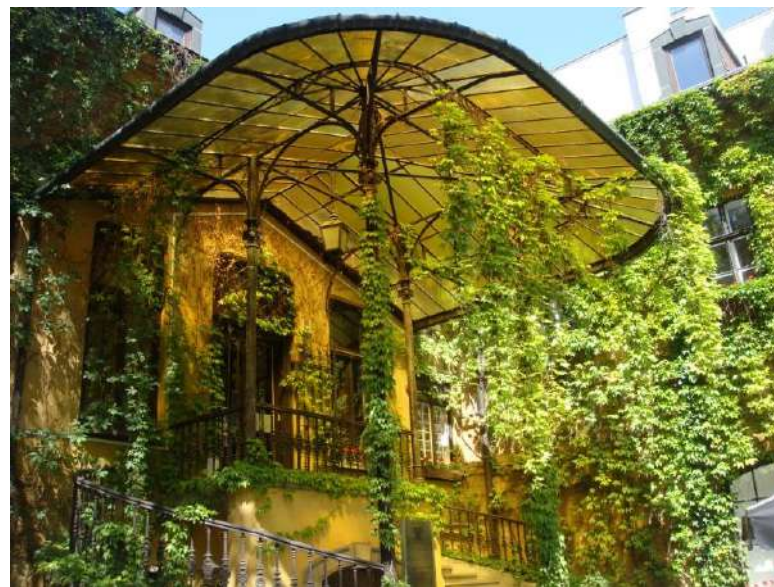




Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban – függőleges zöldfelületek tervezési és kivitelezési irányelvei

Pataky Rita
okl. építészmérnök
egyetemi mestertanár





Zöldinfrastruktúra

az épített környezetben található biológiailag aktív felületek és az azokat a természetes területekkel összekötő tervezett hálózat összessége, mely széleskörű ökoszisztéma-szolgáltatások nyújtására képes

- Európai Községek Bizottsága, 2009: „*Fehér könyv – Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás*”
- Európai Községek Bizottsága, 2011: „*Európai Biodiverzitás Stratégia 2020*”
- European Parliament, 2013: „*Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe’s Natural Capital*”
- 28/2015. (VI. 17.) OGY határozat a biológiai sokféleség megőrzésének 2015-2020 közötti időszakra szóló nemzeti stratégiájáról

ZÖLDHOMLOKZATOK

Függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének
műszaki és kertészeti útmutatója



ZÖLDHOMLOKZATOK

Függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének
műszaki és kertészeti útmutatója





MEGBÍZÓ

Budapest Főváros Önkormányzata

SZAKMAI IRÁNYÍTÓ

Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal, Városépítési Főosztály

Mártonffy Miklós főosztályvezető

Maczák Johanna osztályvezető

Deák Krisztina Erzsébet csoportvezető

Hámori Péter

Keresztes-Sipos Andrea

Budapest Főváros Városépítési Tervező Kft.

Tatai Zsombor

KIADÓ

Budapest Főváros Városépítési Tervező Kft. (BFVT Kft.)



BME

Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

SZERZŐK

Zöldtető- és Zöldfal Építők Országos Szövetsége (ZÉOSZ)

Szerkesztő

Pataky Rita

okl. építészmérnök, egyetemi mestertanár – BME, Pataky és Horváth Kft.

Szerzők

Csibi Katalin

okl. kertészmérnök, kerttervező - Relax Garden Kft.

Dezsényi Péter

okl. kertészmérnök - Deep Forest Kft., vendégoktató BOKU

Dr. Fári Miklós Gábor

okl. kertészmérnök, biológus, MTA doktora, tanszékvezető egyetemi tanár - Debreceni Egyetem MÉK

Koroknai Judit

okl. kertészmérnök - FH Gasztro Kft. Budapest; Debreceni Egyetem MÉK

Pataky Rita

Szentkirályi-Tóth Ferenc

okl. táj- és kertépítészmérnök, zöldhomlokzat specialista - greenwall.pro



Tartalomjegyzék

1. **Bevezető**
2. **Városi klíma és zöldinfrastruktúra**
3. **Zöldhomlokzatok jelentősége**
4. Zöldhomlokzatok megvalósítási lehetőségei
5. Zöldhomlokzatok alkotóelemei
6. Zöldhomlokzatok tervezése
7. Kivitelezés
8. Üzemeltetés
9. Megvalósult példák
10. Fogalmak
11. Irodalomjegyzék
12. Vonatkozó jogszabályok jegyzéke

FOGALMAK



Zöldfal

Zöldfalnak nevezünk minden olyan külső vagy belső falszerkezetet, melyhez növényzet kapcsolódik, függetlenül attól, hogy az a talajban a fal szerkezetében vagy egy kiegészítő szerkezetben ered.



Zöldhomlokzat

Zöldhomlokzatnak nevezzük az épületek azon homlokzati felületeit, melyre közvetlenül vagy azzal párhuzamosan segédszerkezettel díszként, védelemként, burkolatként, árnyékolóként vagy külső térelhatárolóként növényt telepítenek, függetlenül attól, hogy a növény a talajban vagy más kiegészítő szerkezetben ered.



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplináritás a fenntartható városi zöldsínfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zödinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



Budapest átlagos zöldfelületi ellátottsága 5,4 m²/lakos

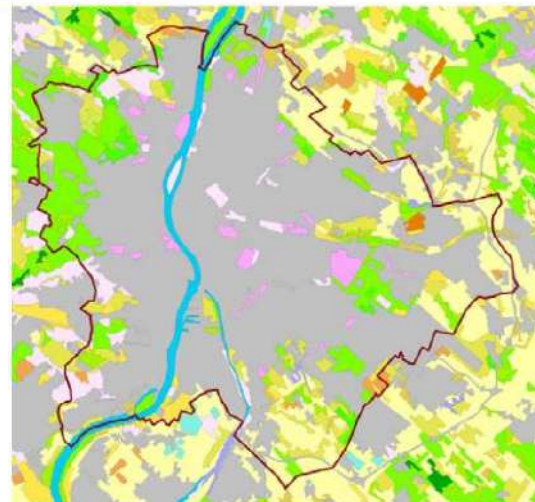
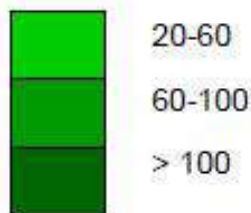
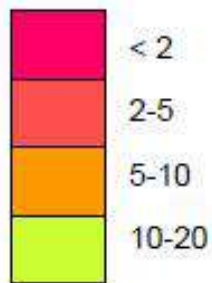
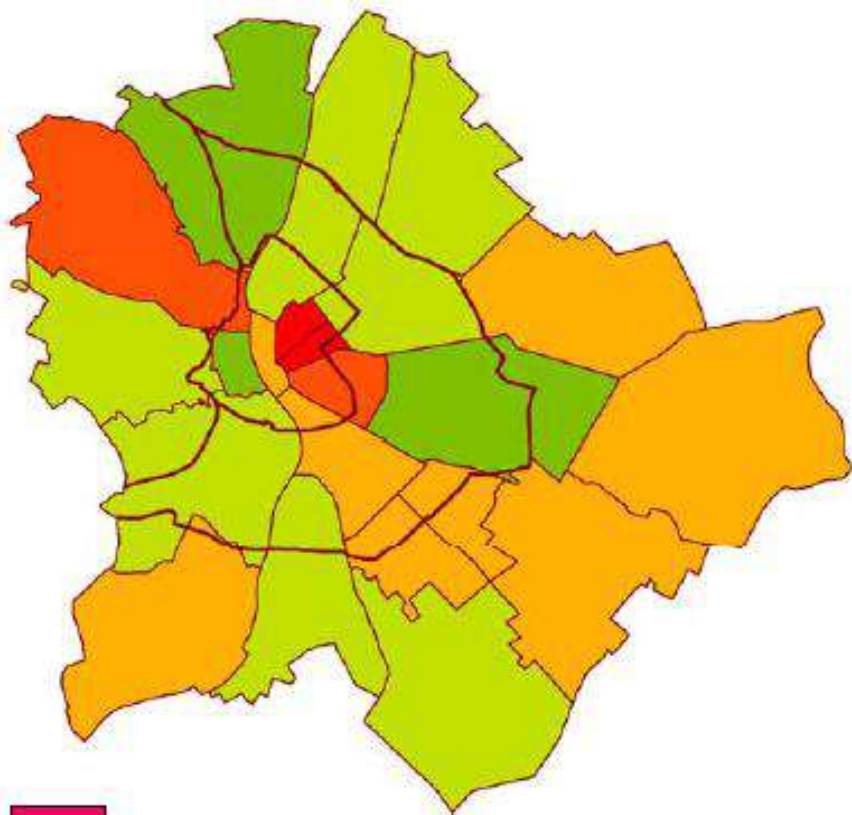
de

VI. kerület 0,6 m²/lakos

VII. kerület 0,49 m²/lakos



ezzel szemben 9 m²/lakos (WHO ajánlás)
(egészségügyi és kulturális célú zöldfelületekkel együtt
50 m²/lakos)

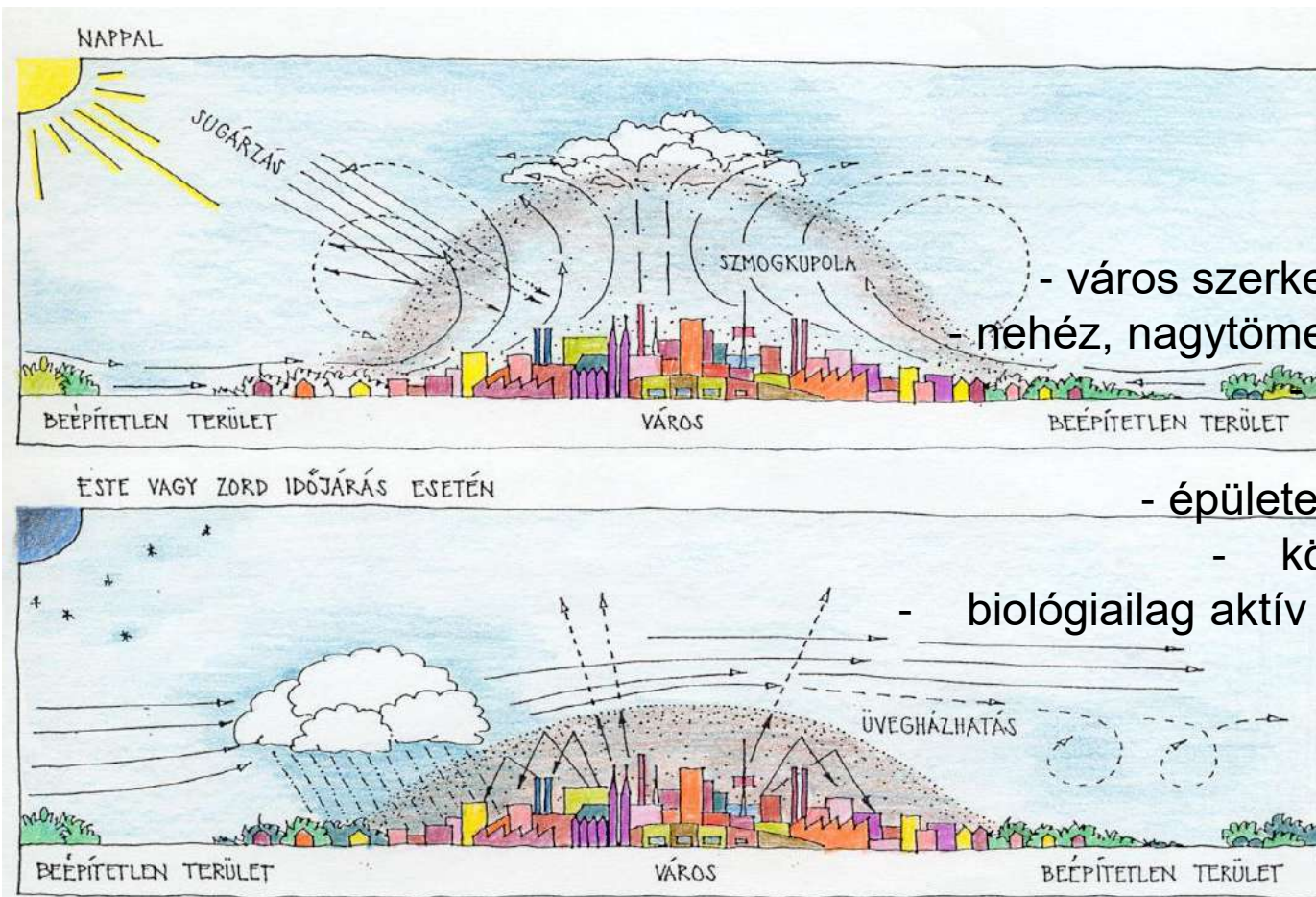


- Jelmagyarázat:**
- Jellemzően beépített terület
 - Városi zöldterületek
 - Sport-, szabadidő- és üdülő területek
 - Nem-önizón származékok
 - Szőlők
 - Gyümölcsösök, bogysók
 - Rét / legelő
 - Komplex művelési szerkezet
 - Mezőgazdasági területek természetes növényzettel
 - Lomblevelű erdők
 - Tülevelű erdők
 - Vegyes erdők
 - Természetes gyepek, természetközeli rétek
 - Ártéri erdőszerű területek
 - Szárazföldi mocsarak
 - Folyókák, vízi utak
 - Állóvizek

