AZ ÉPÜLETENERGETIKAI KÖVETELMÉNYEK VÁLTOZÁSAI ÉS VÁRHATÓ HATÁSUK A TÉGLA- ÉS CSERÉPIPARRA

Dr. Szalay Zsuzsa,
egy. docens

XXXII. Téglás Napok
2017. október 19.

BUDAPESTI MŰSZAKI
ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
Építőmérnöki Kar - építőmérnöki képzés 1782 óta

Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

Az épületenergetikai szabályozás

Az Európai Bizottság és Parlament 91/2002 Irányelve értelmében minden tagország új energetikai szabályozást vezetett be

Magyarországon:
7/2006. (V.24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról: követelményrendszer új épületekre és meglévő épületek energetikai célú felújítására

176/2008 (VI.30.) Korm. Rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról: épületek energetikai tanúsítása

Az energetikai követelmények tekintetében a rendelet hatálya kiterjed valamennyi
a/ **új épületre**
b/ **meglévő épületek felújítására**
Kivételek vannak!

Számos módosítás mindkét rendeletnél, legfontosabbak 2012, 2013, 2016

Követelményrendszer

I. szint: Elemi szint

Hőátbocsátási tényező
U_{fal}, $U_{tető}$...

II. szint: Épület

Fajlagos hőveszteség-tényező (transzmissziós veszteségek és sugárzási nyereségek)

III. szint: Épület + épületgépészet

Összesített energetikai jellemző: fűtés, hűtés, HMV, szellőzés stb. bruttó primer energiaigénye

IV. szint: nyári túlmelegedés

V. szint: gépészeti elemi köv.

VI. szint: megújuló energia részarány

Felújítás

	U	q	Ep	Nyár	Gépészet
Nem jelentős felújítás	✓				✓
Jelentős felújítás	✓	✓	✓	✓	✓
Kismértékű bővítés	✓				✓
Nagymértékű bővítés	✓	✓	✓	✓	✓

Különböző követelményszintek

Háromféle követelményszint:

- 2006-os „alap” követelményértékek (7/2006, 1. melléklet)
- Költségoptimalizált követelményszint (7/2006, 5. melléklet)
- Közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje (7/2006, 6. melléklet)

A különböző követelményszintek egy időben, párhuzamosan is hatályosak különböző esetekben!

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

Különböző követelményszintek – új épületek

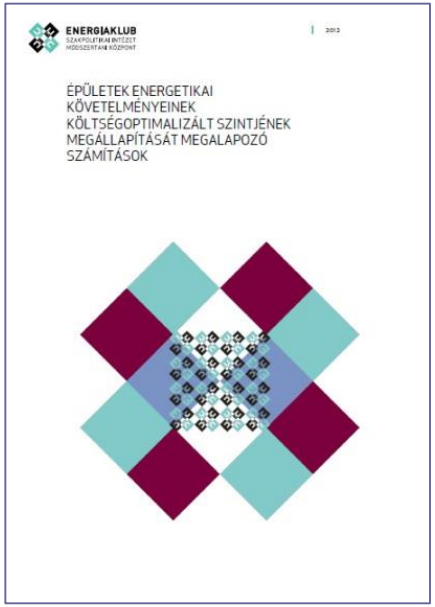
* Közel nulla követelményszint a használatba vételhez kötve!

Különböző követelményszintek – felújítás/ bővítés

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

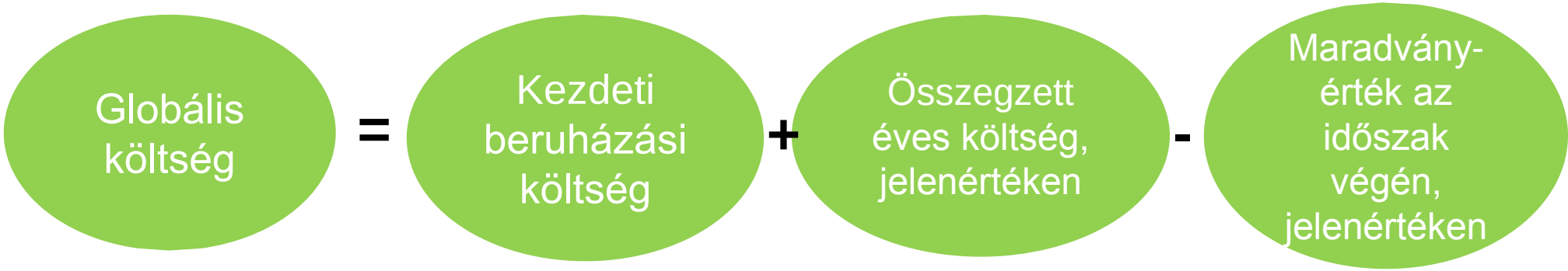
Költségoptimalizálás

Energiaklub tanulmánya



Forrás: Energia Klub

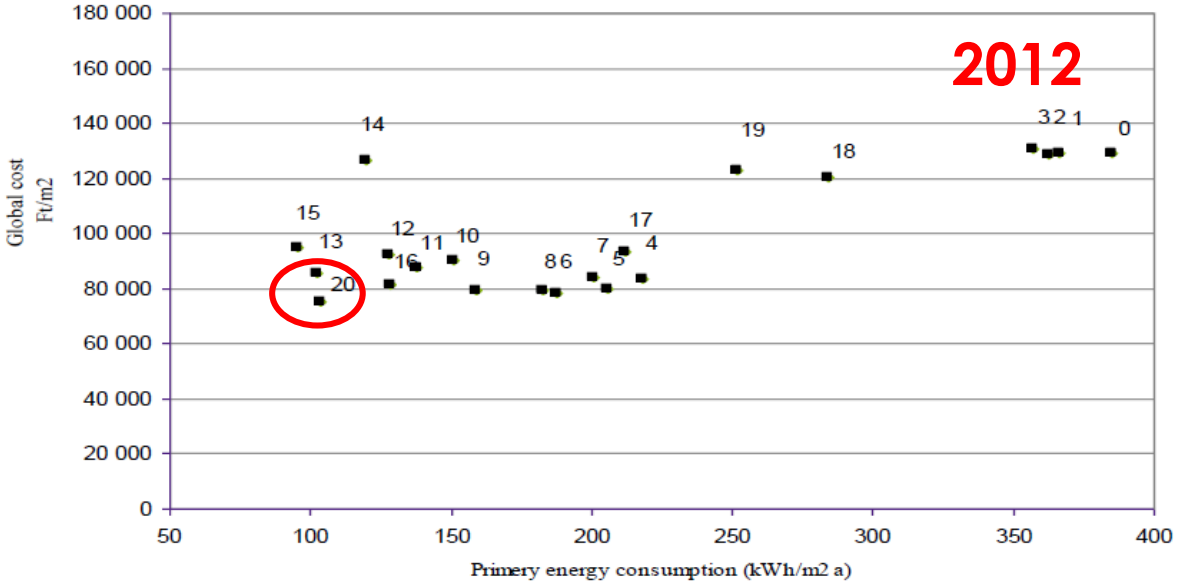
Globális költség (244/2012/EU)

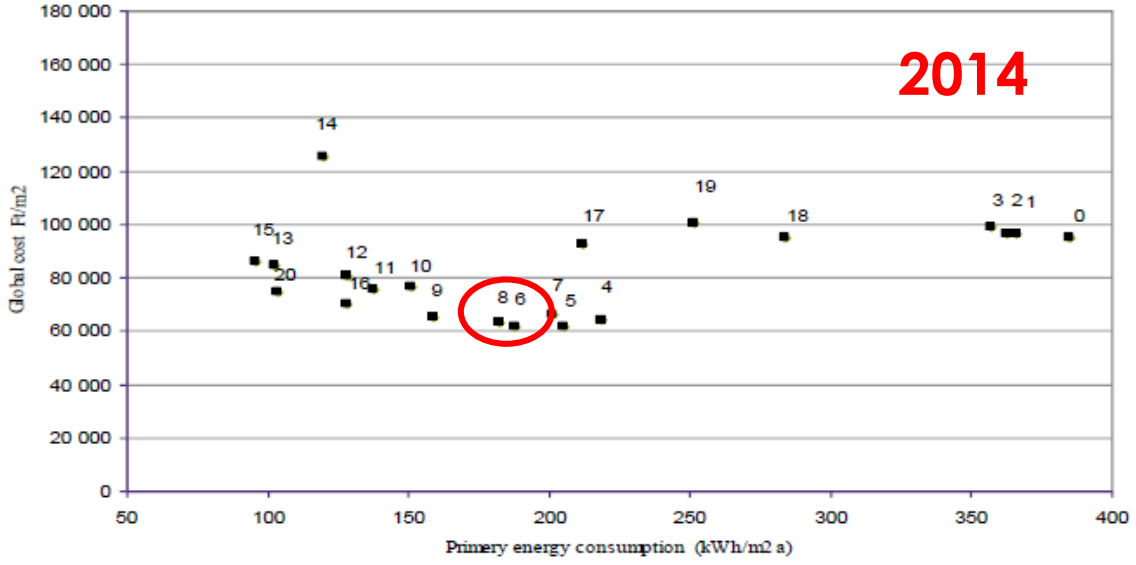


Minden jelenértéken!

