



ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NONPROFIT KFT.

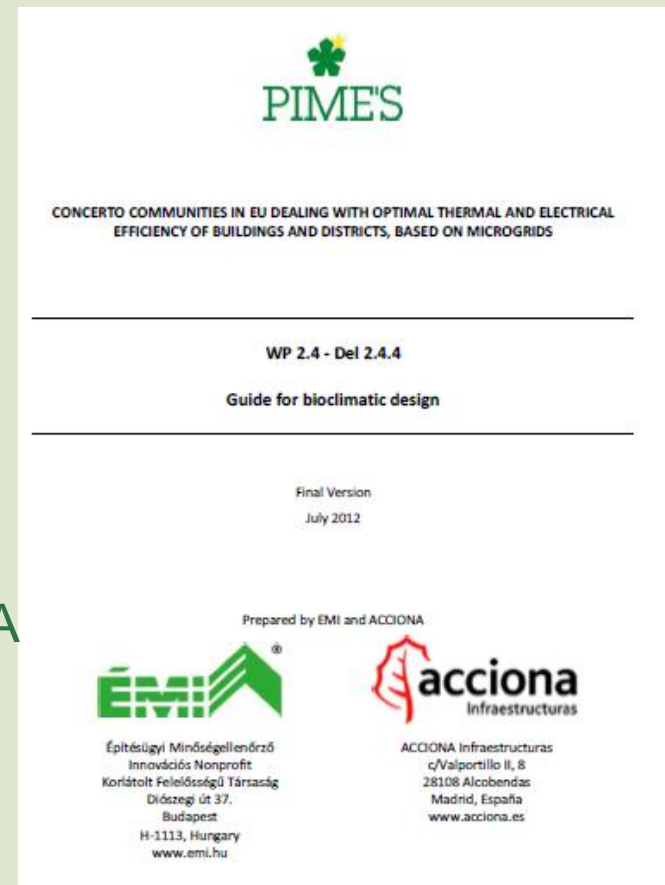
Bioklimatikus tervezés elmélete és gyakorlata

Construma 2013

Budavári Zoltán
okl. építésmérnök
okl. épületszigetelő szakmérnök
Műszaki Értékelő Iroda – irodavezető

BIOKLIMATIKUS TERVEZÉS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

- PIME'S (CONCERTO) EU-S KUTATÁSI PROJEKT
- KUTATÁSI ÉS DEMONSTRÁCIÓS PROJEKT
- 2.4. MUNKACSOMAG,
2.4.4. MUNKARÉSZ
BIOKLIMATIKUS TERVEZÉSI SEGÉDLET
- ÉMI ÉS ACCIONA (SPANYOL PARTNER)
- 140 OLDAL
- ELMÉLETI RÉSZEK, PÉLDÁK,
ESETTANULMÁNYOK
- KUTATÁSI EREDMÉNYEK ALKALMAZÁSA
MEGVALÓSULÓ PROJEKTEKEN
(ÉMI IRODAHÁZ – SZENTENDRE)



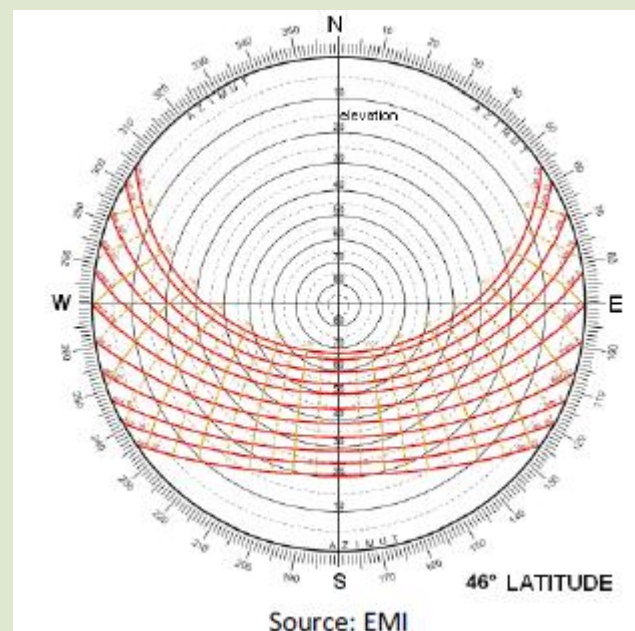
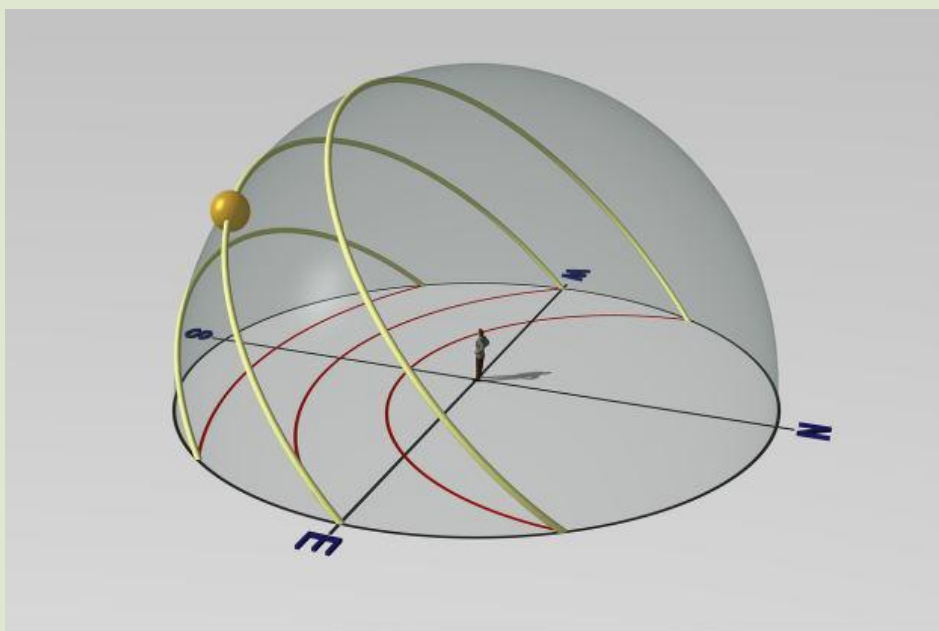
A BIOKLIMATIKUS TERVEZÉS ALAPVETŐ JELLEMZŐI

- Magas fokú hőszigeteléssel és megfelelő légzárési jellemzőkkel ellátott külső térelhatároló szerkezetek alkalmazása
- A szoláris nyereség minél nagyobb mértékű kihasználása a téli időszakban, pl. passzív szoláris fűtési rendszerek alkalmazásával
- Nyári időszakban az épületben felhalmozódott hő eltávolítása passzív hűtési rendszerekkel és természetes szellőzéssel
- Az épület védelme a nyári időszakban a túlmelegedés ellen megfelelő árnyékoló rendszerek és vegetáció alkalmazásával
- Természetes megvilágítás adottságainak kihasználása
- Az épületet használók számára egy kényelmes és kellemes belső és külső környezet megteremtése

- CÉL: a környezeti klimatikus adottságok minél tudatosabb kihasználásával, tudatos tervezéssel az épület energiateljesítményének csökkentése

KLÍMA ANALÍZIS

- Beeső napsugárzás – a nap útja az égen
Évszaktól és szélességi körtől függ

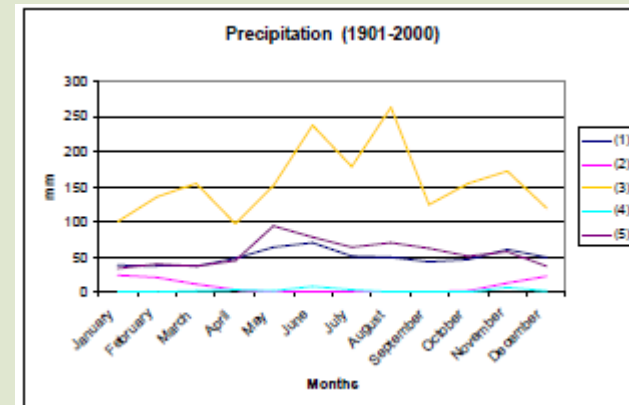
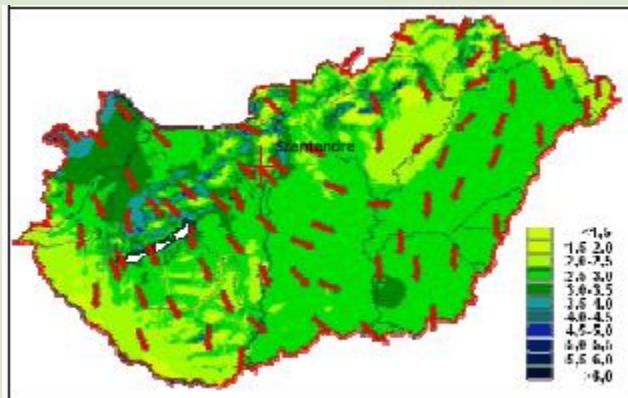


A szoláris nyereséget nemcsak a nap égbolton való elhelyezkedése, hanem a várható napsütéses órák száma is befolyásolja (felhő lefedettség).