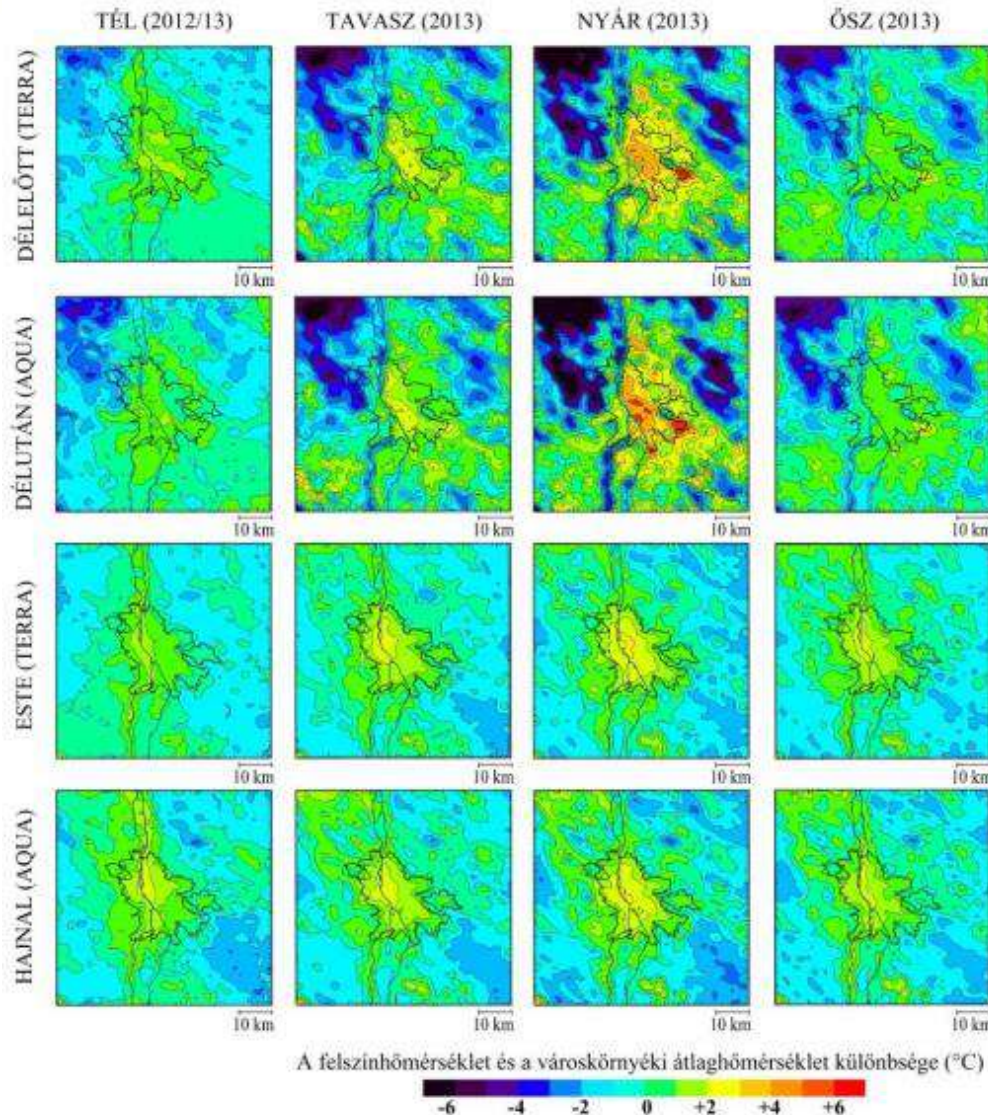
Vegetációtípusok (Forrás: CORINE adatbázis, 2012.)

Egy főre jutó zöldfelület ellátottság kerületenként (fő/m²) (forrás: Pro Verde)

A VÁROSI KLÍMA HŐSZIGET KIALAKULÁSA



- város szerkezete, nagysága
- nehéz, nagytömegű szerkezetek
- burkolt felületek
- vízelvezetés
- épületek hővesztesége
- közlekedés, ipar
- biológiailag aktív felületek hiánya



Budapest felszínhőmérsékleti anomáliáinak átlagos évszakos szerkezete a négy áthaladási időszakra (délelőtt, délután, este, hajnal), 2013. évre (Forrás: Bartholy-Pongrácz-Baranka)

„TERMÉSZETES LÉGKONDICIONÁLÓ”

teljes városra
kiterjedő
hálózat



ALKOTÓELEMEI:

- nyílthézagós-, vízáteresztő burkolatok
 - árnyékképző, légmozgást megindító szerkezetek
 - növényzet
 - víz, esőkertek
- zöldinfrastruktúra**

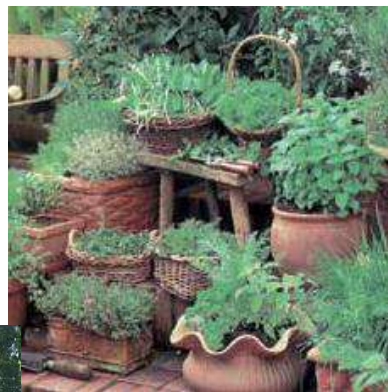




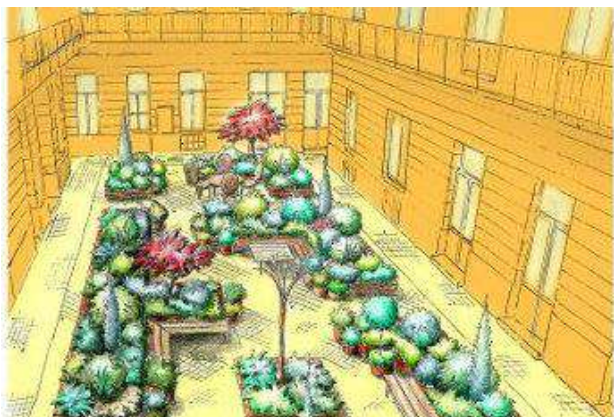
„TERMÉSZETES LÉGKONDICIONÁLÓ”

NÖVÉNYZET

- erdők, parkok, kertek
- sövények
- szoliter edényekben
- **épületen** (növényládákban, tetőn, homlokzaton)

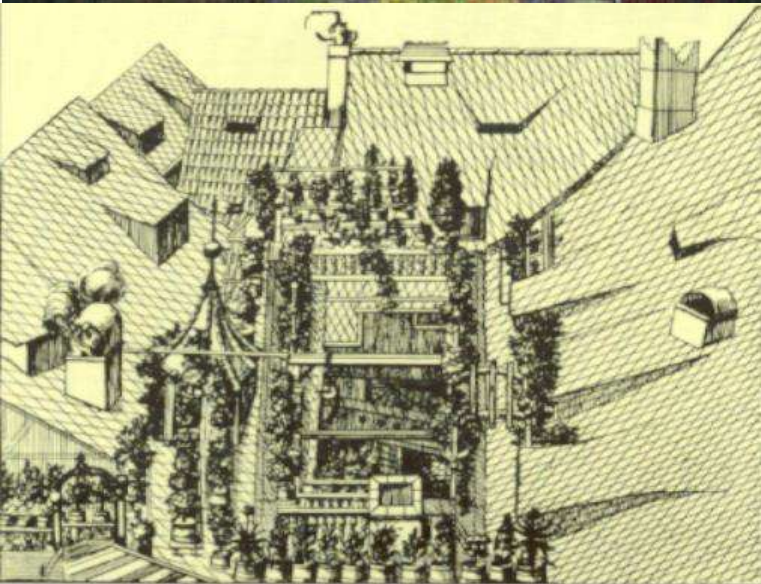
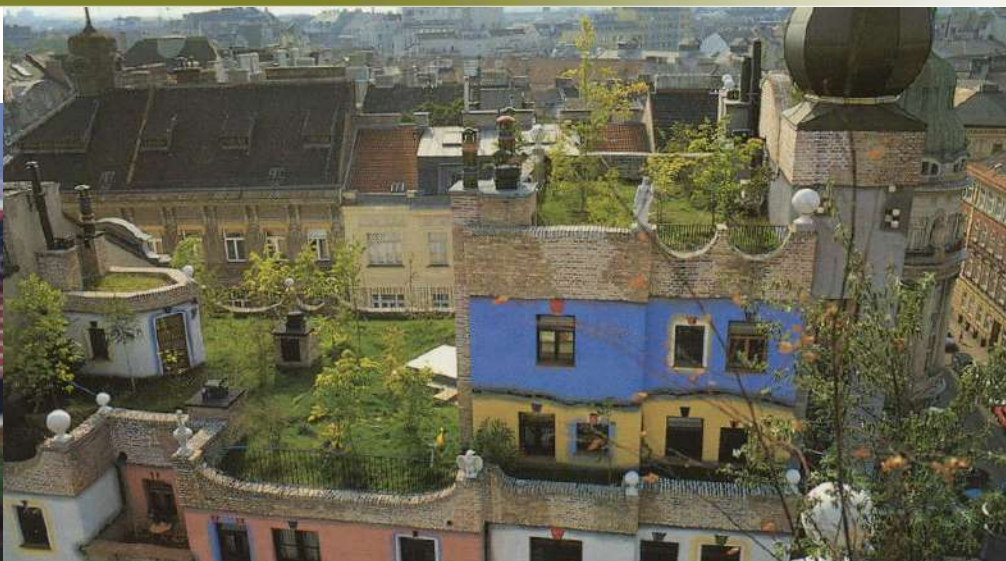


BELSŐ UDVAROK





ZÖLDTETŐK



BME
Épületszerkezet-tani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplináritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldsínfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



HOMLOKZATOK TŰZFALAK

Színes Város Csoport



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zödinfrastuktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



BME
Épületszerkezet-tani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldszerkezet megvalósításában - Constuma 2017.04.06.

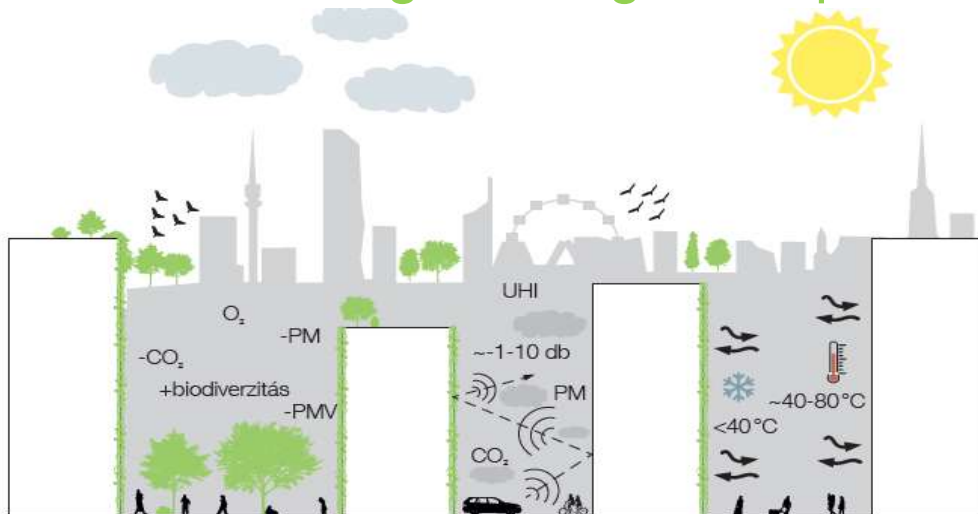


ZÖLDHOMLOKZATOK



HOMLOKZATOK JELENTŐSÉGE

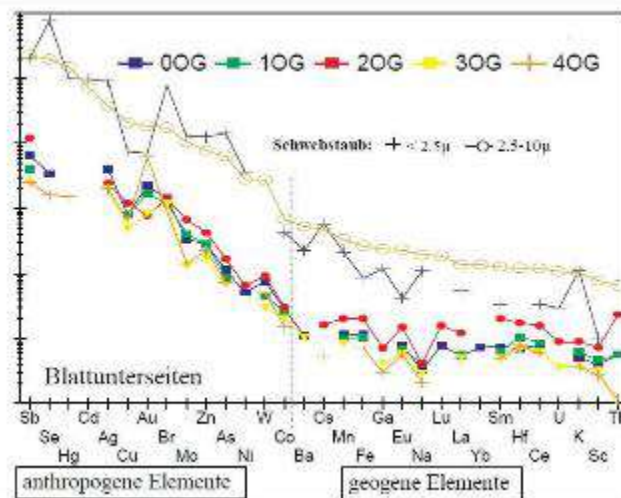
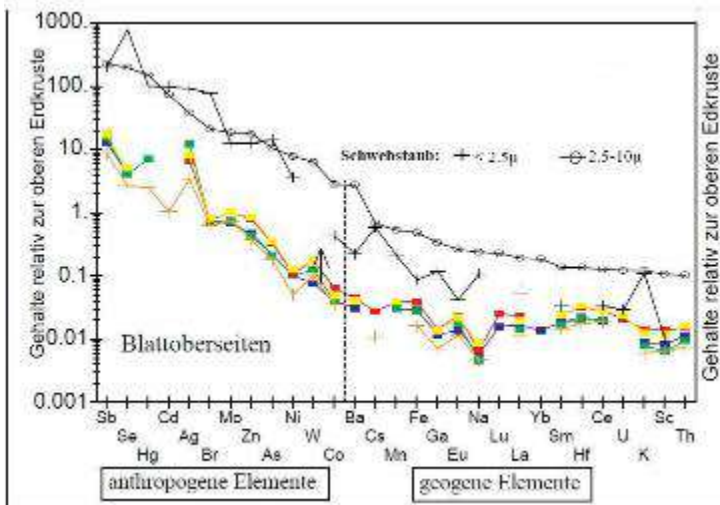
- a városi hősziget-hatás csökkentése, a mikroklíma kedvező befolyásolása
- a levegőminőség javítása, a por- és légnemű szennyezőanyagok megkötése
- kedvezők műszaki jellemzők
- a biodiverzitás növelése
- társadalmi, gazdasági szerep