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

Kádár-kocka felújítása – Severnyák Krisztina





20 felújítási változat

Legalacsonyabb globális költség:
(20) költségoptimalizált szintű szerkezetek, faelgázosító kazán

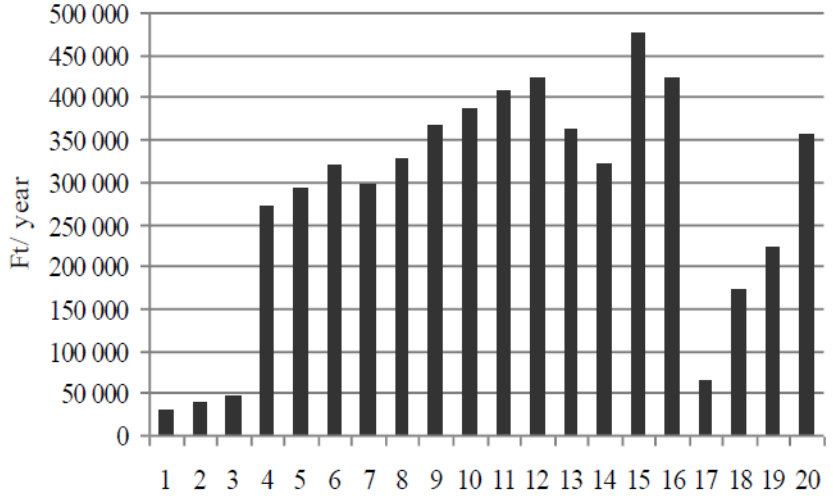
Legalacsonyabb globális költség:
(5)-(6) költségoptimalizált szintű vagy annál kevésbé hőszigetelt szerkezetek, ablakcsere nincs, fűtéskorszerűsítés nincs

Forrás: Severnyák Krisztina, Overhead reduction or energy efficiency measures,

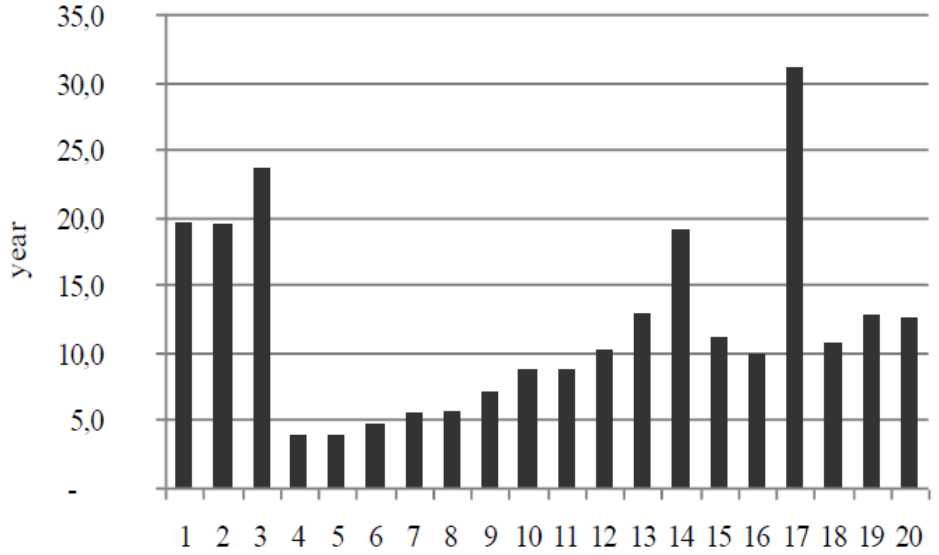
Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

Kádár-kocka felújítása – Severnyák Krisztina

CSH-3 Existing single family house B30 blocks		existing stage	replacement of windows		external insulation			complex building envelope improvement			complex building envelope+ building system improvement							new heating, DHW system			complex benv+ bsyst measures
Energy efficiency measures		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
building shell																						
insulations	existing stage	■	■	■	■				■			■							■	■	■	
walls, roof, ceiling, basement	0,45W/m2K					■																
	0,35(0,3)W/m2K						■			■			■									
	0,2-0,14W/m2K							■			■			■	■	■	■	■				■
windows and doors	existing stage	■				■	■	■														
	1,6W/m2K		■						■			■										
	1,3W/m2K			■						■			■									
	0,8W/m2K				■						■			■	■	■	■					
	1W/m2K																	■				■
existing heating, DHW system																						
heating	gas convector	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
DHW	gas flow	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
heating and DHW	gas boiler																					
new heating, DHW system																						
heating, DHW system combined	condensing boiler											■	■	■			■	■		■	■	
	wood gasification boiler														■				■			■
	pellet boiler															■						
DHW system	solar panels																■				■	
	wood gasification boiler														■							■
	pellet boiler															■						



Energiaköltség megtakarítás (2012)



Megtérülési idő

Forrás: Severnyák Krisztina, Overhead reduction or energy efficiency measures,

Közel nulla energiaigényű épületek

EPBD definíció:

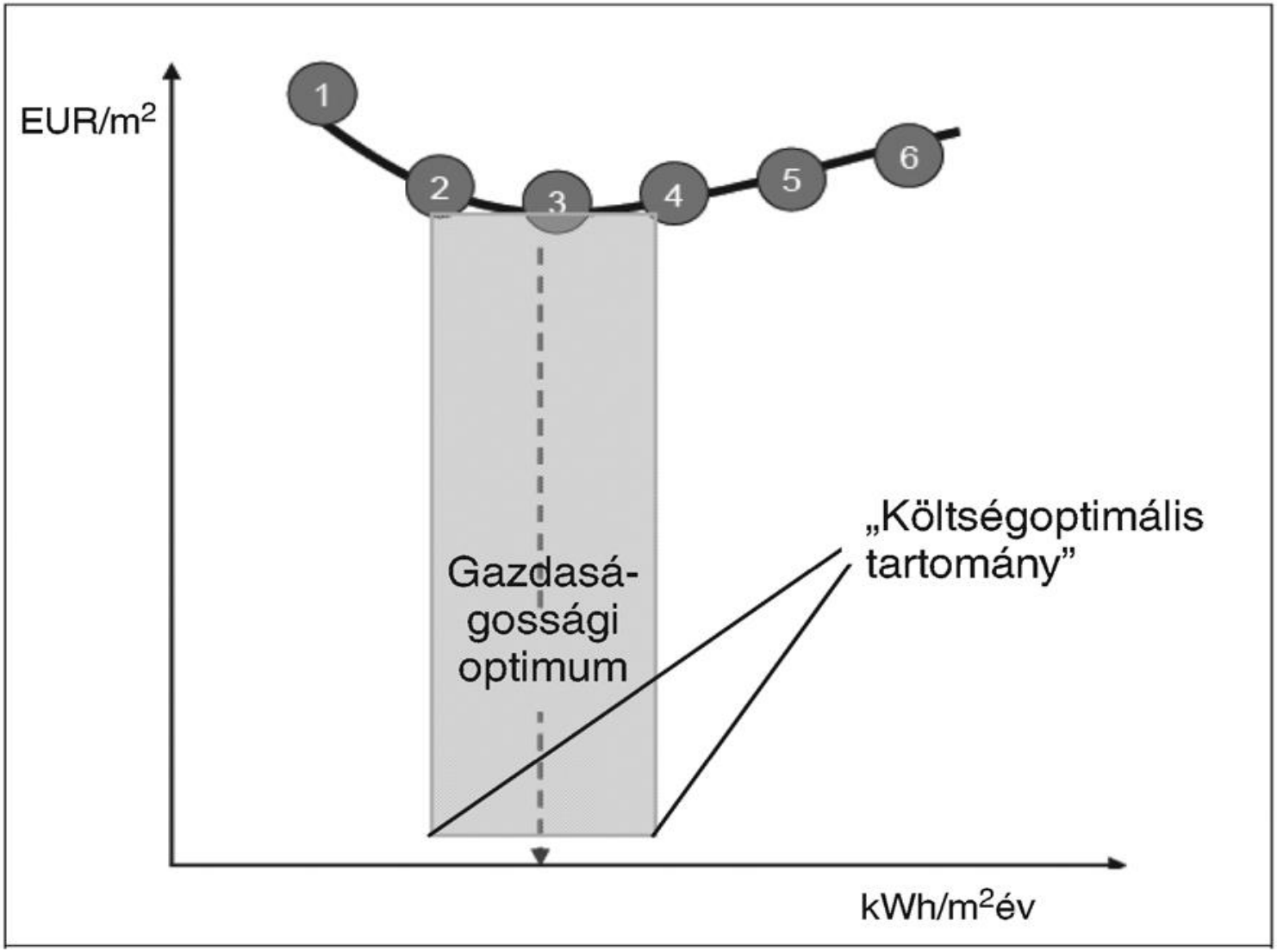
1. Energetikai minősége magas
- U-értékek korlátozása
- Fajlagos hőveszteségtényező