KLÍMA ANALÍZIS

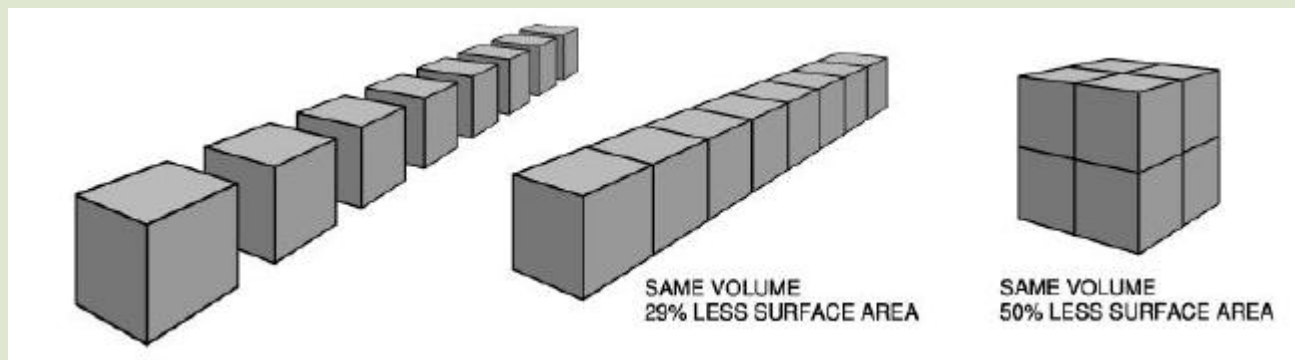
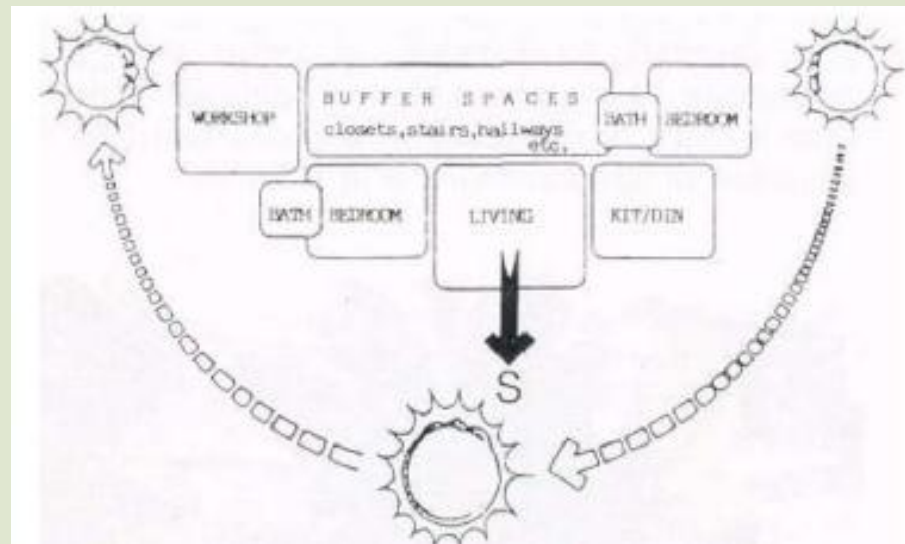
- Szél, uralkodó szélirány – természetes szellőzés
- Tipikus hőmérséklet jellemzők
- Csapadék mennyiség
- Relatív páratartalom

Az adatok elsősorban meteorológiai állomások, szolgálatok adatbázisaiból beszerezhetők (pl. OMSZ).



ÉPÜLET ALAPRJAZI KIALAKÍTÁSA

TÁJOLÁS ÉS V/A ARÁNY

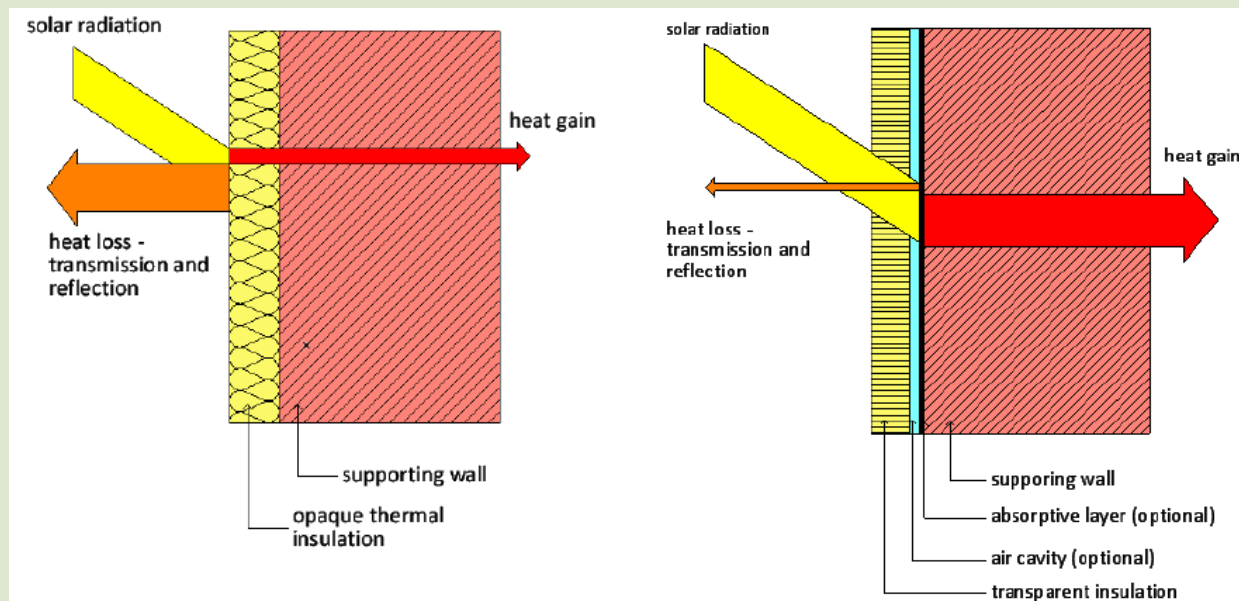


FOKOZOTT HŐSZIGETELÉS ALKALMAZÁSA

Innovatív megoldások:

- Transzparens hőszigetelés

Átengedi a szoláris nyereséget a mögötte lévő jó hőtároló képességű falba



FOKOZOTT HŐSZIGETELÉS ALKALMAZÁSA

Innovatív megoldások:

- Vákumos hőszigetelő panel

Hővezetési tényező
0,008 – 0,005 W/mK

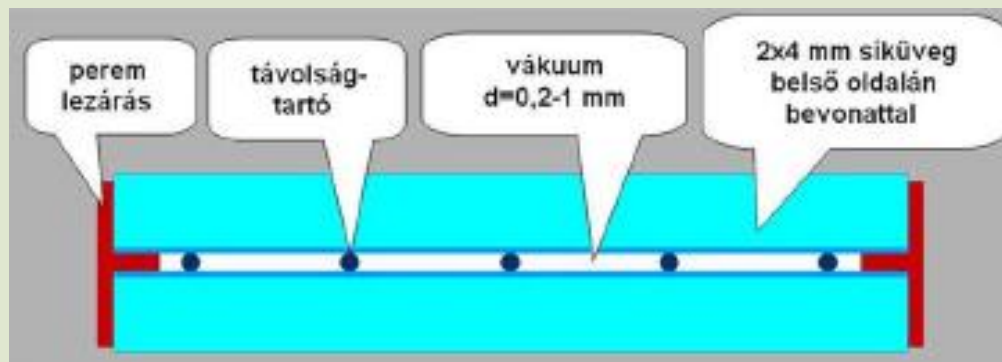


Thickness	mm	10	15	20	30	40	60
U-value	W/m ² K	0,46	0,32	0,24	0,16	0,12	0,08
Mass	kg/m ²	1,6	2,4	3,2	4,8	6,4	9,6