FINOMPOR- MEGKÖTÉS

0,2-2 kg/homlokzat m²



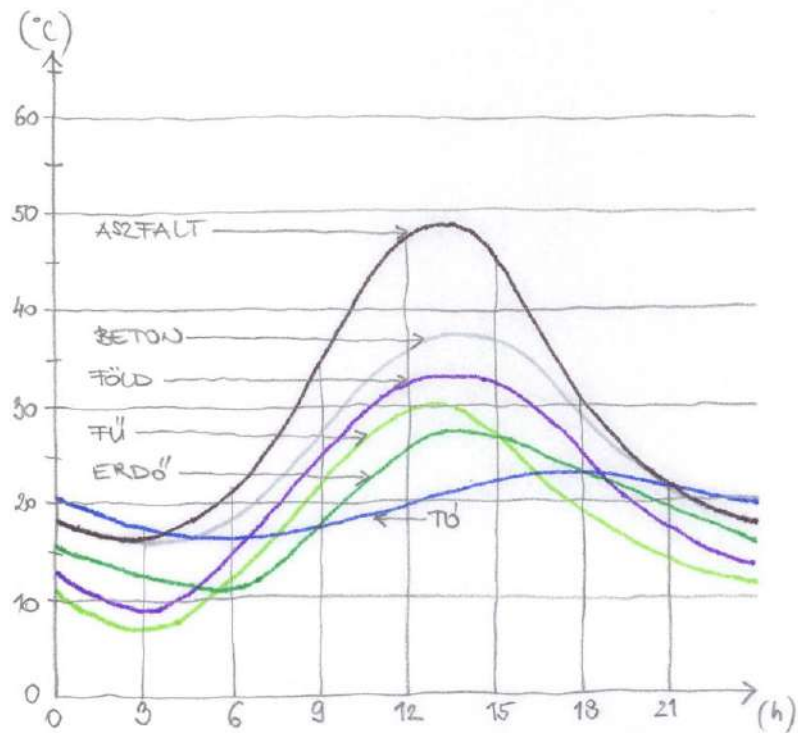
Légnemű anyagok



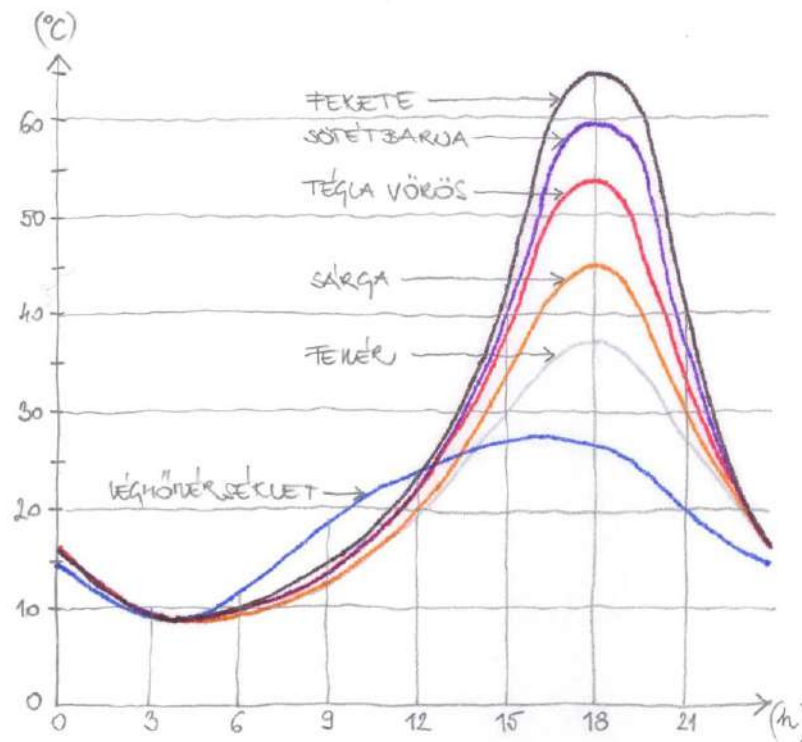
$1,7 \text{ kg/m}^2 \text{ O}_2$ termelés $\longleftrightarrow$ $2,4 \text{ kg/m}^2 \text{ CO}_2$ megkötés + NO_2 , SO_2

FELMELEGEDÉS CSÖKKENTÉSE

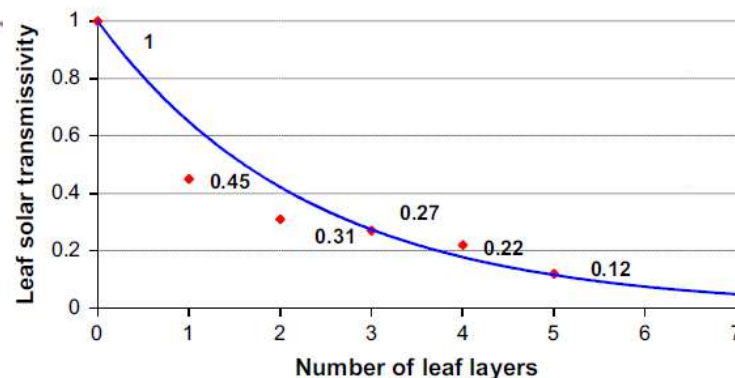
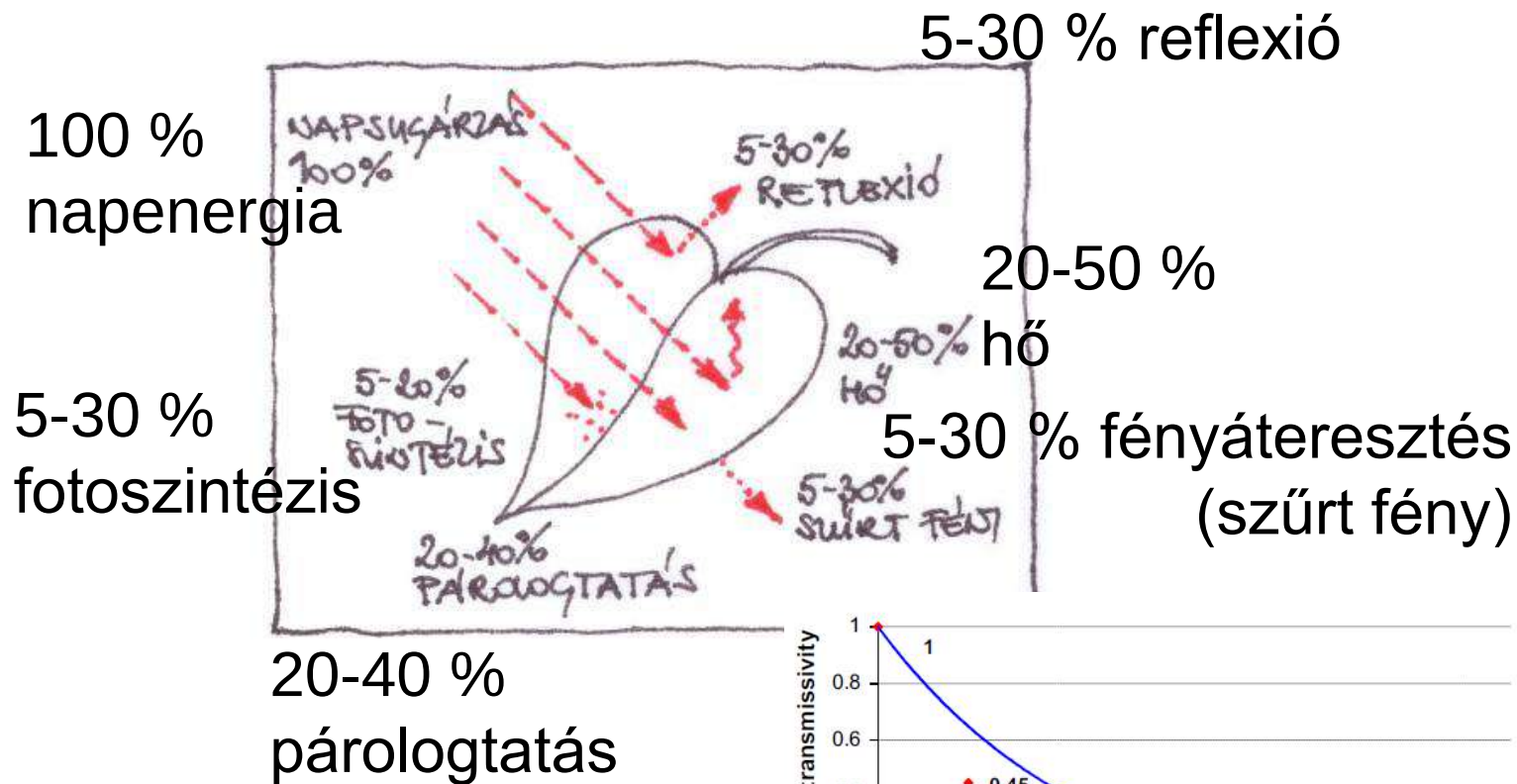
Különböző felületek és anyagok
nyári felmelegedése (Fezer)



Különböző színű nyugati homlokzatok
felületi hőmérséklete nyáron
(Künzel/Gertz)



Növény energiaforgalma (Kursche és mások alapján)

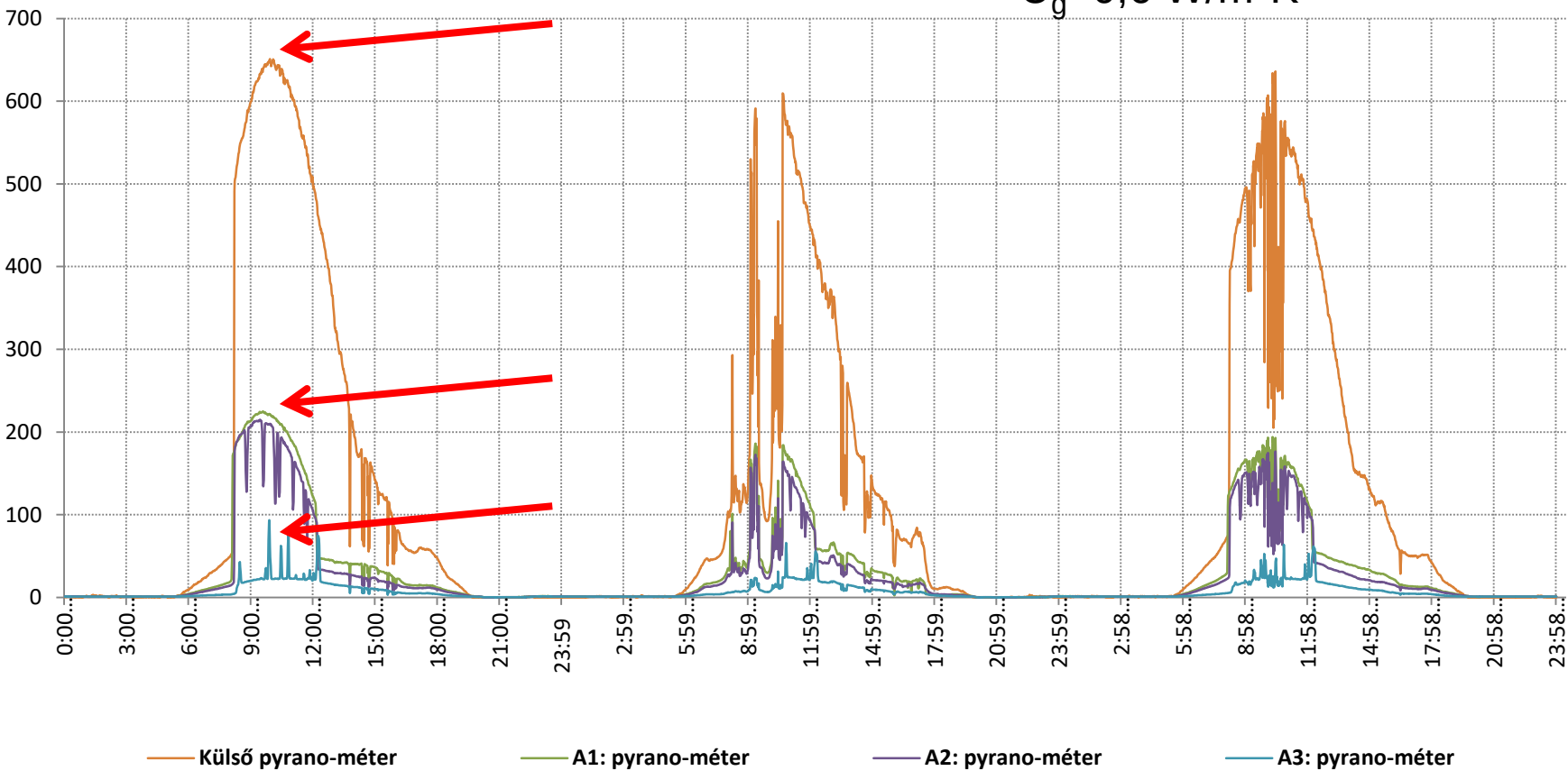




Pataky, BME, 2016

Háromrétegű referencia üveg:
 $v=58,76 \text{ mm}$
 $\tau_e=0,35$
 $g=0,46$
 $U_g=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