2. Az energiaigény közel nulla vagy nagyon alacsony
- Alacsony nettó és bruttó fűtési igény
- HMV energiaigénye nem lehet közel nulla!

3. Az energiaigényt nagyon jelentős mértékben megújuló energiából kell fedezni
- Megújuló energiát hasznosító rendszer lehet helyben, közelben, távolban
- Éves mérlegben az „export" és „import" különbsége

Pontos követelményt a tagállamoknak kell kidolgozni!

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra



Forrás: Iránymutatás (2012/C 115/01)

Hőátbocsátási tényező követelményértéke (kivonat)

Épülethatároló szerkezetek (kivonat)		U [W/m²K]		
		Alap	Kts. opt	*Javaslat**
	Homlokzati fal	0,45	0,24	*0,20*
	Lapostető	0,25	0,17	*0,14*
	Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	0,17	*0,14*
	Padlás és búvótér alatti födém	0,30	0,17	*0,14*
	Árkád és áthajtó feletti födém	0,25	0,17	*0,14*
	Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,50	0,26	*0,22*

* Javaslat közel nullára, nem lett bevezetve

Szükséges hőszigetelés vastagsága (becslés)

Épülethatároló szerkezetek (kivonat)	A hőátbocsátási tényező követelményértéke U [W/m²K]					
	„Alap”		Költség-optimalizált		*Javaslat**	
	U	d (cm)	U	d (cm)	*U*	*d (cm)*
Homlokzati fal	0,45	7	0,24	16	*0,20*	*20*
Lapostető / fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	15	0,17	24	*0,14*	*30*
Padlás és búvótér alatti födém	0,30	13	0,17	24	*0,14*	*30*
Alsó záródödém fűtetlen terek felett	0,50	6	0,26	15	*0,22*	*18*
Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,50	6	0,30	12	*0,25*	*15*

* Javaslat közel nullára, nem lett bevezetve

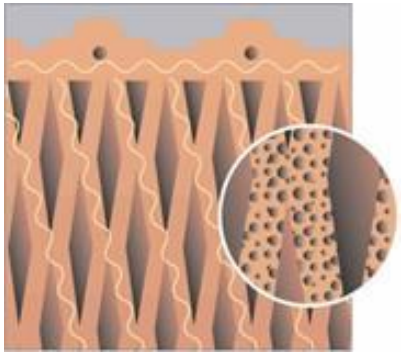
Hőátbocsátási tényező követelményértéke (kivonat)

Épülethatároló szerkezetek	U_{max} [W/m²K] Alap	Épülethatároló szerkezetek	U_{max} [W/m²K] Kts. opt
Talajjal érintkező fal 0 és 1 m között	0,45	Lábazati fal, talajjal érintkező fal a terepszinttől 1 m mélységig (a terepszint alatti rész csak új épületeknél)	0,3
Talajon fekvő padló a kerület mentén 1,5 m széles sávban (a lábazaton elhelyezett azonos ellenállású hőszigeteléssel helyettesíthető)	0,50	Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,3
		Hagyományos energiagyűjtő falak (pl. tömegfal, Trombe fal)	1

Hőátbocsátási tényező követelményértéke - nyílászárók

Épülethatároló szerkezetek	U_{max} [W/m²K] Alap	Épülethatároló szerkezetek	U_{max} [W/m²K] Kts. opt
		Üvegezés	1
		Különleges üvegezés (magas akusztikai vagy biztonsági követelményű üvegezés)	1,2
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)	1,60	Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró (>0,5m²)	1,15
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fém keretszerkezettel)	2,00	Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró	1,4
Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint 0,5 m²	2,50		
Homlokzati üvegfal	1,5	Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,4
		Üvegtető	1,45
Tetőfelülvilágító	2,50	Tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola	1,7
Tetősík ablak	1,70	Tetősík ablak	1,25
		Ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	2
Homlokzati üvegezetlen kapu	3,00	Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu	1,8
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,80	Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,45

A tégla hőtechnikai tulajdonságainak javítása



- **Anyagösszetétel** megváltoztatása a porózus szerkezet érdekében (pl. fűrészpor, napraforgó-, illetve rizshéj bekeverése)

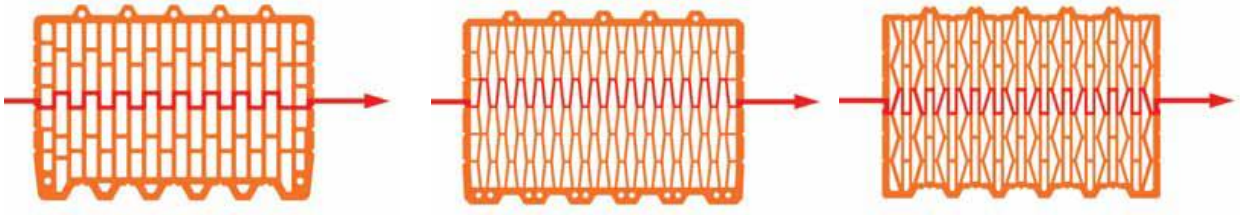
- **A habarcs**

- hőszigetelő adalékanyag használata
- habarcsréteg csökkentése: álló fúgák helyett nútféderes kapcsolatok, csiszolt téglák, vízszintes hagyományos habarcs helyettesítése vékony ágyazású, ill. ragasztott kapcsolatokkal

- **Üregek kialakítása:**

- tömör tégla helyett számítással, méréssel tervezett üregképek
- Üregek kitöltése hőszigetelő anyaggal

POROTHERM 44 T
LeierPLAN 44 ISO



POROTHERM 44 K

Forrás: www.wienerberger.hu, Horváth Imréné Dr. Baráti Ilona Magasépítéstan előadása

A FALAZAT NÉZETE

kisméretű tégla > falazóblokk > nút-féderes blokktégla > PROFI-tégla

Forrás: www.wienerberger.hu

Égett agyag téglák jellemzői, műszaki adatai

Gyártmány / Jellemző	1. Kisméretű tégla	2. Soklyukú tégla	3. B 30 blokktégla	4. POROTON 36 falazó-elem	5. POROTHERM 38 falazó-elem	PTH 38 K	PTH 44 K
Méret [cm]	6,5/12/25	12/14/15	14/17,5/30	21,5/19/36	23,8/25/38	24,9/25/38	24,9/25/44
Testsűrűség [kg/m^3]	1800	1200	1400	800	800	740	740
Nyomószilárdság [l MPa	5; 7; 10; 14	5; 7; 10; 14	5; 7; 10; 14	3,5; 5; 7	3,5, 5; 7; 10	10	10
Hővezetési tényező λ [W/mK]	0,78	0,5	0,64	0,30	0,22	0,106	0,106
Hőátbocsátási tényező U[W/m^{2}K]	**1,46**	**1,01**	**1,44**	**0,7**	**0,63**	**0,25**	**0,22**

Megjegyzés: a λ hővezetési tényező és a „U' hőátbocsátási tényező az 1.,2. 5. típusoknál 38 cm-es, a 3-nál 30 cm-es, a 4-nél 36 cm falra vonatkozik, mely mindkét oldalán vakolt felülettel.