INNOVATÍV ÜVEGEZÉSI MEGOLDÁSOK

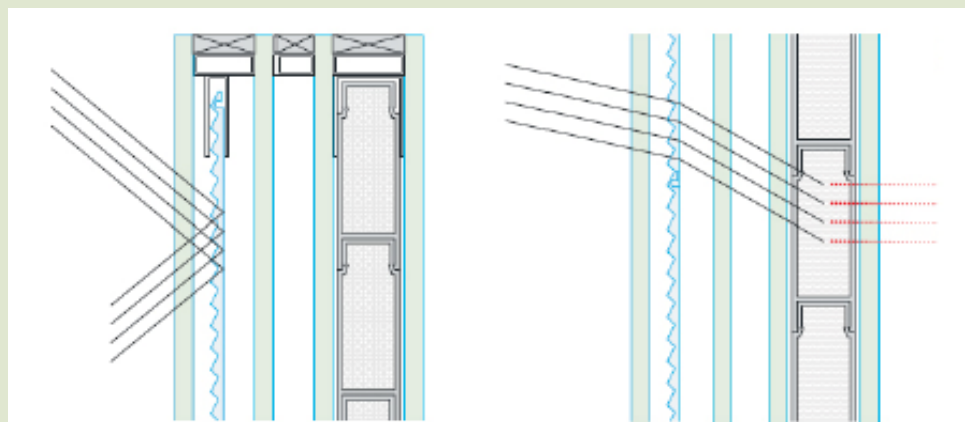
- Vákumos hőszigetelő üveg

$$U \sim 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$$



- Üvegezés prizmával és fázisváltó anyaggal

$$U \sim 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$$

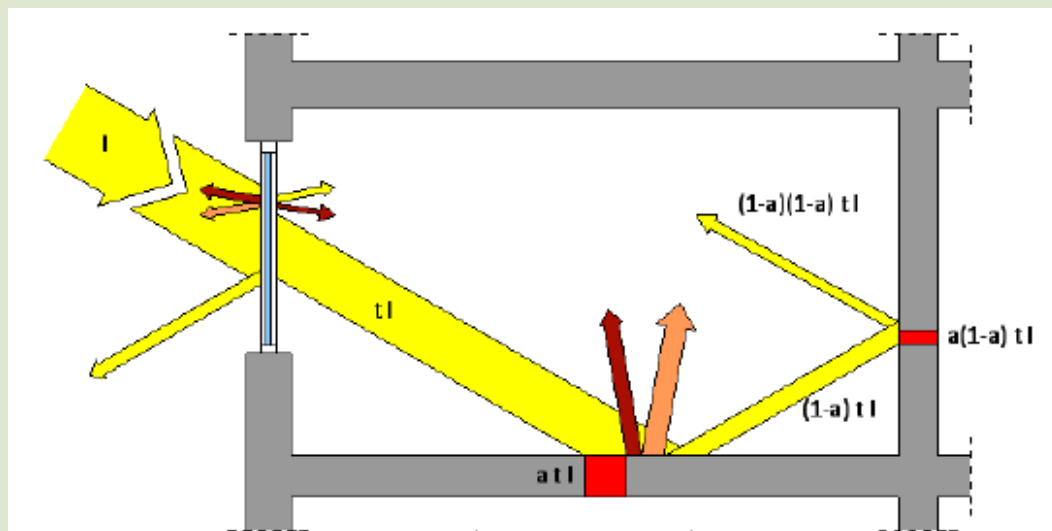


Nyáron visszaverő

Télen áteresztő

PASSZÍV SZOLÁRIS RENDSZEREK

- DIREKT RENDSZEREK
 - napsugárzás ablakon keresztül
- INDIREKT RENDSZEREK
 - transzparens hőszigetelés
 - hőtároló falak (tömegfal, Trombe-fal)
 - tetőtő
- IZOLÁLT RENDSZEREK
 - naptér
 - termo-szifon rendszer



ÜVEGHÁZ HATÁS

- Üvegezésen keresztül alacsony hullámhosszú sugárzás bejut a helyiségbe
- Sugárzás elnyelődik – hőtároló tömeg
- Visszavert magas hullámhosszú sugárzás nem jut ki az üvegezésen

PASSZÍV SZOLÁRIS RENDSZEREK - ÚTMUTATÓ

Alkalmazási lehetőség	Új épület	Meglevő épület
Direkt rendszer (ablakon keresztül)	**	*
Transzparens hőszigetelés	**	**
Tömeg fal, Trombe-fal	**	*
Tetőtő	**	-
Naptér	**	*
Termo-szifon	**	-

- ** nagyfokú alkalmazási lehetőség
- * alkalmazás lehetséges
- alkalmazás nem valószínű

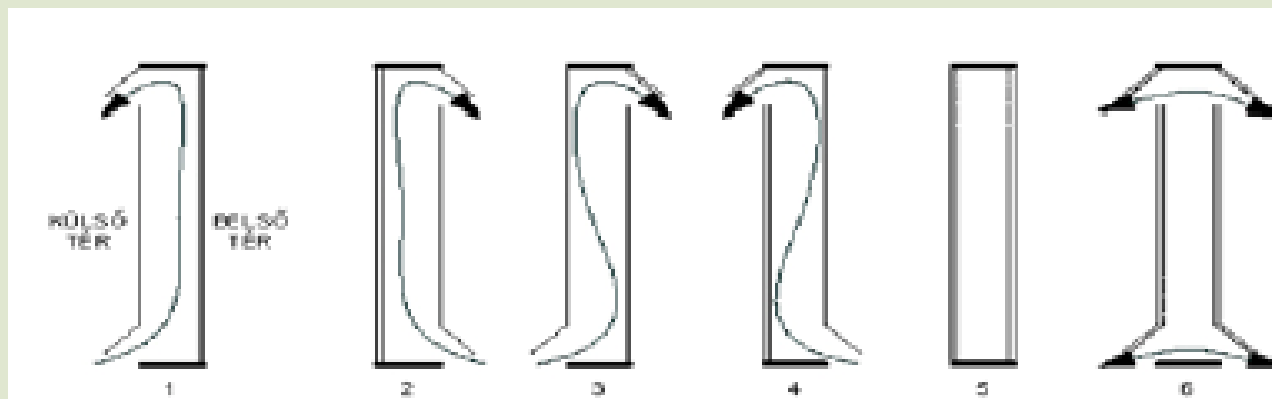
PASSZÍV SZOLÁRIS RENDSZEREK - ÚTMUTATÓ

Alkalmazási ajánlások	Déli oldal		Északi oldal	
	Lakó	Iroda	Lakó	Iroda
Direkt rendszer (ablakon keresztül)	*	*	**	**
Transzparens hőszigetelés	*	*	**	**
Tömeg fal, Trombe-fal	*	*	**	**
Tetőtő	**	**	*	*
Naptér	-	-	**	**
Termo-szifon	**	**	**	**

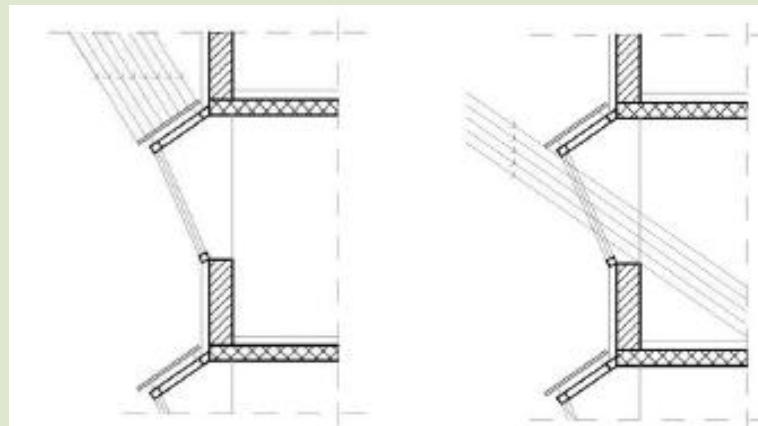
** nagyon ajánlott
 * ajánlott
 - nem ajánlott