2015.08.12-14 Pyranométerek

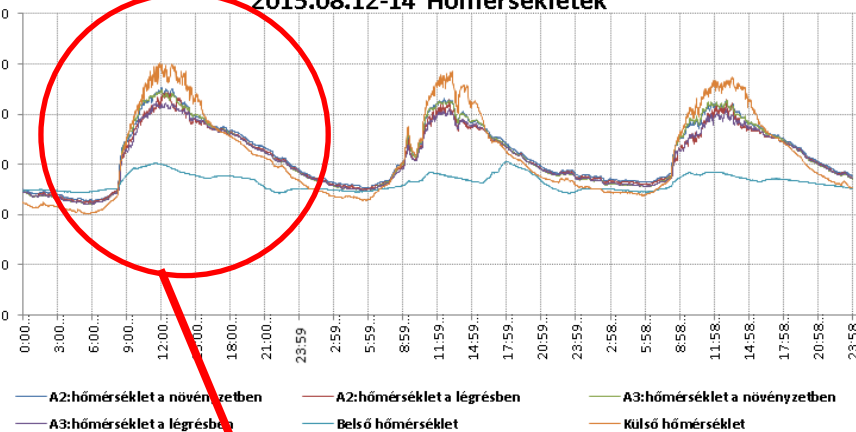


BME
Épületszerkeztani Tanszék

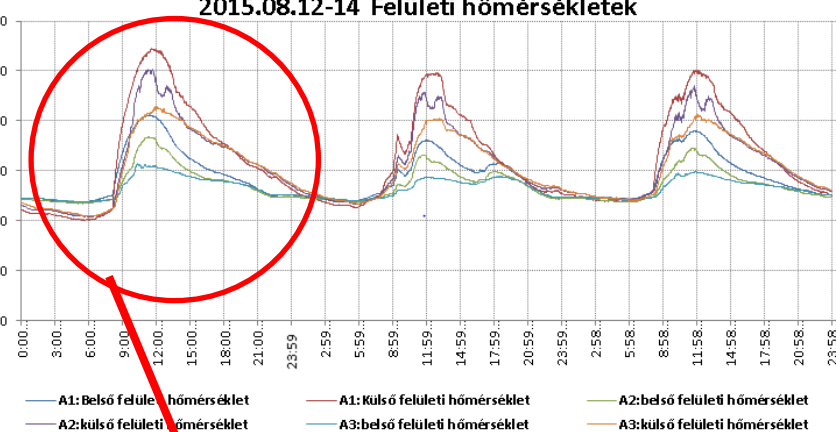
Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.

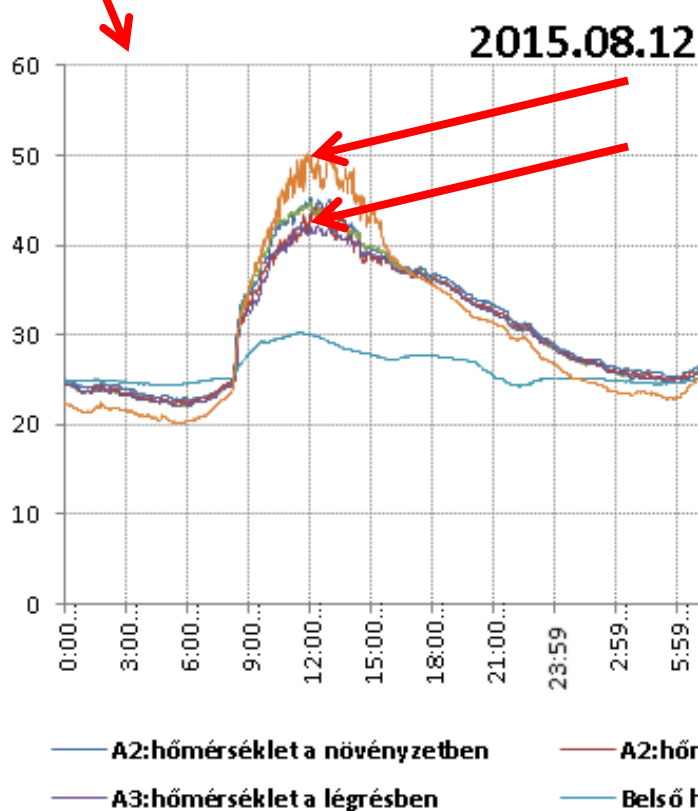
2015.08.12-14 Hőmérsékletek



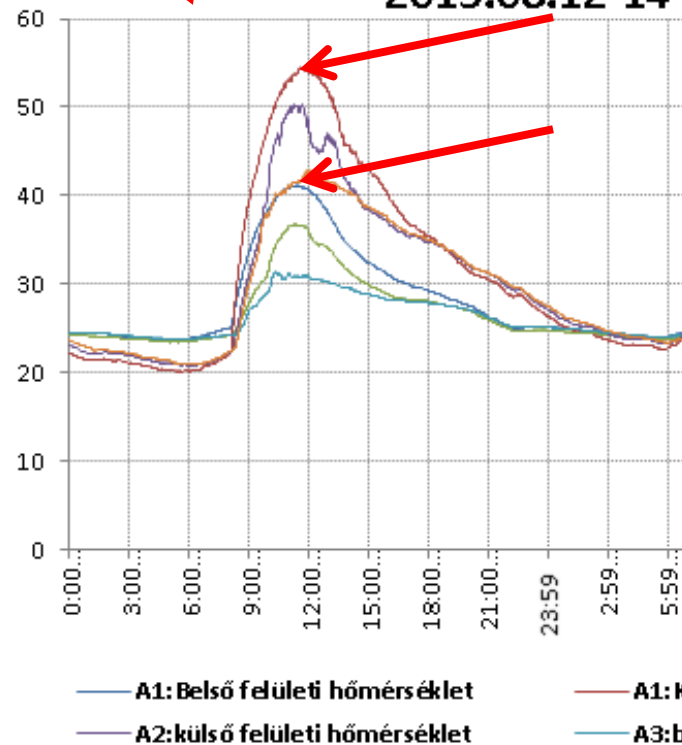
2015.08.12-14 Felületi hőmérsékletek



2015.08.12



2015.08.12-14



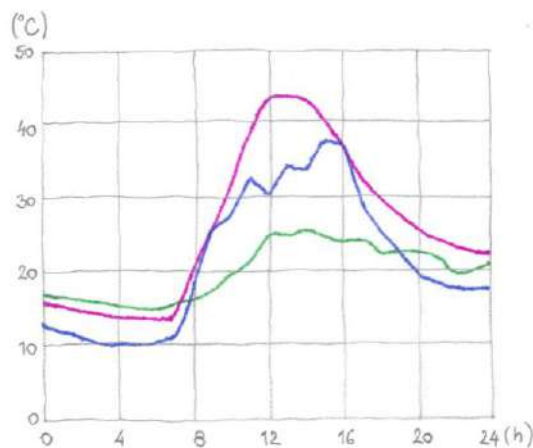
Pataky,
BME,
2016



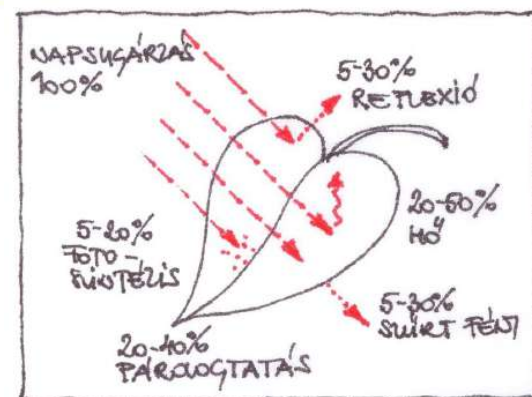
BME
Épületszerkeztani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

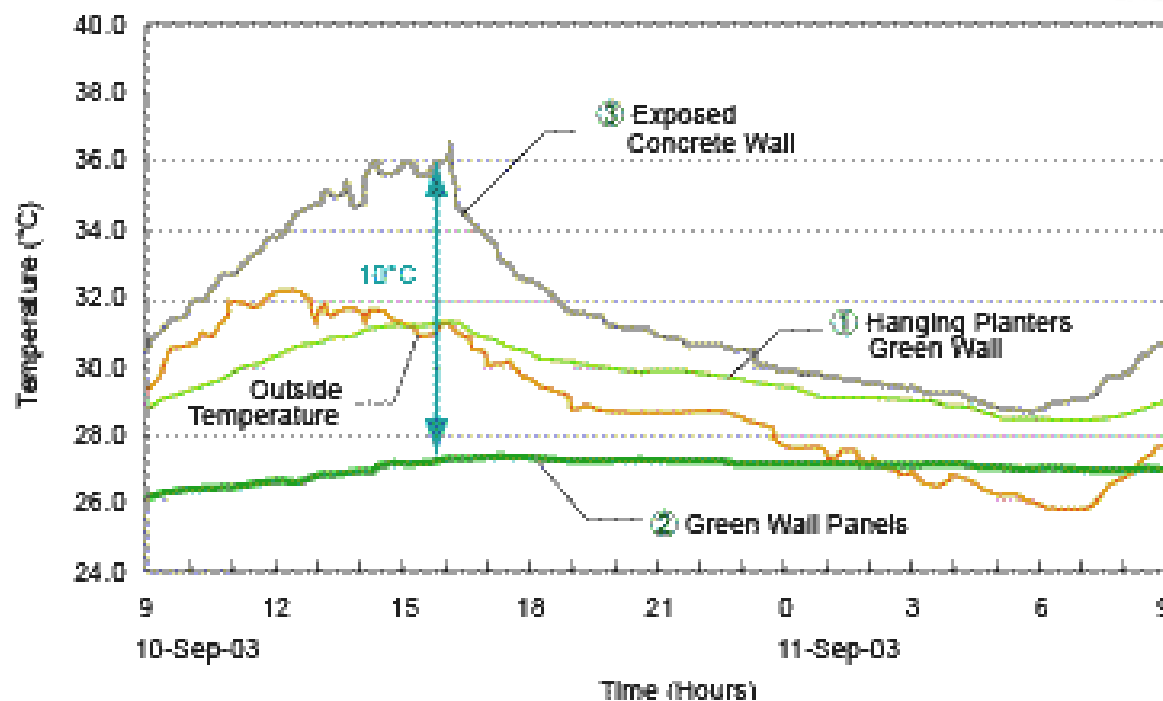
Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



DNY-i falak
Stuttgart Fraunhofer
Institut, 1987



NYÁR



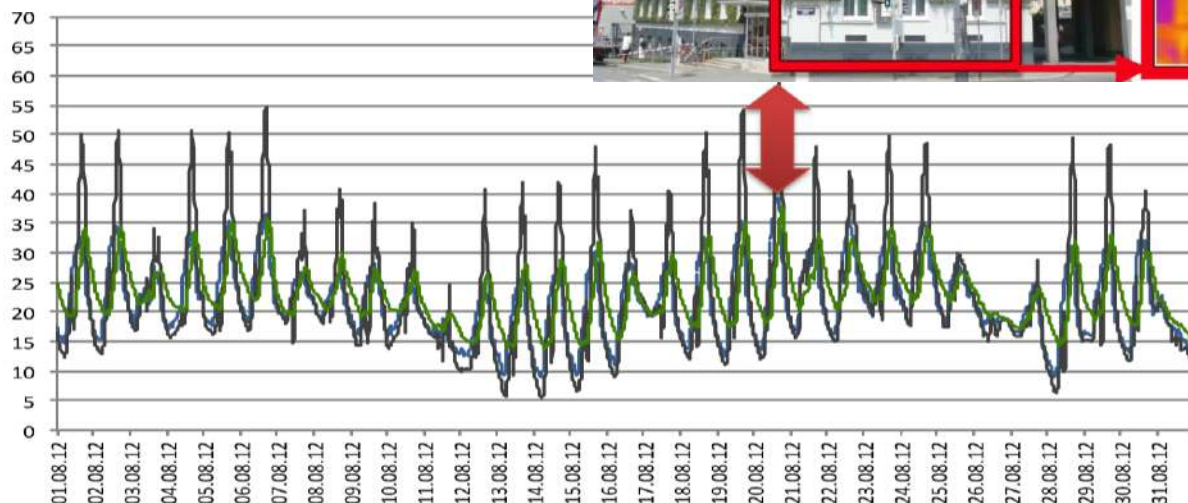
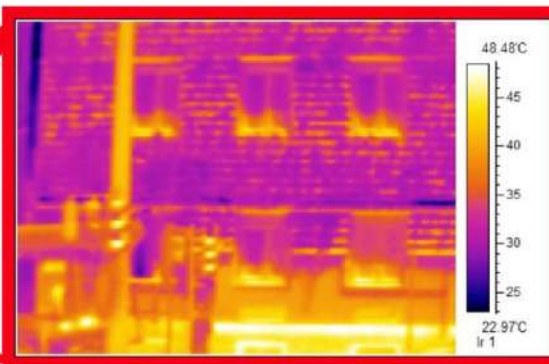
Akira Hoyano,
Tokyo Institute of
Technology, 2003