A PTH 38 K és PTH 44K falak esetén kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal és belül 1,5 cm mész-cement vakolattal

forrás: Dr. Széll Mária ea. , Wienerberger

A tégla hőtechnikai tulajdonságainak javítása – a jövő?

Nagy Balázs és Tóth Elek higrotermikus vizsgálatai különböző anyaggal töltött téglákon (méréssorozat és szimuláció)

- Különböző üreggeometriák
- Vizsgált töltőanyagok: expandált perlit – ásványgyapot – PUR hab – aerogél

Table 4: Equivalent thermal conductivities (W/mK)

	Air	Exp. Perlite	Mineral Wool	PUR foam	Aerogel
30 HS	0.124	0.108	0.092	0.078	0.058
38 A+	0.115	0.109	0.091	0.074	0.056
44 K	0.111	0.109	0.090	0.073	0.055
44 T	0.263	0.102	0.082	0.070	0.054

forrás: Nagy Balázs, Tóth Elek: Hygrothermal behaviour of hollow and filled ceramic masonry blocks
In: Kurt Kielsgaard Hansen, Carsten Rode, Lars-Olof Nilsson (szerk.)
RILEM Proceedings PRO 112: Moisture in Materials and Structures.

Fajlagos hőveszteségtényező

„A transzmissziós hőáramok és a fűtési idény átlagos feltételei mellett kialakuló (passzív) sugárzási hőnyereség hasznosított hányadának algebrai összege egységnyi belső – külső hőmérsékletkülönbségre és egységnyi fűtött térfogatra vetítve."

$$q = \frac{1}{V}\left(\Sigma AU + \Sigma \Psi l - \frac{Q_{sd} + Q_{sid}}{72}\right) \quad W/m^3K$$

Transzmissziós veszteségek:

- Homlokzati falak
- Tető
- Pincefödém
- Nyílászárók

Elemen belüli hőhidakkal!

Hőhíd-veszteségek:

Csatlakozási élek

+ Talajjal érintkező szerkezetek

Direkt szoláris nyereségek:

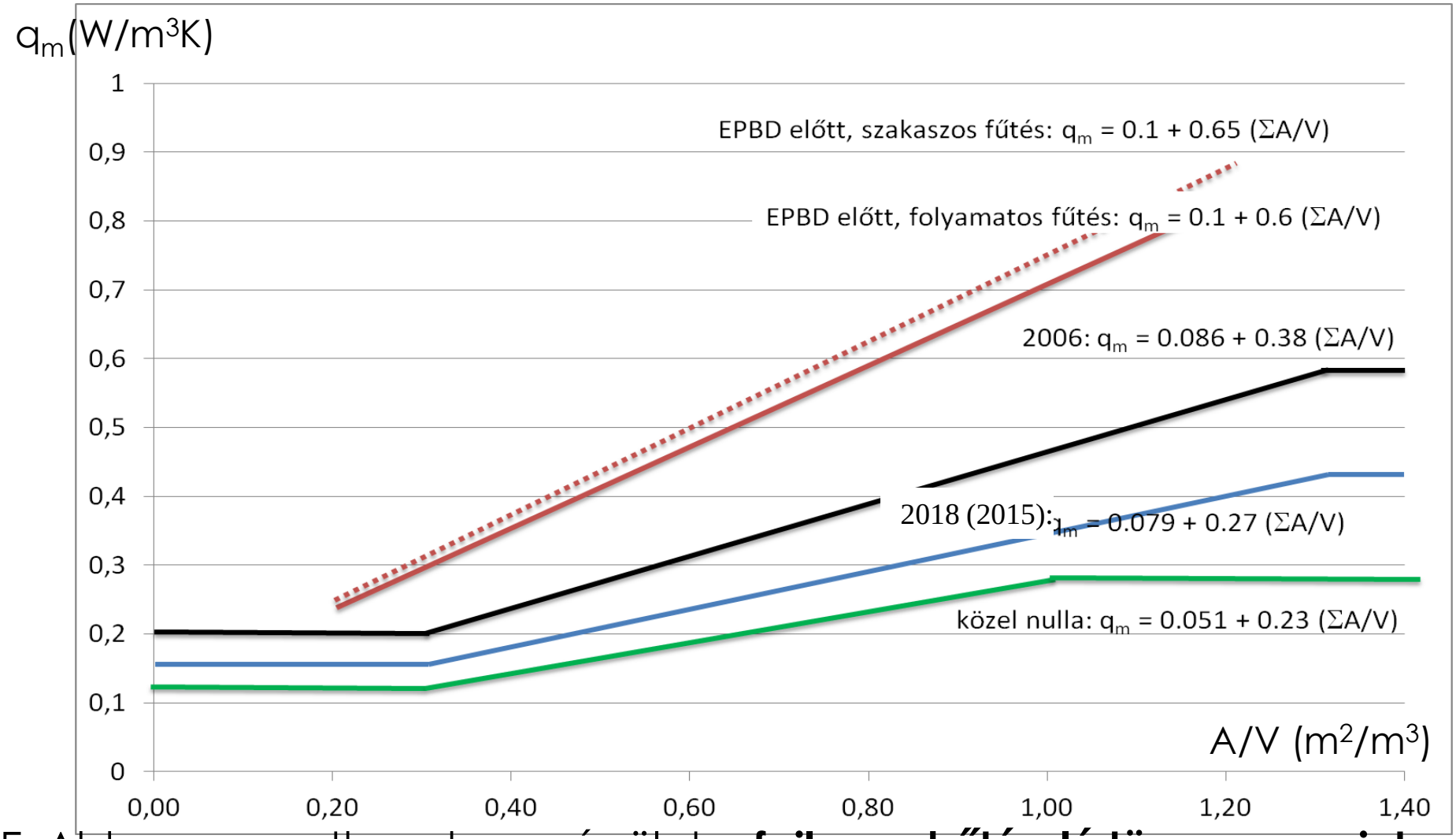
Üvegezett nyílászárók

Indirekt szoláris nyereségek:

- Üvegház
- Télikert
- Átrium
- Passzív szolár

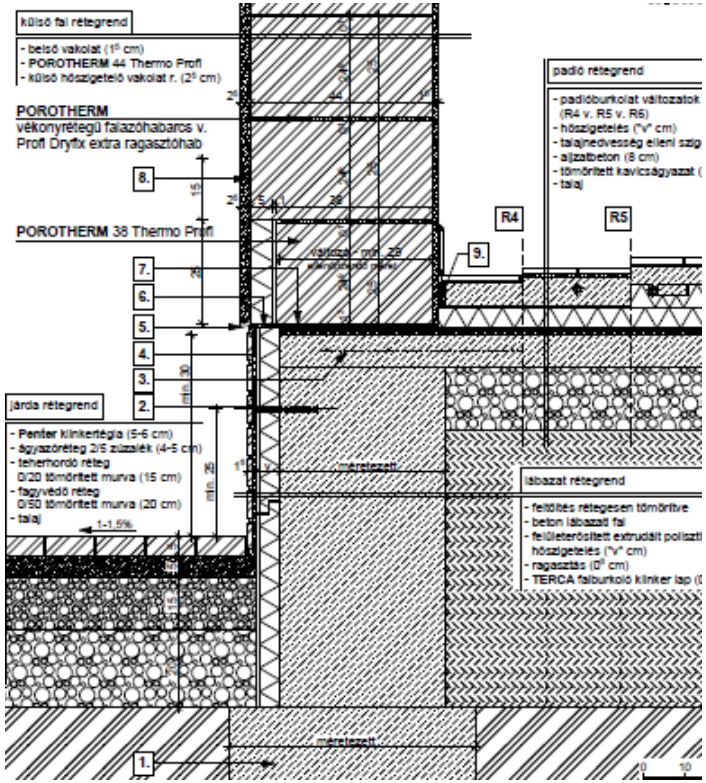
Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