DUPLA ÜVEGEZÉSŰ HOMLOKZAT

- Légrés két üvegréteg között
- Légrés vastagsága 20 cm-től 2 m-ig
- Légrés szellőzése természetese vagy mesterséges
- Növeli a szoláris nyereséget és csökkenti a hőveszteséget
- Akusztikai szempontból is előnyös

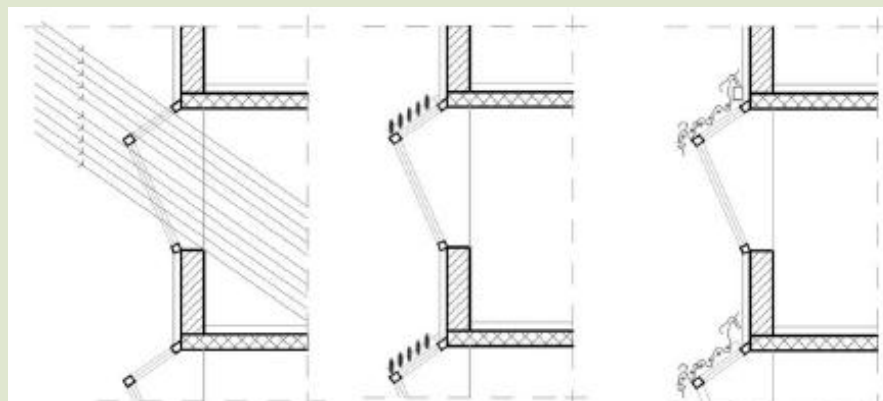


DÖNTÖTT HOMLOKZATI ÜVEGEZÉS



NYÁR

TÉL



ÁRNYÉKOLÁS
NÉLKÜL

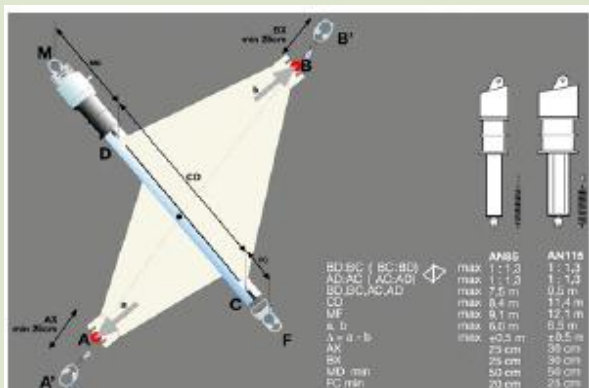
ÁRNYÉKOLVA

ÁRNYÉKOLÁS
NÖVÉNYZETTEL

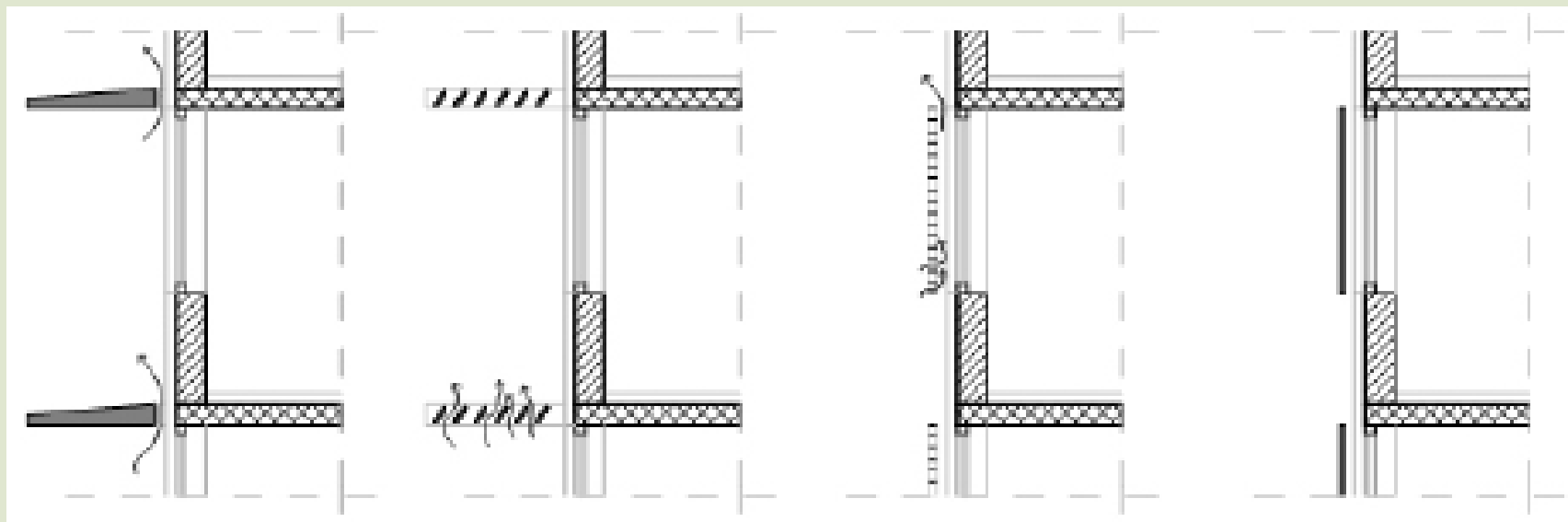
ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK ALKALMAZÁSA

NAPVITORLA SZERKEZETEK

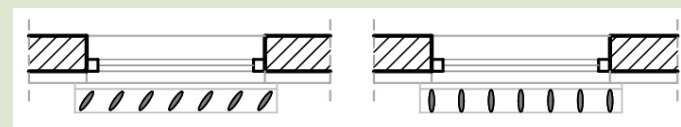
- UDVAROK, ÁTRIUMOK, KERTEK, ÚSZÓMEDENCÉK ÁRNYÉKOLÁSA
- UV ÁLLÓ SZÖVETBŐL
- MAXIMÁLIS FELÜLET 50 M², 40 KM/H ÓRÁS SZÉL ESETÉN AUTOMATIKUSAN ÖSSZEZÁRÓDIK



ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK ALKALMAZÁSA HOMLOKZATI ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK



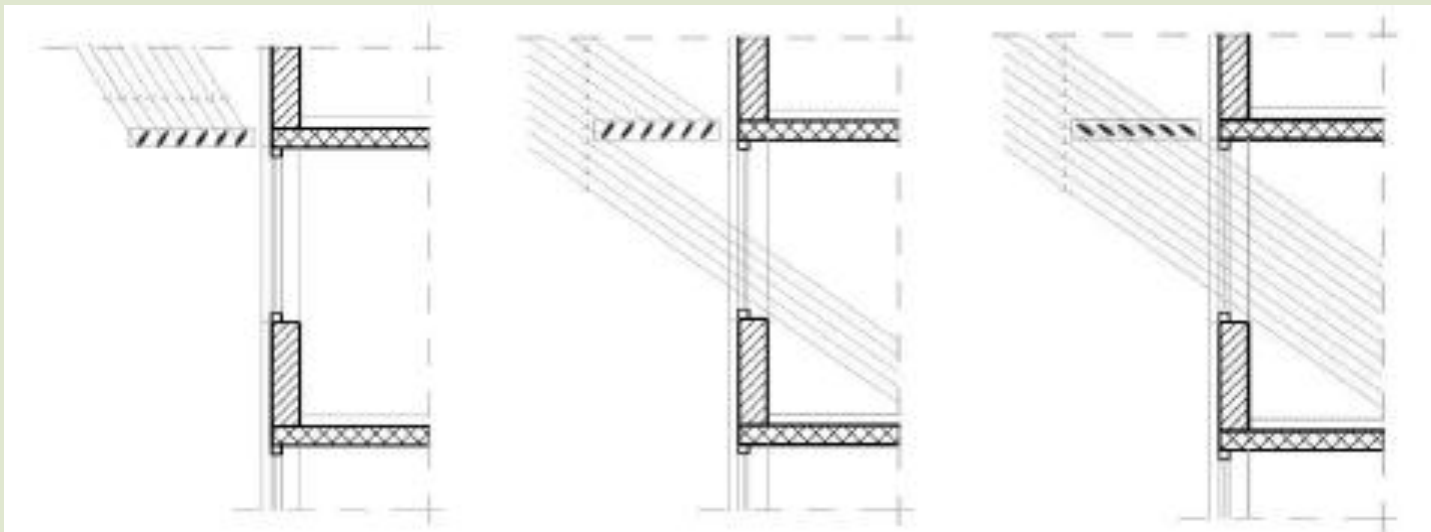
TÖMÖR VAGY
LAMELLÁS ÁRNYÉKOLÓ
(DÉLI HOMLOKZAT)