BME
Épületszerkezettani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

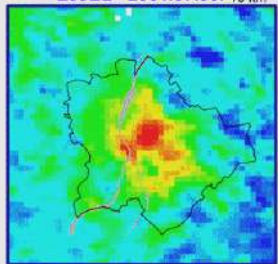
Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplináritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



--- Lufttemperatur [°C]
— Putzfassade [°C]
— Grünfassade [°C]

A fehér vakolt falhoz képest a zöldhomlokzat akár 20 °C-kal is csökkentheti a felületi hőmérsékletet BOKU, 2012

ÉJJEL - 2001.07.30. 10 km

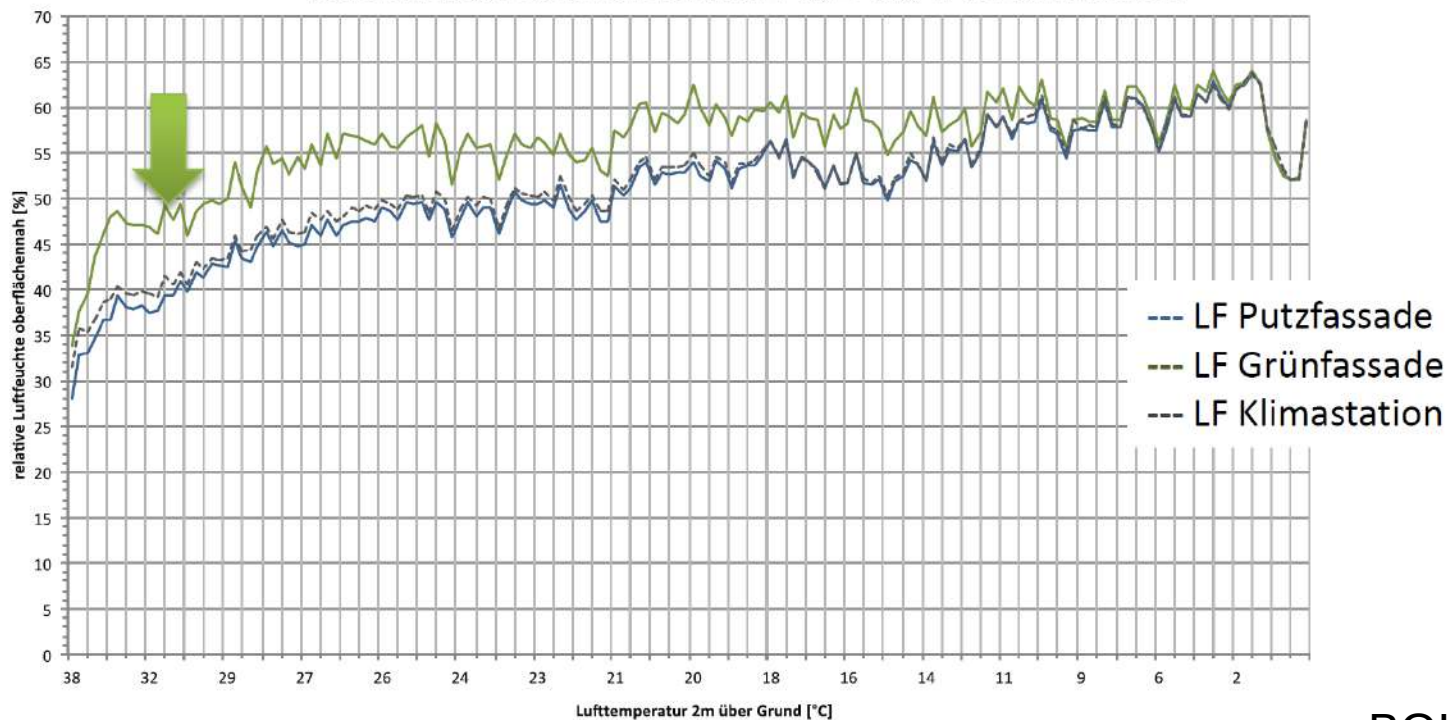


$T_U = 293.44K$ / $T_r = 290.77K$
 $\Delta T = 2.67K$

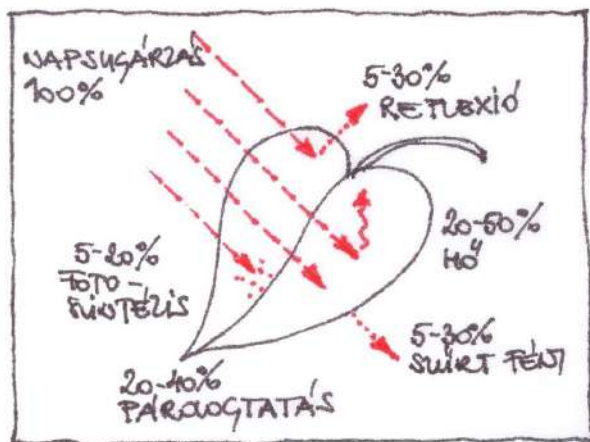
KÍSÉRLET:

- a növényzet a felvett víz 99 %-t párologtatta el, és csak 0,76 %-t hasznosított saját számára, ezzel hűtötte a környezetét
- 100-200 m²-nyi zöldfelület már érezhető hűtőhatással rendelkezik, akár 3-4°C hőmérsékletkülönbség is kialakulhat

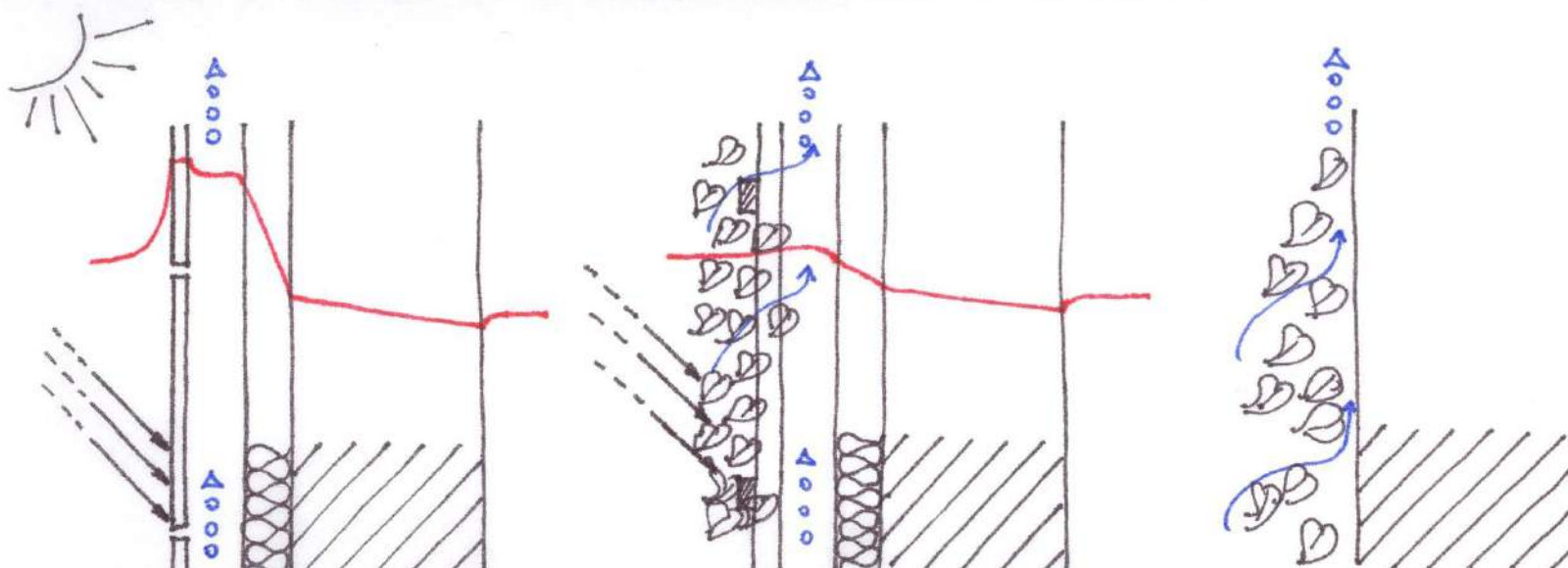
Korrelation der oberflächennahen LF zu LT und LF der Klimastation



BOKU 2012



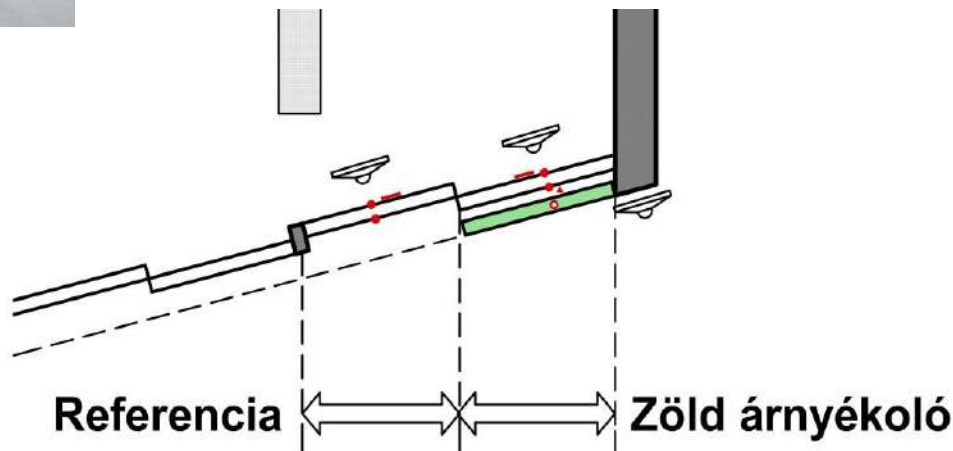
- fotoszintézis
- mozgó lamella
- árnyékolás
- hőcsillapítás
- hőmozgás csökkenés



NÖVÉNYÁRNYÉKOLÓ TULAJDONSÁGAI



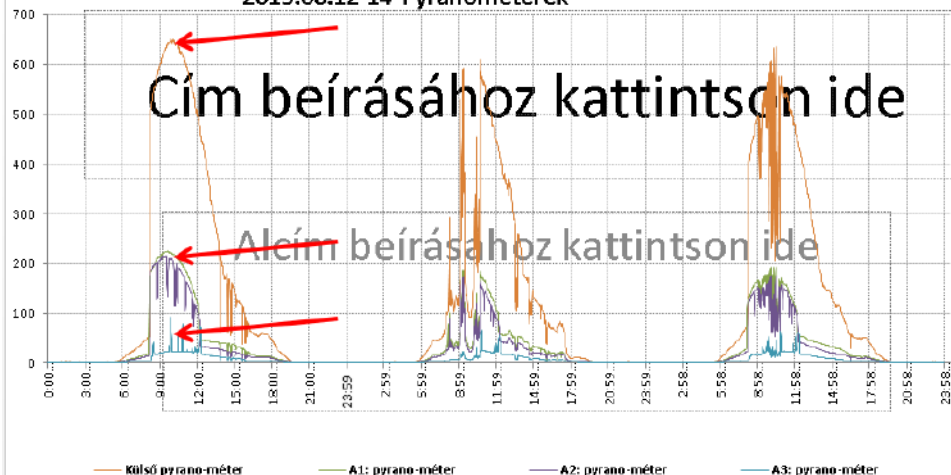
„Solar Decathlon versenyen
eredményes BME ODOO
projekt további hasznosításának
vizsgálata”



Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója



2015.08.12-14 Pyranométerek



Kísérleti növényárnyékoló paramétere

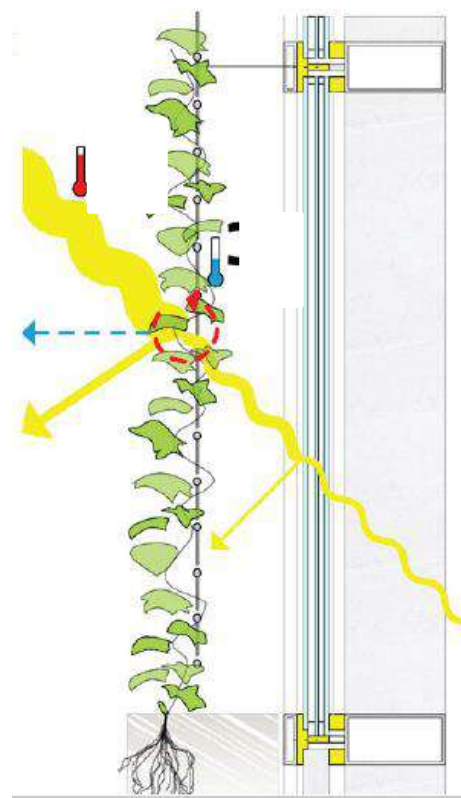
$$g = (Q_{\text{direct}} + Q_{\text{secondary}}) / Q_{\text{TOT}}$$

$$g_{\text{üveg}} \approx 0,33$$

$$g_{\text{árnyékolóval}} \approx 0,04$$

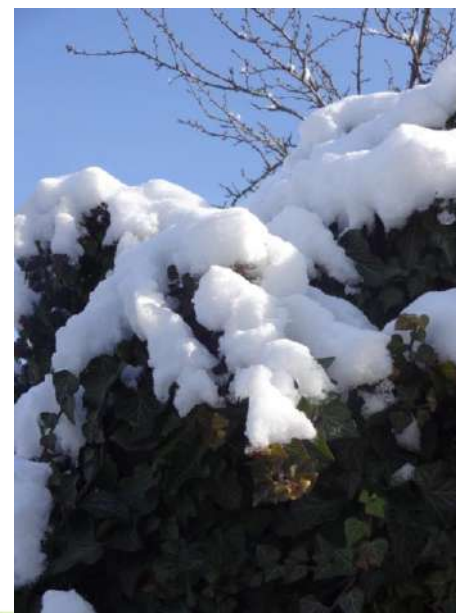
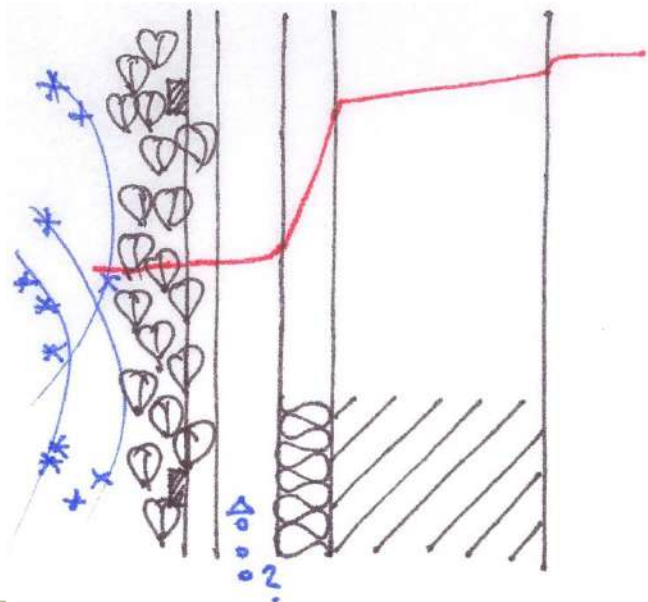
$$F_c = g_{\text{árnyékolóval}} / g_{\text{üveg}} \approx 0,12$$

$$(F_c = g_{\text{árnyékolóval}} / 0,8 \approx 0,05 !)$$



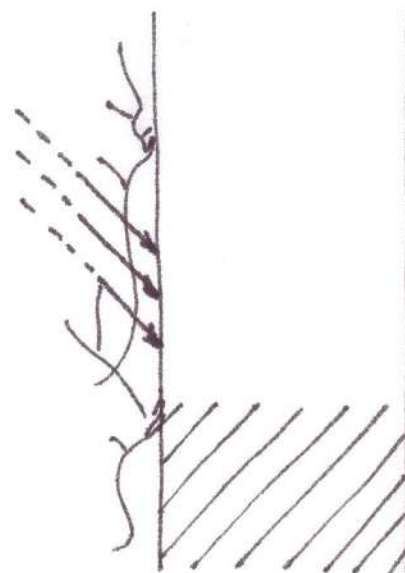
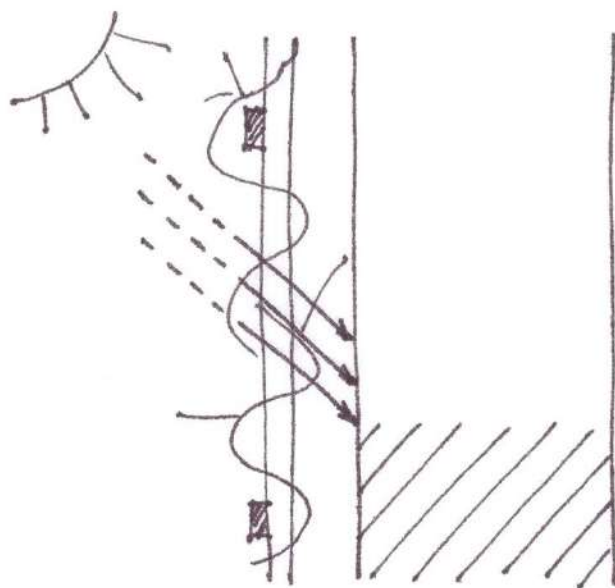


- légréteg hőszigetelő?
- elemi lamellás/szálas „hőszigetelés”
- éjszakai sugárzás árnyékolása

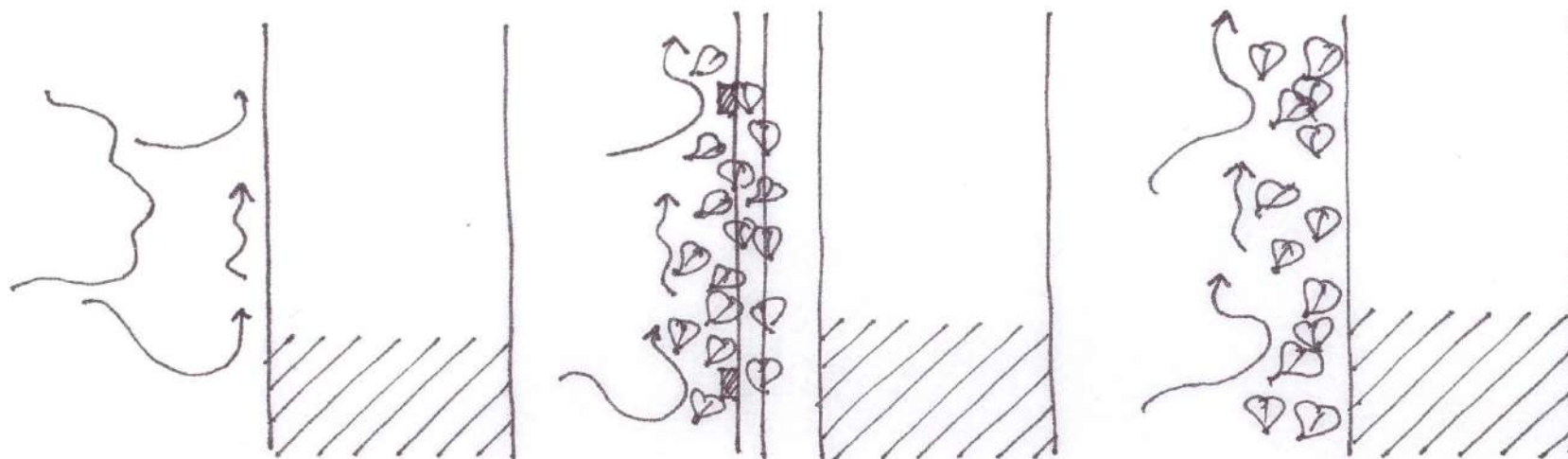




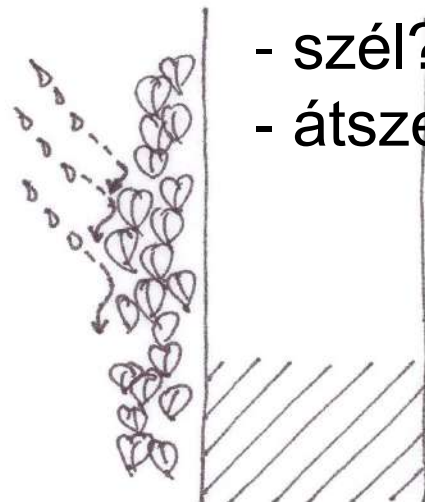
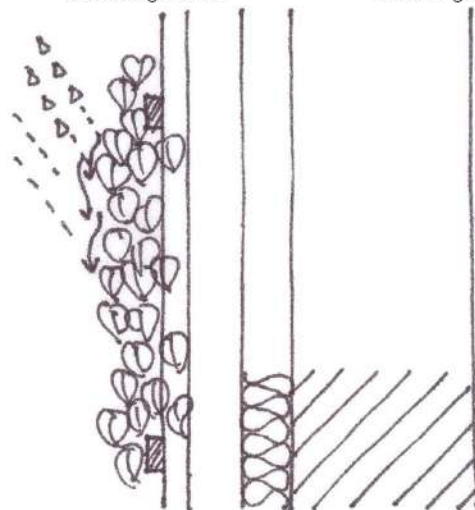
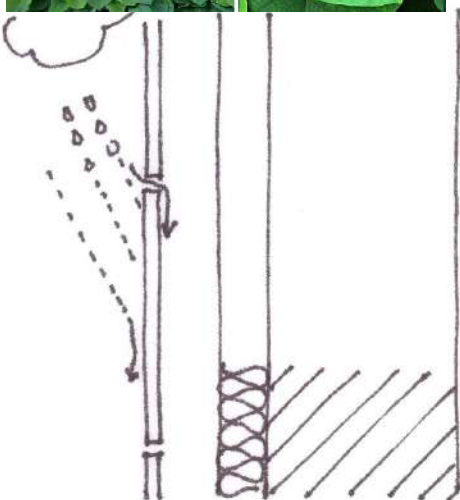
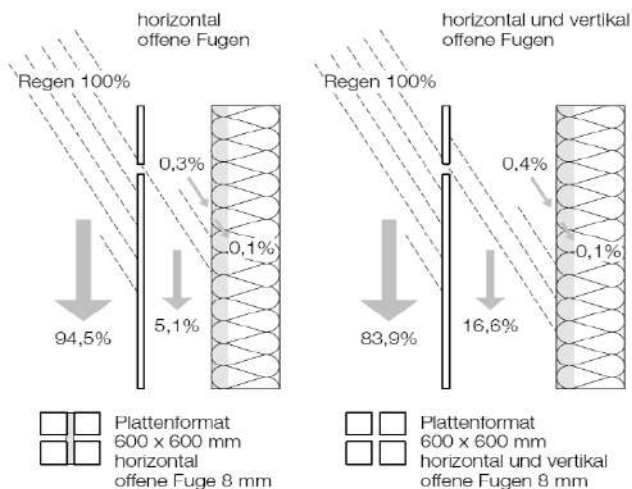
Lombhullatók – téli hőnyereség



Szél elleni védelem



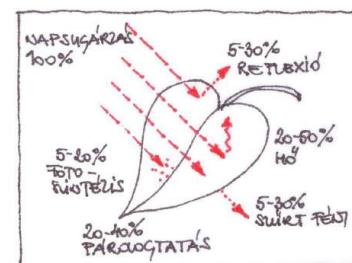
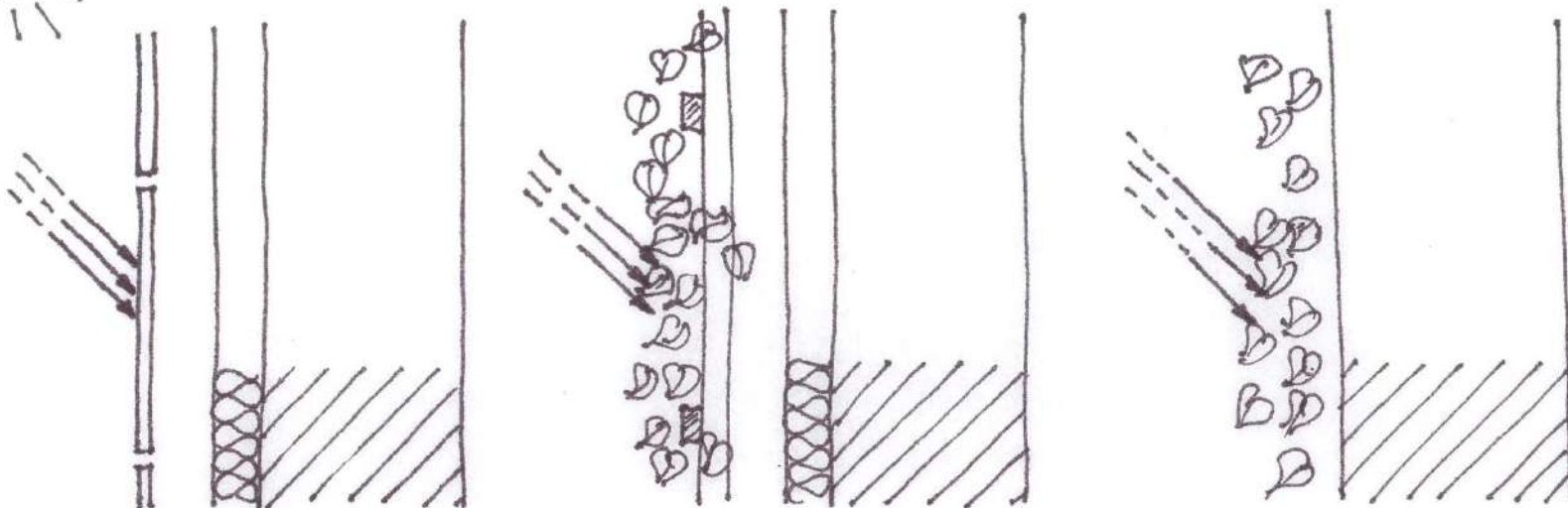
Csapadék elleni védelem