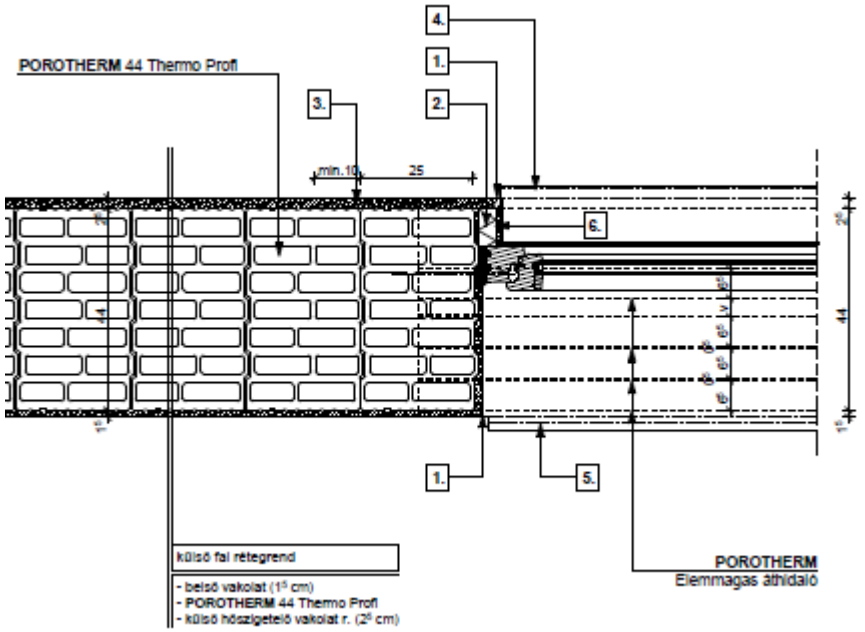
Fajlagos hőveszteségtényező követelményértéke



KNE: Abban az esetben, ha az épület a **fajlagos hőtároló tömege szerint nehéznek minősül**, elegendő a költségoptimalizált követelmény teljesítése!

Csomóponti kialakítás

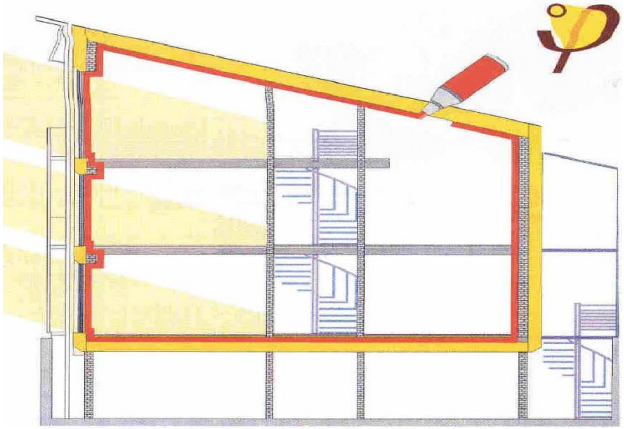


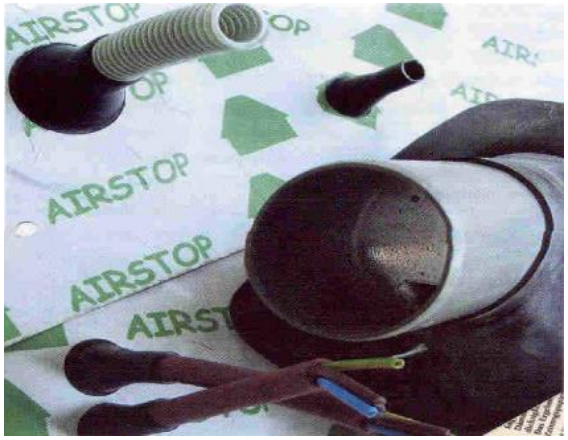


forrás: www .wienerberger.hu

Légtömörség

Téglaépületben folytonos külső és belső vakolattal biztosítható – külső akkor is szükséges, ha külső hőszigetelést kap az épület





Kép forrása: Passivhaus Institut

Blower Door vizsgálat

A nyári túlmelegedés kockázatára vonatkozó követelmény

A nyári túlzott felmelegedés kockázata elfogadható*, ha a belső és külső hőmérséklet napi átlagértékének különbségére teljesül:

- nehéz szerkezetű épületek esetében: $\Delta tb_{nyár} \leq$ 3K
- könnyűszerkezetű épületek esetében: $\Delta tb_{nyár} \leq$ 2 K

$$\Delta t_{bnyár} = \frac{Q_{sdnyár} + A_N q_b}{\sum AU + \sum l\Psi + 0{,}35 n_{nyár} V}$$

* Ha belső hőterhelés használati időre vonatkozó átlagértéke qb ≤ 10 W/m^2

Nehéz vagy könnyű???

Nehéz vagy könnyű???

Az épület időben változó hőterhelésre adott válaszát - a bekövetkező belső hőmérsékletváltozást jól jellemzi a szerkezetek hőtehetetlensége → **IDŐÁLLANDÓ**

$$\tau = \frac{C}{H}$$

$$C = \sum_j \sum_j \rho_{ij} c_{ij} d_{ij} A_j$$

C- effektív hőtárolóképesség

H- hőveszteségtényező

r- testsűrűség

c- fajhő

d- vastagság

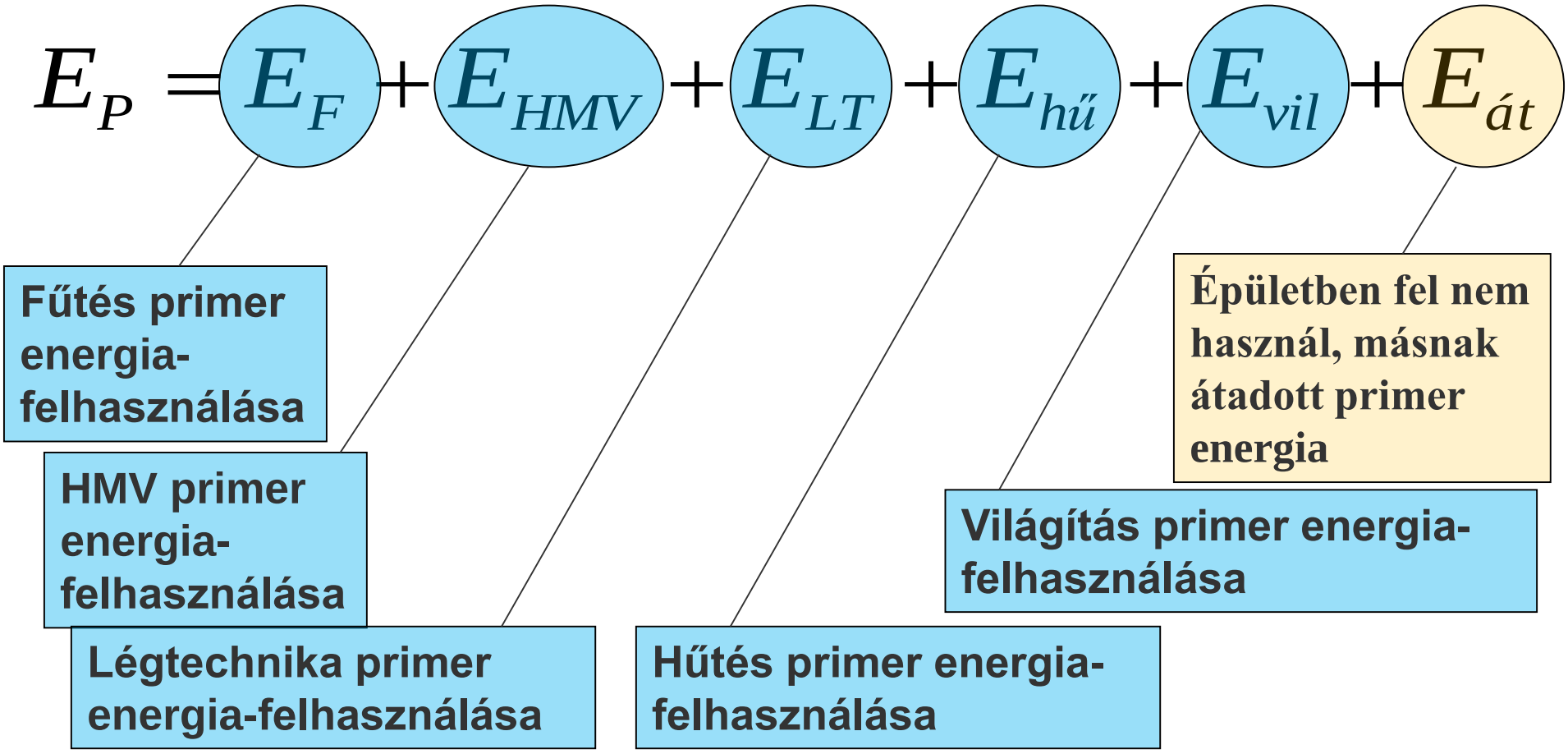
A- felület

Magasabb időállandó:

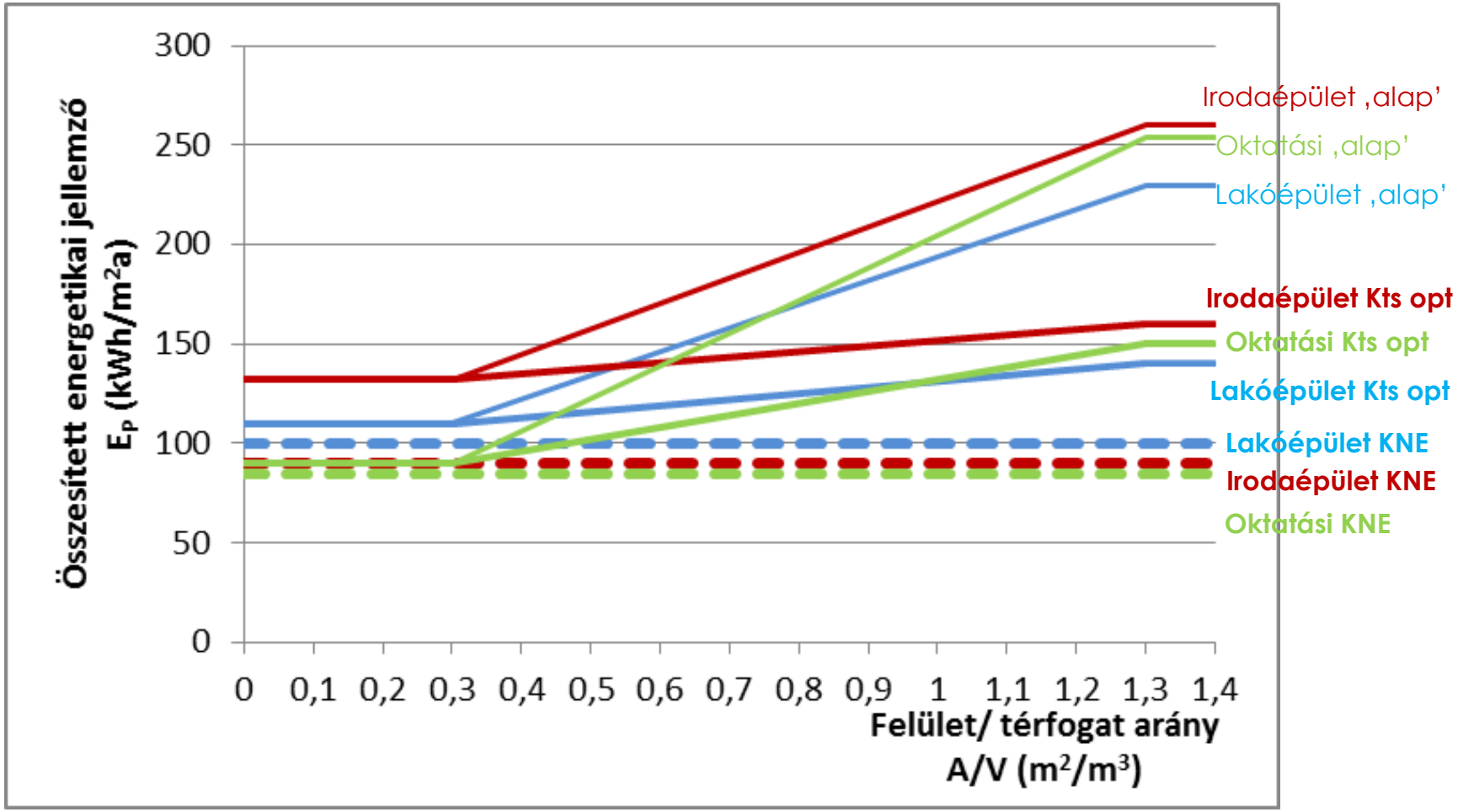
- a hőtárolóképesség növelése **VAGY**
- a hőveszteségek csökkentése

Összesített energetikai jellemző

Az épületgépészeti és világítási rendszerek primer energiaigényének összege, egységnyi fűtött alapterületre vetítve



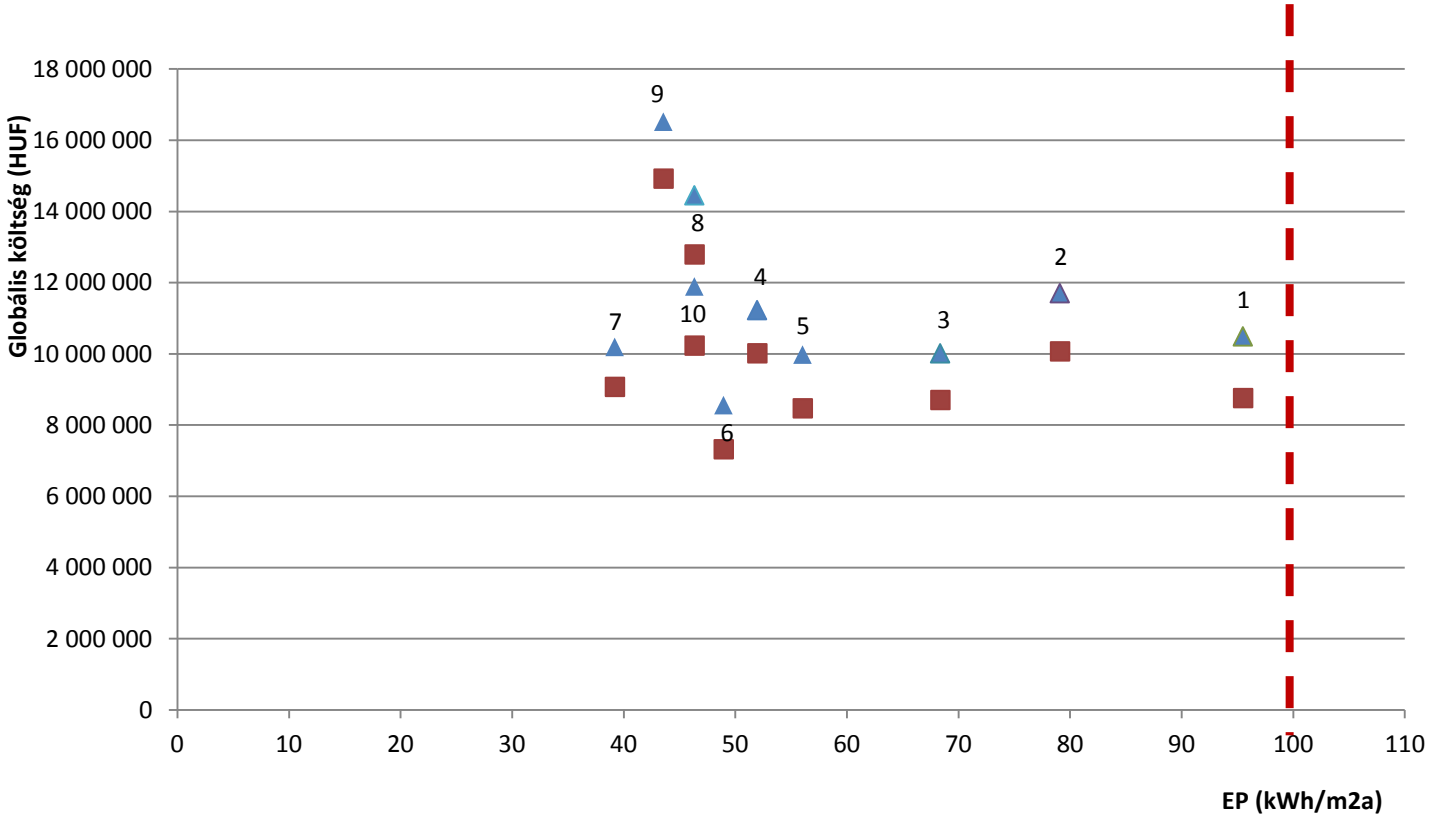
Az összesített energetikai jellemző követelményértéke – rendeltetéstől függően



e4 ház – KNE követelményekre felkészülés

forrás: www .wienerberger.hu

e4 ház – Épületgépészeti rendszer + üzemeltetési költség (2012)