FÜGGŐLEGES
TÖMÖR VAGY LAMELLÁS
ÁRNYÉKOLÓ
(KELETI – NYUGATI HOMLOKZAT)

ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK ALKALMAZÁSA

HOMLOKZATI ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK



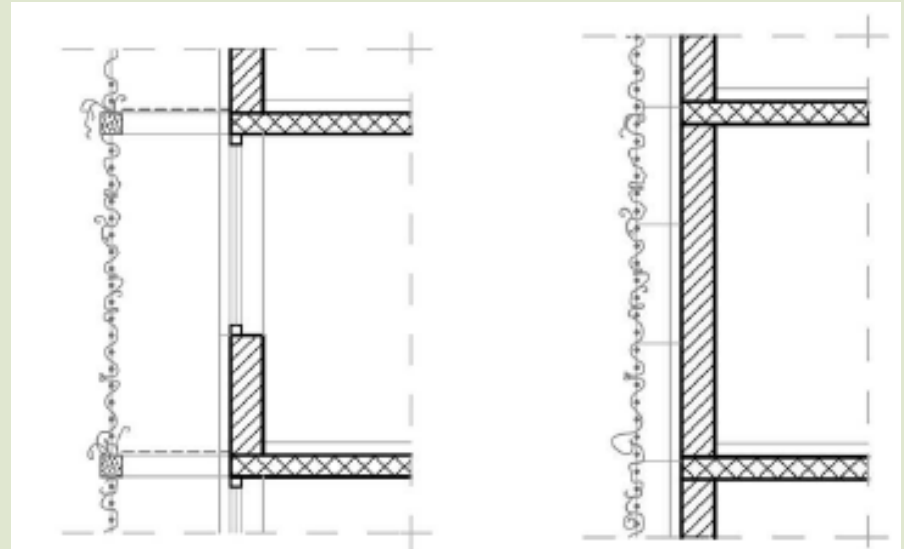
NYÁR

TÉL
ÁRNYÉKOLÁS VAGY
MOZGATHATÓ LAMELLÁK

ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK ALKALMAZÁSA

ZÖLD HOMLOKZATOK

- ÉSZAKI OLDAL – ÖRÖKZÖLD NÖVÉNYEK
- DÉLI OLDAL – LOMBHULLATÓ NÖVÉNYEK
 - megfelelő árnyékolás nyáron, pár fokkal csökkenti a környezeti hőmérsékletet
 - télen átlátszó
- MEGFELELŐ KARBANTARTÁST IGÉNYEL



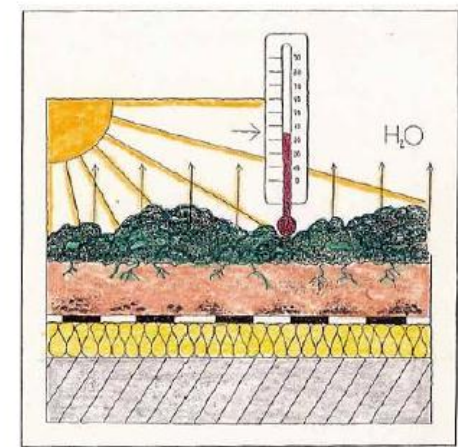
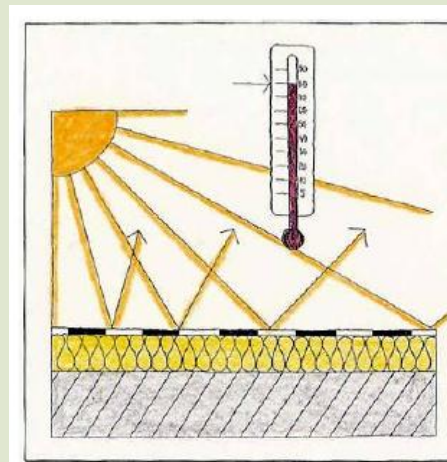
2 RÉTEGŰ
SZELLŐZTETETT

KÖZVETLENŰL A
FALON KÜLÖN VÁZON

ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZETEK ALKALMAZÁSA

ZÖLD TETŐK

NYÁRI HŐTERHELÉS
JELENTŐS CSÖKKENTÉSE



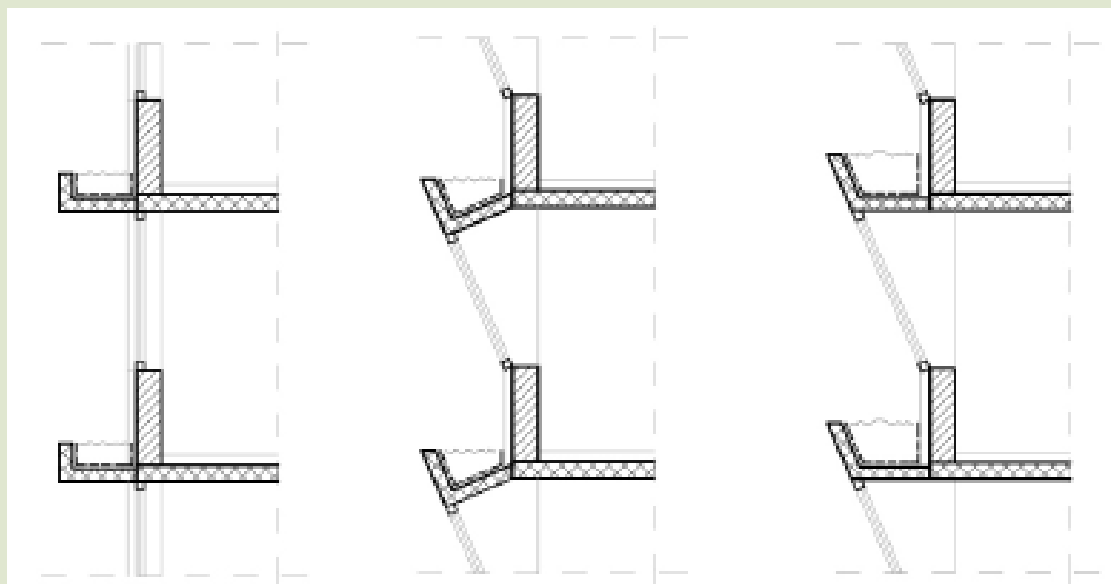
INTENZÍV



EXTENZÍV

VÍZFELÜLETEK ALKALMAZÁSA

- KÖRNYEZET HŰTÉSE 2-4°C-KAL PÁROLGÁS KÖVETKEZTÉBEN
- ÉPÜLETEN BELÜL VAGY KÍVÜL
- PONTOS TERVEZÉST ÉS KIVITELEZÉST IGÉNYEL
- MEGFELELŐ KARBANTARTÁST IGÉNYEL