- szél?
- átszellőzés

HOSSZABB ÉLETTARTAM

UV-sugárzás elleni védelem





Tartalomjegyzék

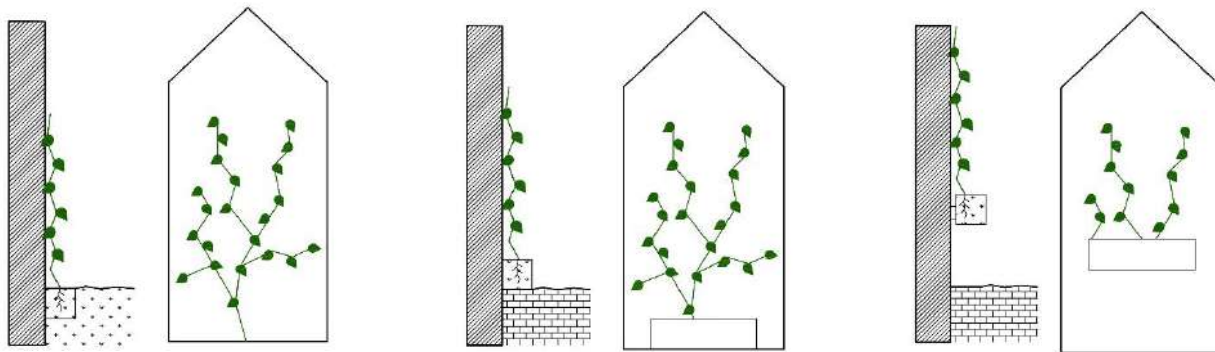
1. Bevezető
2. Városi klíma és zöldinfrastruktúra
3. Zöldhomlokzatok jelentősége
4. **Zöldhomlokzatok megvalósítási lehetőségei**
5. **Zöldhomlokzatok alkotóelemei**
6. **Zöldhomlokzatok tervezése**
7. **Kivitelezés**
8. **Üzemeltetés**
9. Megvalósult példák
10. Fogalmak
11. Irodalomjegyzék
12. Vonatkozó jogszabályok jegyzéke

ZÖLDHOMLOKZATOK TÍPUSAI



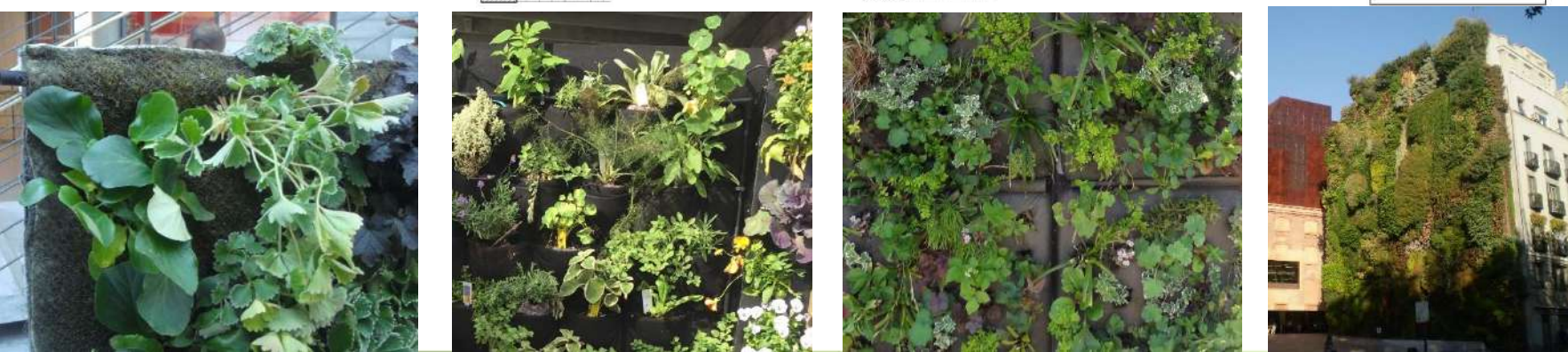
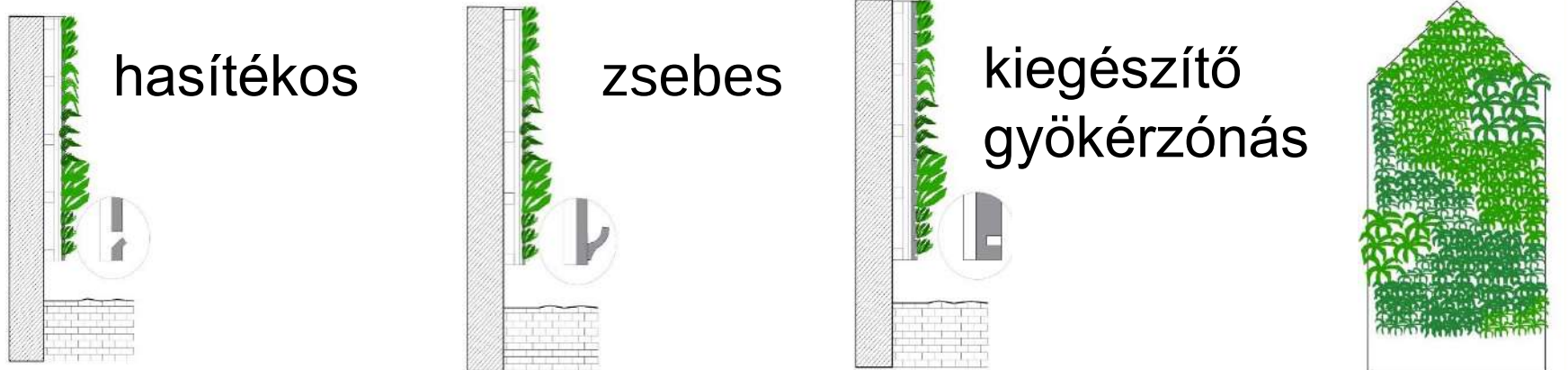
Típus		Zöldfelület kialakulásához szükséges idő	Kialakítási sokszínűség	Vízutánpótlás	Ápolási igény	Karbantartási igény	Bekerülési költségek
Direkt típusú zöldhomlokzat	épület lábazatánál talajban vagy köztes szintű zöldtető ültetőközegében eredő (talajeredetű)						
	konténerben eredő (talajtól független)	 (a konténerek elhelyezési távolságától függ)					

Direkt rendszer



Típus							
Filces rendszerű zöldhomlokzatok		Zöldfelület kialakulásához szükséges idő	Kialakítási sokszínűség	Vízutánpótlás	Ápolási igény	Karbantartási igény	Bekerülési költségek
		   	   	   	   	   	

Filces rendszer



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.

Típus		Zöldfelület kialakításához szükséges idő	Kialakítási sokszínűség	Vízutánpótlás	Ápolási igény	Karbantartási igény	Bekötési költségek
Direkt típusú zöldhomlokzat	épület lábazatánál talajban vagy köztes szintű zöldtető ültetőközegében eredő (talajeredetű)	   					
	konténerben eredő (talajtól független)	   (a konténernek elhelyezési távolságától függ)		 	 	 	 
Indirekt típusú zöldhomlokzat	épület lábazatánál talajban vagy köztes szintű zöldtető ültetőközegében eredő (talajeredetű)	   	 		 		  (az alkalmazott tápellátástól függ)
	konténerben eredő (talajtól független)	   (a konténernek elhelyezési távolságától függ)	 	 	 	  (attól függ, hogy készül-e „alkalmrendszer”)	   (attól függ, hogy készül-e „alkalmrendszer”)
Csüngőkkel kialakított zöldhomlokzat		  	 	 	 	 	 
Előnevelt kuszónövénnyel kialakított zöldhomlokzat			 	 	 	 	  
Ültetődény-soros	hézagos elhelyezéssel	 	   	  	  	  	  
	szoros elhelyezéssel		   	  	   	  	   
Kazettás zöldhomlokzat			   	   	   	  	   
Filces rendszerű zöldhomlokzatok			   	   	   	   	   



ELEMEK

- Támszerkezetek
- Ültetőkonténerek és rögzítésük
- Ültetőközegek





KÚSZÓNÖVÉNYEK	Fényigény	Max. magasság (m)	Függ. növekedési gyorsaság (m/év)	Oldalnövekedés (m/év)	Kapaszkodási forma	Max. hajtásátmérő (cm)	Élettartam (év)	Negatív fototrópia	Lomb (hó)	Támszerkezet osztása (cm)	Lombtömeg (kN/m ²)	Egyéb
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> Ötlevélkéjű (tapadó)		8-20	1-2	8-12	TK	20	☺☺☺	jellemző		-	0,06-0,15	erőteljes függőleges növekedés; elsődleges felhasználás: F, L, A, CSÜ
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> 'Veitchii' Háromkaréjú (repkény) szőlő		10-15	1-2	5-10	TK	20	☺☺☺	jellemző		-	0,06-0,15	erőteljes vízszintes növekedés; elsődleges felhasználás: F, L, A, CSÜ, O fajták eltérő tulajdonságokkal bírnak; elsődleges felhasználás: F, L, A, AL, O
<i>Rosa sp.</i> Futórózsa fajták		2-8	0,5-3	1-5	TÁ	20	☺☺☺	nincs		25	0,06-0,09	enyhe teleken megmarad a lomb; elsődleges felhasználás: F, AL, A
<i>Rubus fruticosus</i> Fekete szeder		2-4	0,5-2	2-5	TÁ	5	☺☺	ritkán		15	0,10-0,12	fagyérzékeny; elsődleges felhasználás: F, AL, A
<i>Rubus henryi</i> Bambusz szeder		2-6	0,5-2	4-5	TÁ	2	☺☺	ritkán		15	0,10-0,12	fagyérzékeny; elsődleges felhasználás: F, AL, A

- Fényigényes (naponta min. 7 óra napsütés)
- Félárnyéki (napi 5 óra napsütés)
- Árnyéktűrő (napi 3 óra napsütés)
- Örökzöld
- Télizöld
- Lombhullató

- Kapaszkodási mechanizmus:**
- LÉ** - kapaszkodó léggyökér
 - TK** - tapadókorong
 - TÁ** - támaszkodó
 - CS** - csavarodó
 - K** - kacsos
 - LK** - levélkacs, levélnyel
 - SZK** - szárkacs
 - S** - Mészkerülő

- Elsődleges felhasználás:**
- A** - ablakok közti kisebb felületek
 - LÁ** - a járásíktól számított 3 m-es magasságig
 - CSÜ** - csüngőnövények
 - F** - nagy falfelületek
 - L** - lugas, pergola
 - O** - vonalas, keskeny felületek, oszlopok, pillérek
 - B** - konténeres tartást jól tűrő kúszónövények balkonon

Élettartam (növényélettani szempontból ideális körülmények között):

- ☺☺☺ - Rövid élettartamú, legfeljebb 20 év
- ☺☺ - Közepes élettartamú, 20-50 év
- ☺ - Hosszú élettartamú, több, mint 50 év



ÉPÍTÉSZETI CÉLOK

- védelem
- díszítés
- árnyékoló
- „homlokzatburkolat”
- külső térelhatárolás





DÍSZÍTÉS





BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



ÁRNYÉKOLÓ



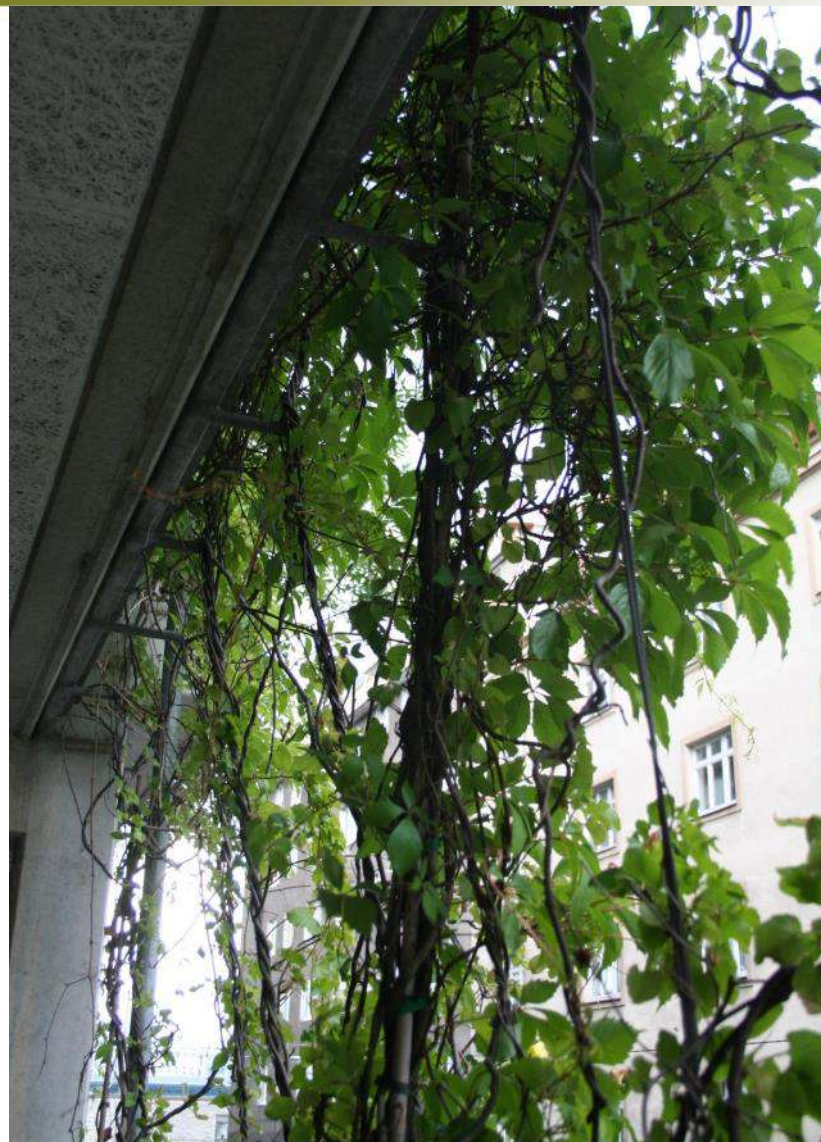
BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldsínfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



GREEN CITY
HUNGARY



BME
Épületszerkezet-tani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldsínfrastuktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.