1 – kond. kazán
2 – kond. kazán + hővisszanyerős szellőzés
3 – kond. kazán + napkollektor
4 – kond. k. + napkollektor + javított burok
5 – kond. k. + hővisszanyerős szellőzés + napkollektor
6 – faegázosító kazán + hővisszanyerős szellőzés
7 – faelgázosító kazán + napkollektor
8 – faelgázosító kazán + hővnyerő + napkollektor
9 – talajszonda
10 – talajszonda + hővisszanyerő

1 szint + beépített tetőtér
Ablakarány az alapterület 30%-a
Ablakok tájolása D 80%, K-Ny 15%, É 5%
PTH 0,22 W/m2K

Közel nulla követelmény az összesített energetikai jellemzőre

	Összesített energetikai jellemző E_P (kWh/m^{2}a)
Lakó és szállásjellegű épületek (nem tartalmazza a világítási energiaigényt)	100
Iroda és legfeljebb 1000 m2 hasznos alapterületű helyiséget magukba foglaló kereskedelmi épületek (világítási energiaigényt is beleértve)*	90
Oktatási épületek és előadótermet, kiállítótermet jellemzően magukba foglaló épületek (világítási energiaigényt is beleértve)	85

* A hűtéssel ellátott hasznos alapterület hányadában további 10 kWh/m^{2}a-vel való megnövelése megengedett

+ 25 % megújuló

Közel nulla követelmény – felhasznált minimális megújuló energia részaránya

Az épület energiaigényét az összesített energetikai jellemző méretezett értékéhez viszonyítva **legalább 25%-os mennyiségben olyan megújuló energiaforrásból kell biztosítani, amely az épületben keletkezik, az ingatlanról származik vagy a közelben előállított**.

Minimális megújuló energiaigény:

$E_{sus\ min} = 0{,}25 \cdot E_{P\ méretezett}$

ahol

$E_{sus\ min}$: a minimálisan alkalmazandó megújuló energiaigény,

$E_{P\ méretezett}$: az épület számított összesített energetikai jellemzője.

Egyéb rendeltetésű épületeknél minimálisan alkalmazandó megújuló részaránynak nem kell meghaladnia a 25 kWh/m^2-évet.

A megújuló energia részarány (MER)

A rendelet nem, csak egy segédlet tartalmazza a számítás alapelveit:

Miniszterelnökség Építészeti és Építésügyi Helyettes Államtitkárság: Tájékoztató az épületek által hasznosított megújuló részarány számításáról és további, 2016. január 1-től hatályba lépő épületenergetikai méretezési változásokról
http://www.e-epites.hu/energetikai-tanusitas/tajekoztatok-es-utmutatok

A rendeletben megadott „… *követelmények a számításnál figyelembe vett legszükségesebb alapszabályokat fogalmazzák meg, amik további erőfeszítéssel, és a teljes vonatkozó szabályrendszer szerves feltérképezésével érthetőek meg*."

A megújuló energia részaránya (MER)

$E_{sus\ min} = 0{,}25 \cdot E_{P\ méretezett}$

$MER = E_{sus} / E_{P\ méretezett}$

$E_{p\ méretezett} = E_F + E_{HMV} + E_{LT} + E_{hű} + E_{vil} - E_{nyer}$ [kWh/m^{2}a]

A követelmény ilyen megadása **erősen vitatható**!

Segédlet magyarázata: „*Az Ep-méretezett „… nem egyenlő a teljes épület energiafogyasztásával, hiszen abban a technológiai és használatból fakadó más berendezések is szerepelnek. Ennek megfelelően nem meglepő, ha a MER értéke meghaladja a 100%-ot. Tehát a MER az Ep-méretezett-hez képesti megújuló energiamennyiség viszonyát és nem pedig az épület tejes energiafelhasználásához képesti viszonyt fejezi ki. A teljes energiafogyasztásához való viszonyítás nem lehetséges, hiszen az energetikai rendeltnek nem tárgya az épület technológiai rendszereinek, vagy például háztartási berendezéseinek energiafogyasztása.*”

Mi a közelben előállított energia?

- ha azt az energia előállító létesítményt az **energiát felhasználó vizsgált épület ellátására és azzal együtt hozták létre**, **engedélyezték és az épület használatbavételéhez üzembe helyezték**,
- ha azt olyan **távfűtésből vagy távhűtésből fedezték**, ami az energiatovábbítására felhasznált elektromos áramon kívül **kizárólag megújuló** energiát hasznosít, és ezen kívül más energiahordozó felhasználására a távhűtési vagy távfűtési rendszerben nincsen lehetőség.

Megújuló primer energia átalakítási tényezők a megújuló részarány számításához

Energia	e_{SUS}
az országos hálózatból vett elektromos áram	*0,1*
megújuló: tűzifa, biomassza, biomasszából közvetve vagy közvetlenül előállított energia, a biogázok energiája, fapellet, agripellet	1,0
megújuló: nap-, szél-, vízenergia, geotermális, geotermikus, hidrotermikus, légtermikus energia	1,0

Segédlet szerint:
„az országos hálózatból vett elektromos áram megújuló energia tartalma tájékoztató adat, de nem vehető figyelembe a MEM számítás során, mivel nem számít közelben termeltnek”

Megújuló energia részarány

- Az épület fűtésére felhasznált megújuló hőmennyiség a fűtés üzemideje alatt, de legfeljebb október 15-e és április 15-e között vehető figyelembe.
- A gépészeti és elektromos berendezésekkel átalakított napenergián kívül számításba vehető még a bevilágító felületeken és más **passzív hő nyerő felületeken** (pl. Trombe fal, tömegfal, transzparens hőszigetelés) belső téren fűtést kiváltó szoláris hőnyereség a hőtároló tömeg figyelembevételével vett hatásos hányada.
- A jellemzően **hőszivattyúzás** útján vagy más módon a környezetből felvett hő (geotermikus, hidrotermikus, légtermikus energia) akkor vehető figyelembe, ha az természetes forrásból származik. Épületből távozó vagy az épületben keletkező hő nem vehető figyelembe, kivéve a más épületekből a közcsatornákba engedett víz hőjét.
- Az épület hűtésére felhasznált hő a hűtés üzemideje alatt, de legfeljebb április 15-e és október 15-e között vehető figyelembe.

Magyar Mérnöki Kamara Feladat Alapú Finanszírozás pályázata

Szakértői team:

- Dr. Csoknyai Tamás, Dr. Szalay Zsuzsa, Dr. Horváth Miklós , Prof. Zöld András, Baumann Mihály, Dr. Kajtár László
- Lektor: Dr. Kalmár Ferenc

Szakértői fórum

- 2017. június vége
- 99 észrevétel + további korrektúrajavaslatok
- Közel 50 észrevétel figyelembe vétele

Várható eredmény:

- 2 db korrektúrázott jogszabály tervezet kiegészítő magyarázatokkal, helyenként opciókkal ellátva
- Észrevételek listája
- Vezetői összefoglaló

Véghatáridő: 2017. szeptember 30.

Problémakörök

Problémák okai:

- Avulás (megváltozott piaci és műszaki lehetőségek)
- Gyakorlati tapasztalatok
- Következetlen módosítások

Problémák típusai:

- Fogalmi pontosítások
- Egyszerűsítések, ellentmondások tisztázása
- Eddig nem kezelt kérdésekre módszertan
- Speciális esetekre állásfoglalás
- Hibák, elavult értékek, módszerek frissítése
- Követelmények racionalizálása
- Tanúsítási szabályok racionalizálása

Javaslat - Újdonságok

- Megújuló energia számítás
- Napkollektor egyszerűsített számítás
- Napelem egyszerűsített számítás
- Új talaj számítás
- Részletes módszer nettó fűtési hőigény számítására
- Részletes módszer nettó hűtési hőigény számítására
- Pontosabb és részletesebb szoláris nyereség táblázat (8 tájolás, több dőlésszög)
- Pontosabb nyári túlmelegedés táblázat
- Szigeteletlen csővezetékek vesztesége táblázat
- Üvegezés U és g táblázat
- Árnyékolók táblázata
- Panel hőhidak