BIOKLIMATIKUS TERVEZÉS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

ÉMI IRODAHÁZ

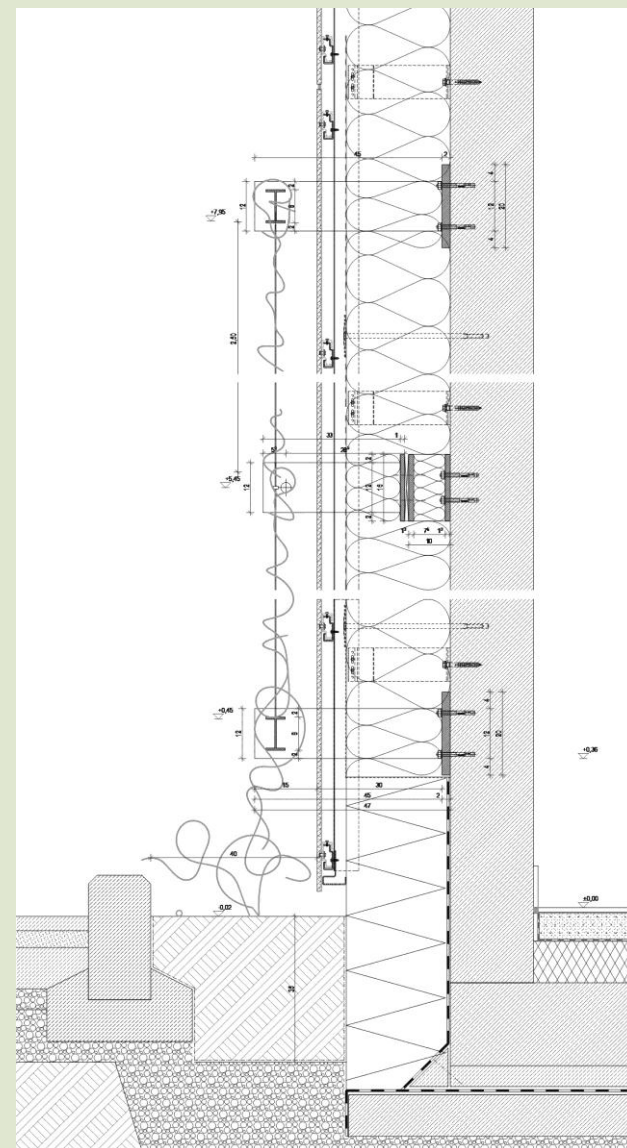


FOKOZOTT HŐSZIGETELÉS

- **külső fal - átszellőztetett homlokzatburkolat ($u= 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 - 20 cm monolit vasbeton
 - 25 cm szálalás hőszigetelés (újrahasznosított kőzetgyapot)
 - légrés
 - vízszintes sávos fémburkolat/beton kéregpanel burkolat
- **lapostető - extenzív zöldtető ($u= 0,132 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 - extenzív zöldtető
 - 25 cm hőszigetelés
 - 20 cm monolit vasbeton födém
- **talajon fekvő padló ($u= 0,190 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
 - padlóburkolat
 - 20 cm vasalt aljzatbeton
 - 40 cm hőszigetelés (pl. üveghab granulátum)
- **nyílászáró szerkezetek $U_w \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$**
 - háromrétegű hőszigetelt üvegezésű nyílászárók

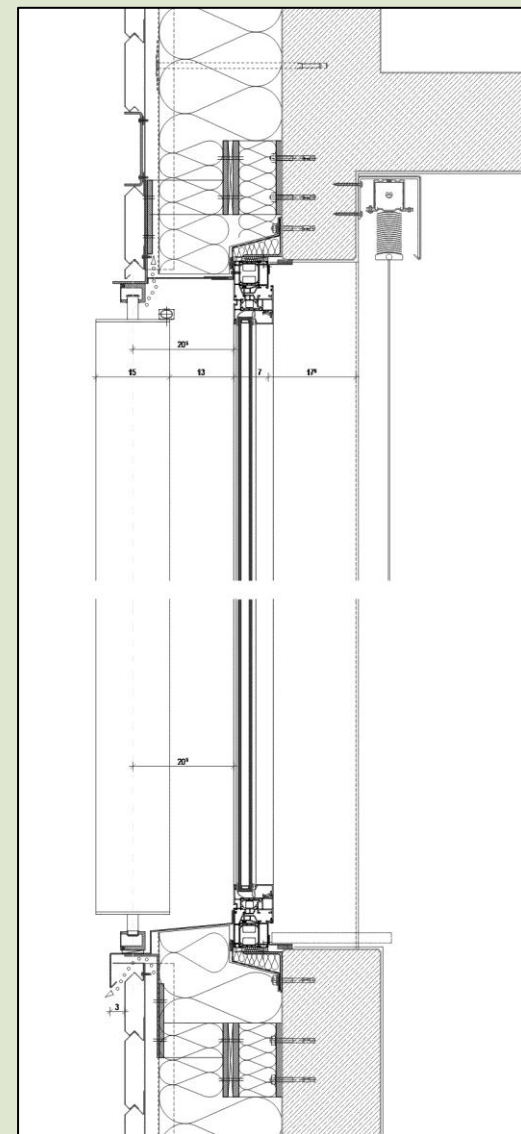
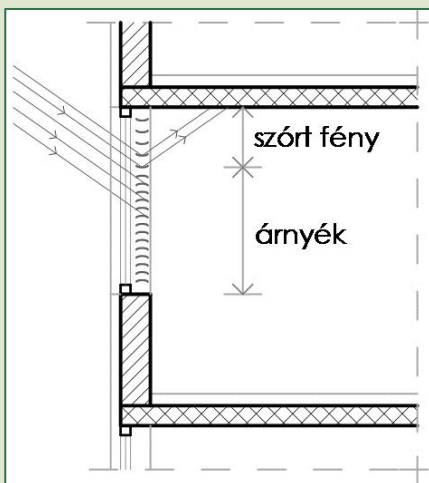
ZÖLD HOMLOKZAT

- 7,20x7,50 m (54 m²) felület
- külső falsíktól eltartott szerkezet (rozsdamentes acél konzolok + huzalozás)
- lilaakác

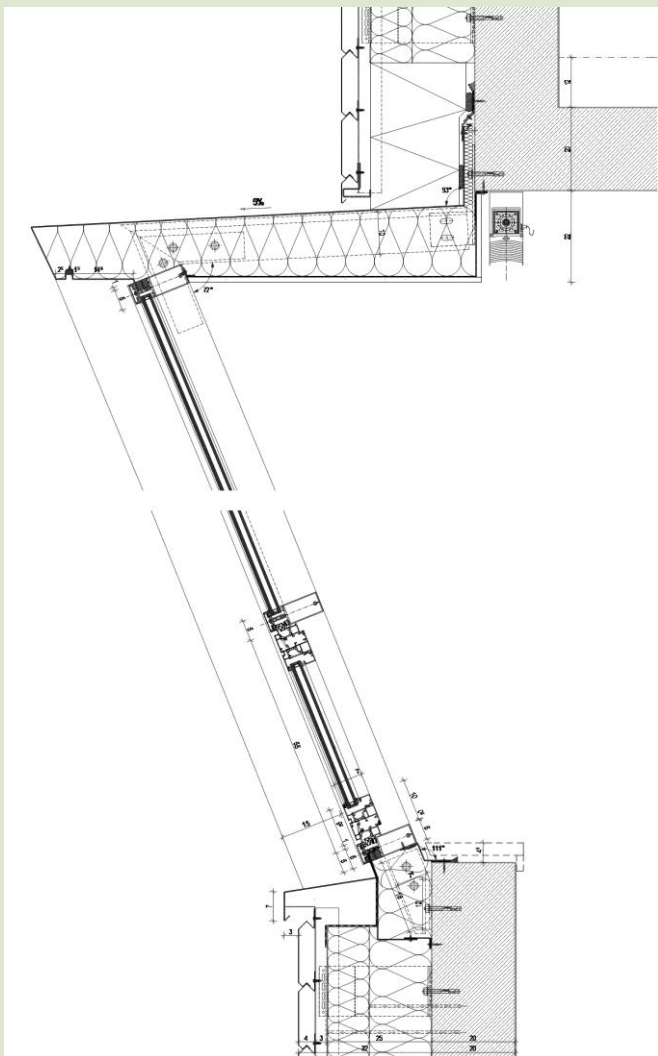


ÁRNYÉKOLÁS

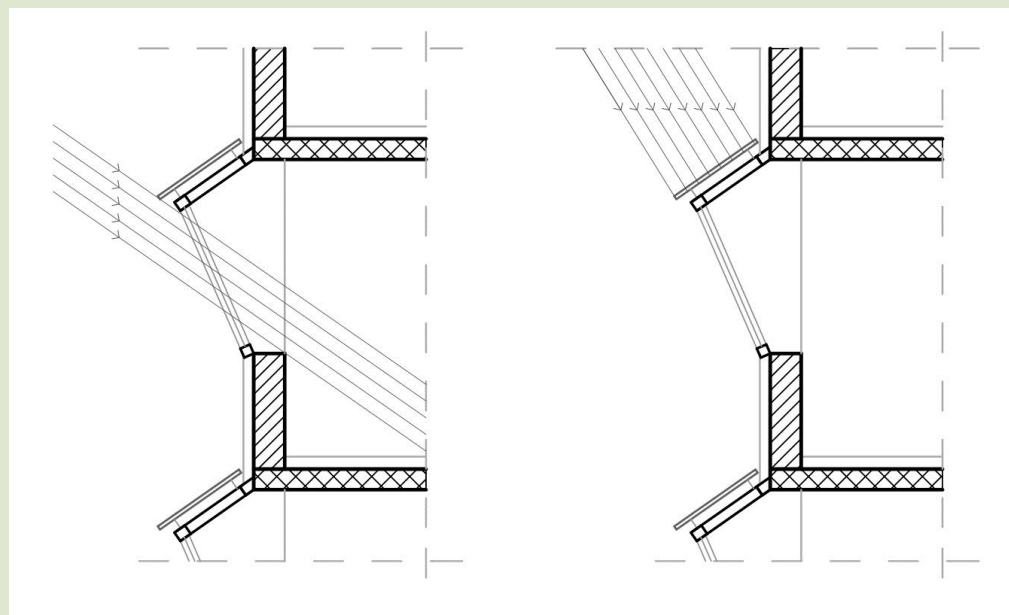
- keleti – és nyugati homlokzat:
függőleges tengely körül
forgatható nagylamellák
- déli homlokzat:
 - döntött homlokzati üvegezés
 - ponyva árnyékoló az udvar felett
- belső fénytrelő zsaluzia