„HOMLOKZATBURKOLAT” (kiselemes, pikkelyszerű)





(„nagyelemes”)



BME
Épületszerkezet-tani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldszerkezet megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



ÖNÁLLÓ KÜLSŐ TÉRELHATÁROLÓKÉNT





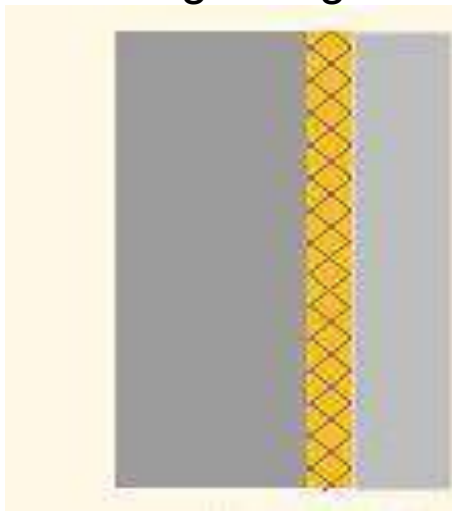
MFO Park,
Zürich



ZÖLDHOMLOKZATOK

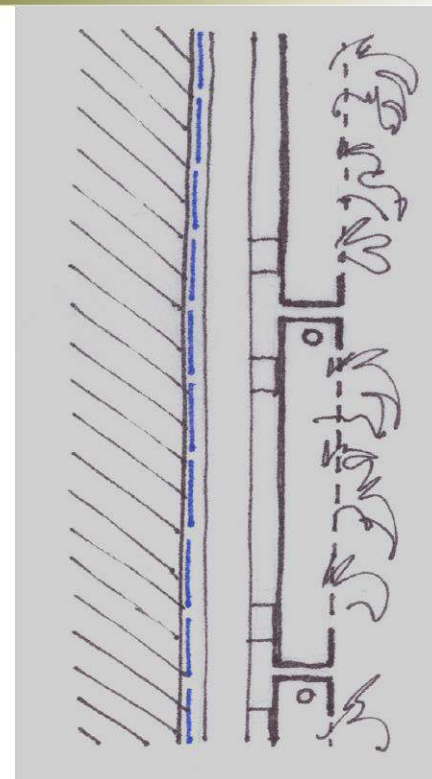
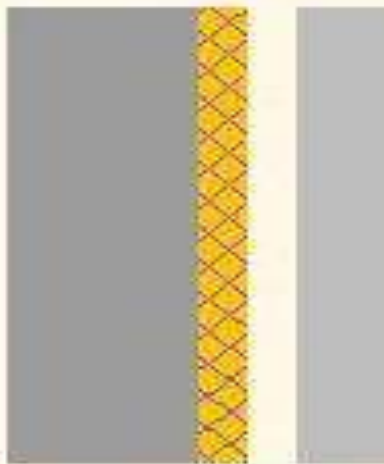
EGYHÉJÚ

Maghőszigetelt

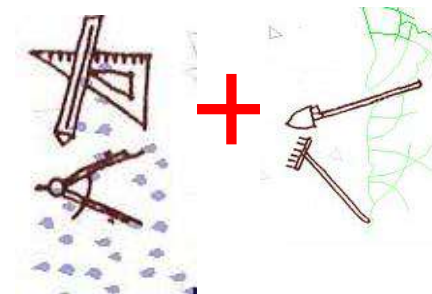


KÉTHÉJÚ

(Átszellőztetett)



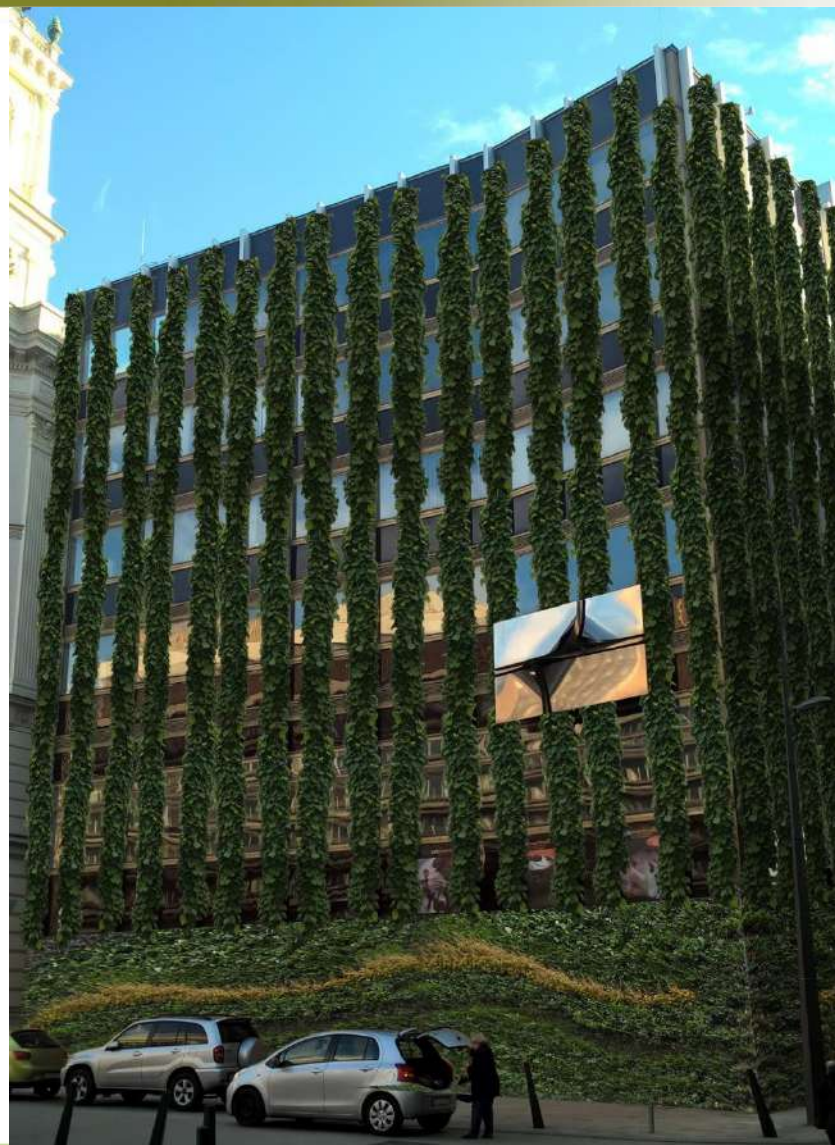
- építészeti megfontolások
- statikai méretezés
- épületszerkezeti megfontolások
- épületfizikai méretezés
- növényélettani megfontolások





Tartalomjegyzék

1. Bevezető
2. Városi klíma és zöldinfrastruktúra
3. Zöldhomlokzatok jelentősége
4. Zöldhomlokzatok megvalósítási lehetőségei
5. Zöldhomlokzatok alkotóelemei
6. Zöldhomlokzatok tervezése
7. Kivitelezés
8. Üzemeltetés
9. **Megvalósult példák**
10. **Fogalmak**
11. **Irodalomjegyzék**
12. **Vonatkozó jogszabályok jegyzéke**



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplináritás a fenntartható városi zödinfrastuktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



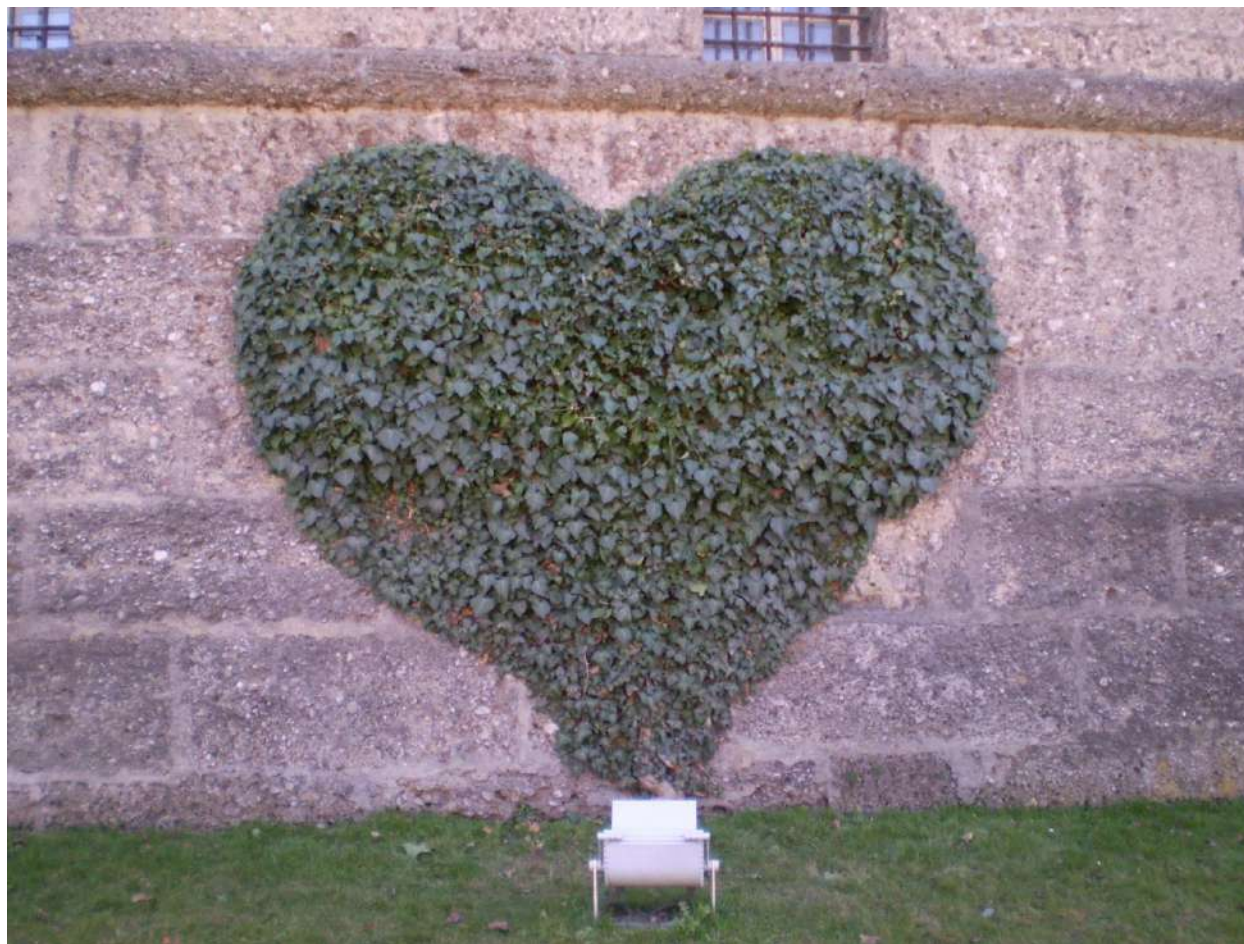
BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



patakyrita@pesh.hu



BME
Épületszerkezzetani Tanszék

Pataky Rita: Az élő növényzet és az épített környezet együttműködése a városban - függőleges zöldfelületek tervezésének, kivitelezésének műszaki és kertészeti útmutatója

Az Élet újraértelmezése: Interdiszciplinaritás a fenntartható városi zöldinfrastruktúra megvalósításában - Constuma 2017.04.06.