DÖNTÖTT HOMLOKZATI ÜVEGEZÉS



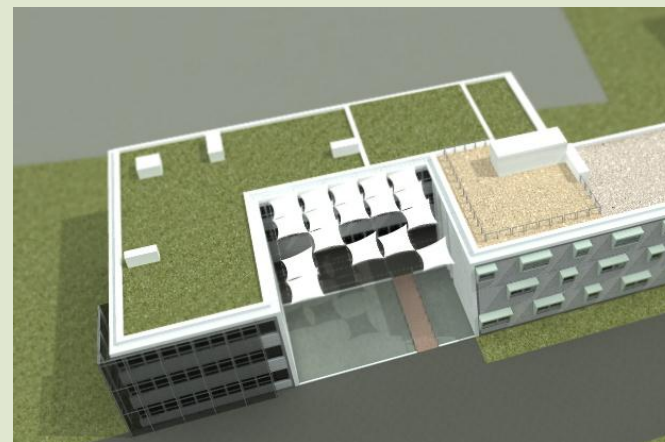
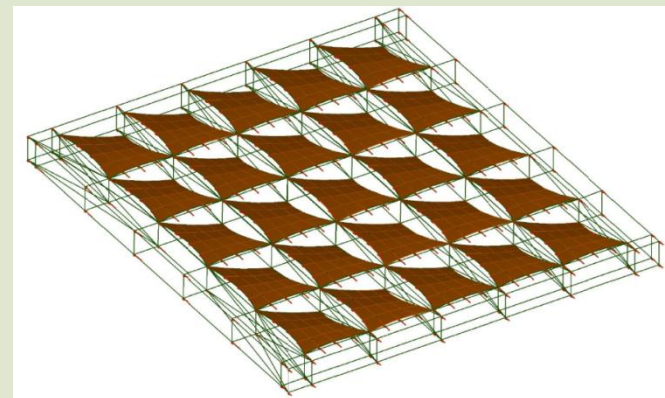
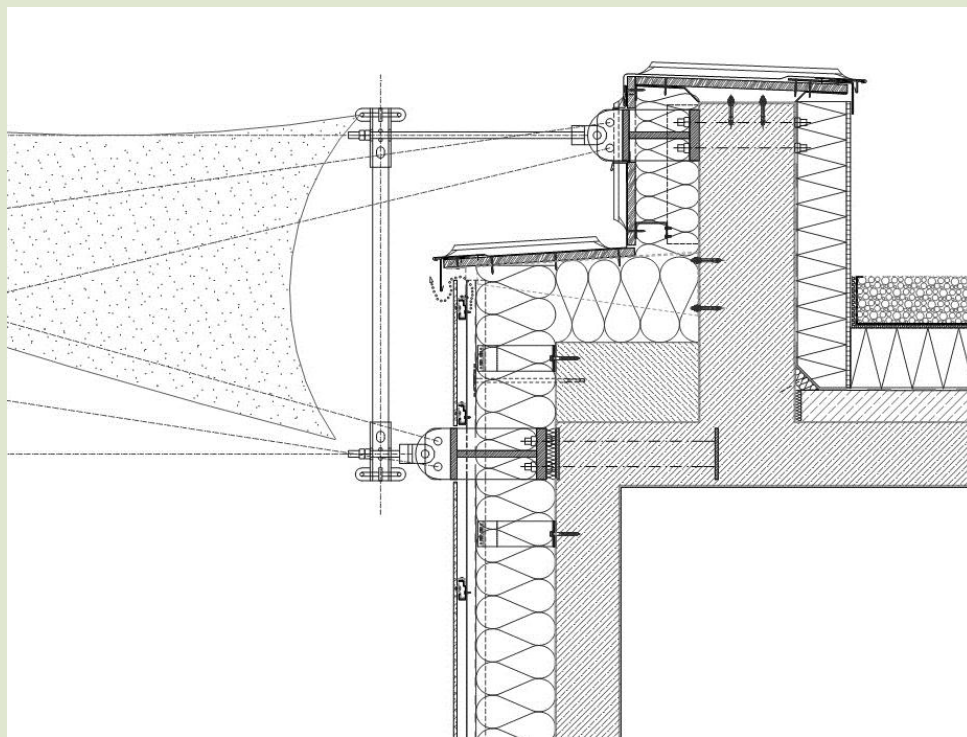
- déli homlokzat
- természetes bevilágítás és árnyékolás integrálva
- porszórt függönyfal profil



működési elv (téli, nyáron)

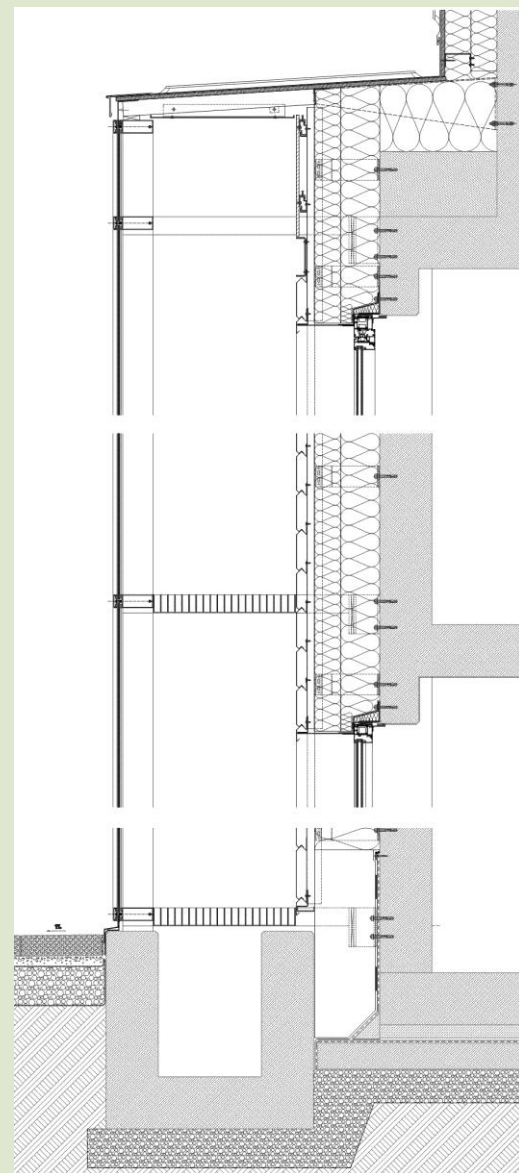
PONYVA ÁRNYÉKOLÓ SZERKEZET

- teflonnal bevont poliészterfátyol ponyva
- kétrétegű, kétirányú sodronykötelek
- rögzítés: 3 felső- , 1 alsó síkon

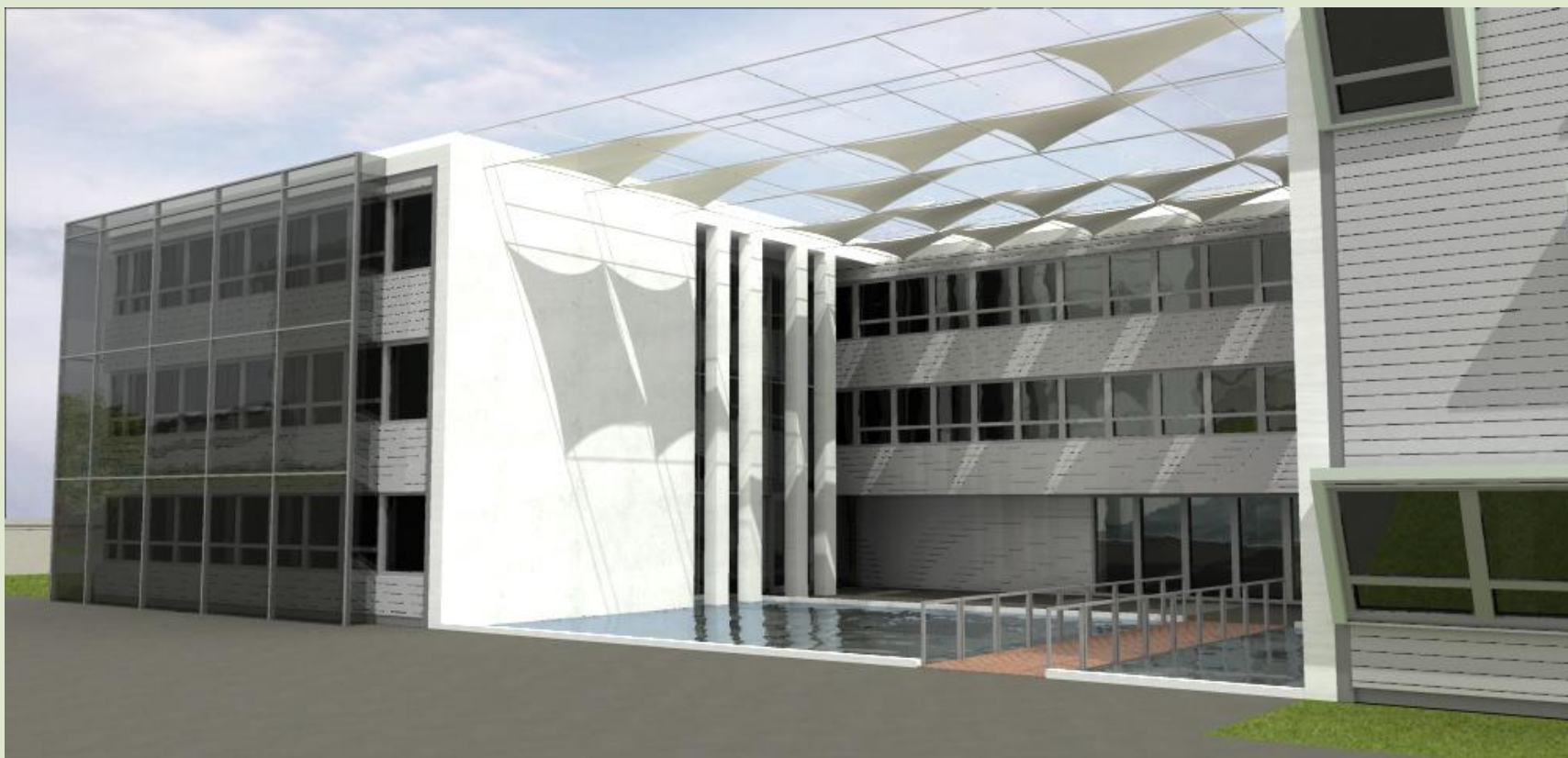


KLÍMAHOMLOKZAT

- 55 cm szabad átjárható mérettel rendelkező zárt tér
- néhány nyitható nyílással
- külső héj: hőhidas függőfal profilszerkezet +1rtg. 8mm vtg. edzett üveg
- hőhídmegszakítással ellátott rozsdamentes konzolokkal függesztve
- lehetőség későbbiekben épületbe integrált napelemek alkalmazása (BIPV)



DÉLI HOMLOKZAT

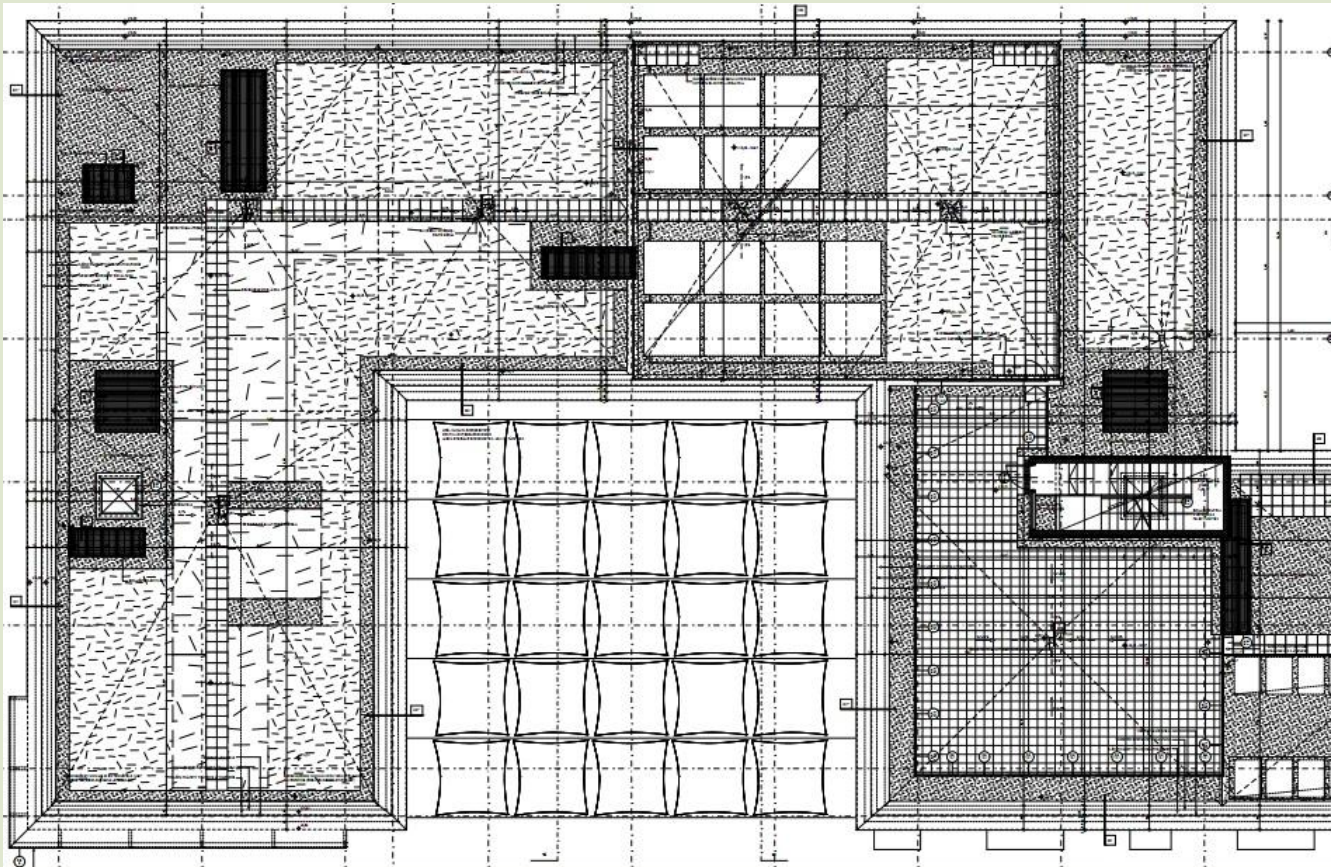


DÉLI HOMLOKZAT



LAPOSTETŐ

- hibrid kollektorok (+ hagyományos napelemek)
- extenzív zöldtető



TERVEZŐK

Irodaépület generáltervező: Puhl és Dajka Építész Iroda Kft.

- *Építész vezető tervező:*

Prof. Puhl Antal DLA Ybl-díjas építész.

Dajka Péter Pro Architectura-díjas építész

- Speciális épületszerkezetek:

Dr. Becker Gábor okl. építészmérnök egyetemi tanár

Horváth Sára okl. építészmérnök, egyetemi tanársegéd

Hő- és hidegenergia rendszer generál tervező: Reál-Energo Kft.

BIOKLIMATIKUS TERVEZÉS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

ÉMI IRODAHÁZ – SZENTENDRE IPARI PARK





ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NONPROFIT KFT.

Construma 2013

Köszönöm a figyelmüket!

Budavári Zoltán
okl. építésmérnök
okl. épületszigetelő szakmérnök
Műszaki Értékelő Iroda – irodavezető
www.emi.hu
E-mail: zbudavari@emi.hu