Megújuló energia - napkollektor

Figure: ITW, University Stuttgart

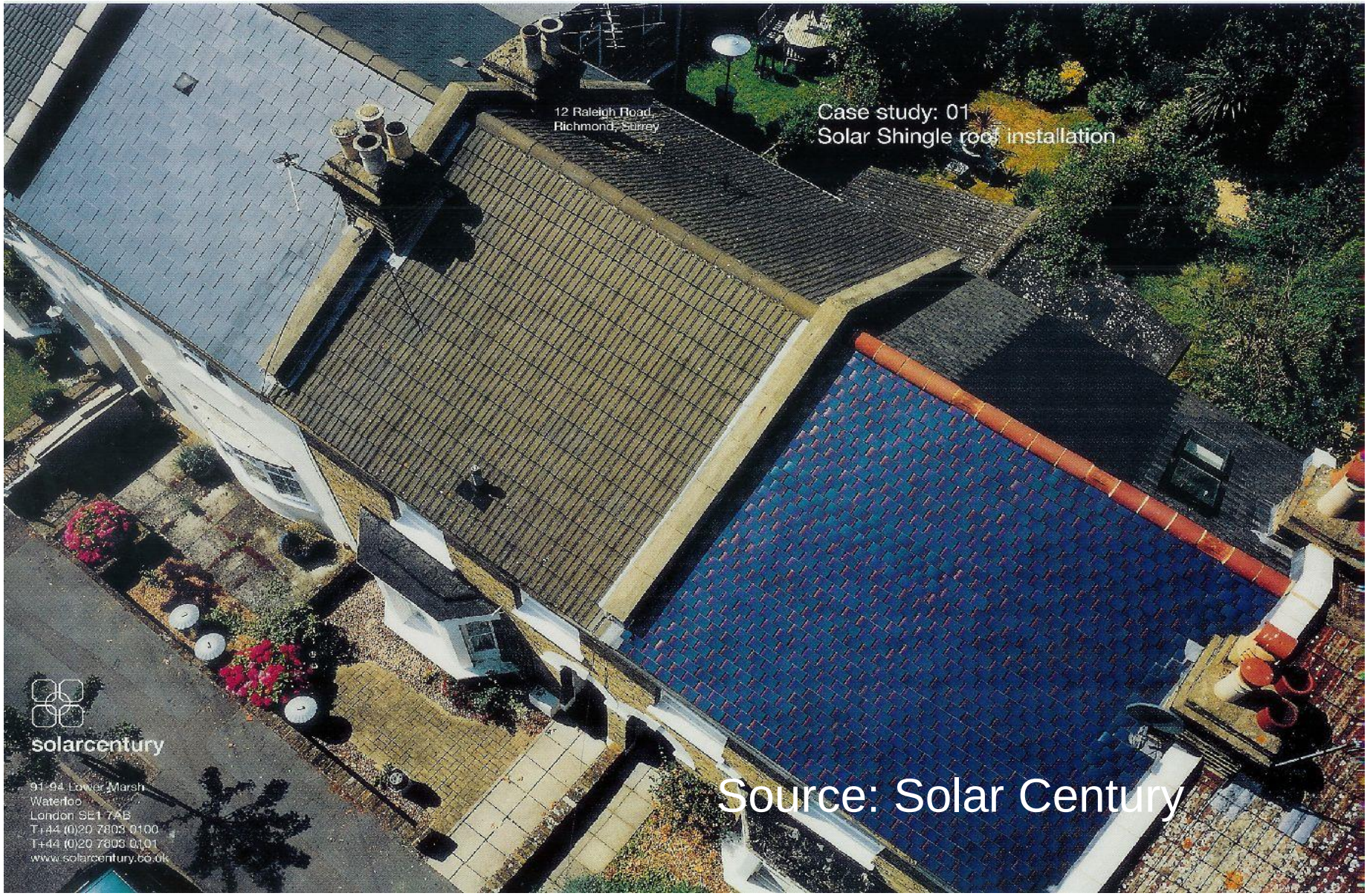
Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

Sunlight house

Source: VELUX

Napelem cserép

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra



Napelem cserép

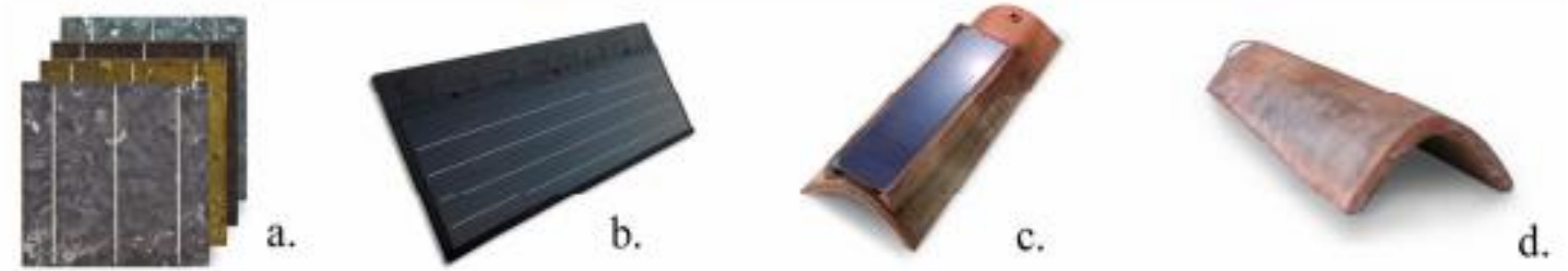
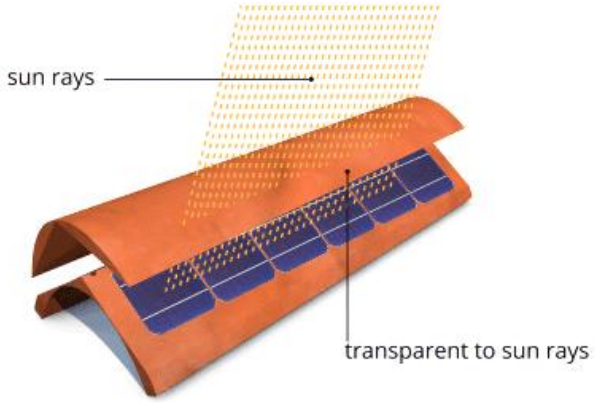


Figure 3. PV products for historical city center:a) colored PV cells; b) PV shingle; c) PV tile; d) "invisible" PV tile.Sources: a. Sunways; b. Solarcentury; c. Cotto Possagno; d. Dyaqua Energy



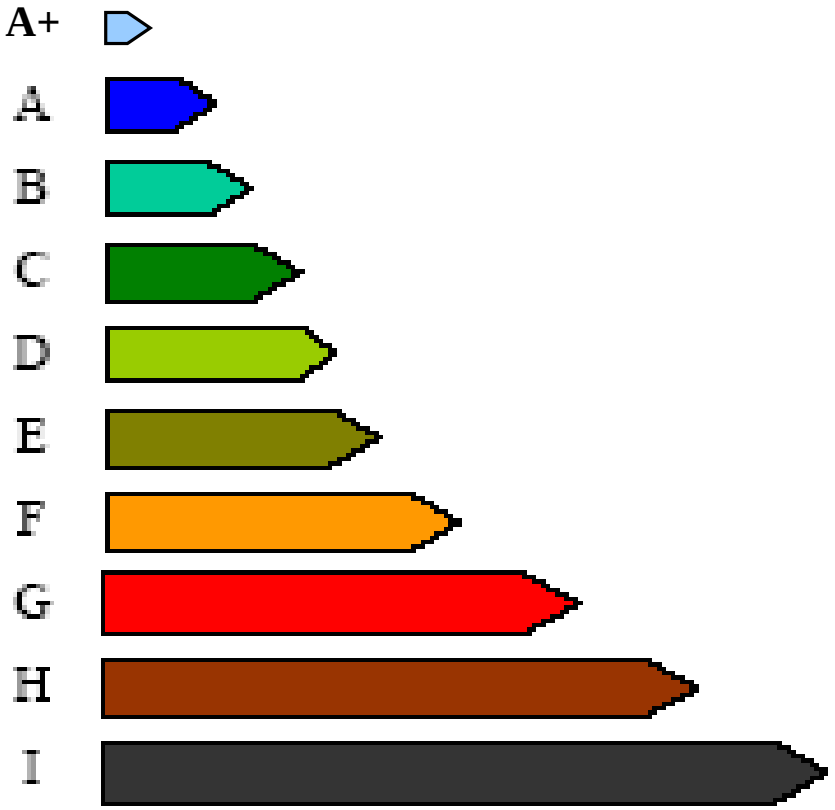
Source: Paparella, Rossana; Saretta, Erika: Photovoltaics in Italian historical city centers: do PV products and building codes have a meeting point? WSB14 Conference Proceedings

Napelem cserép

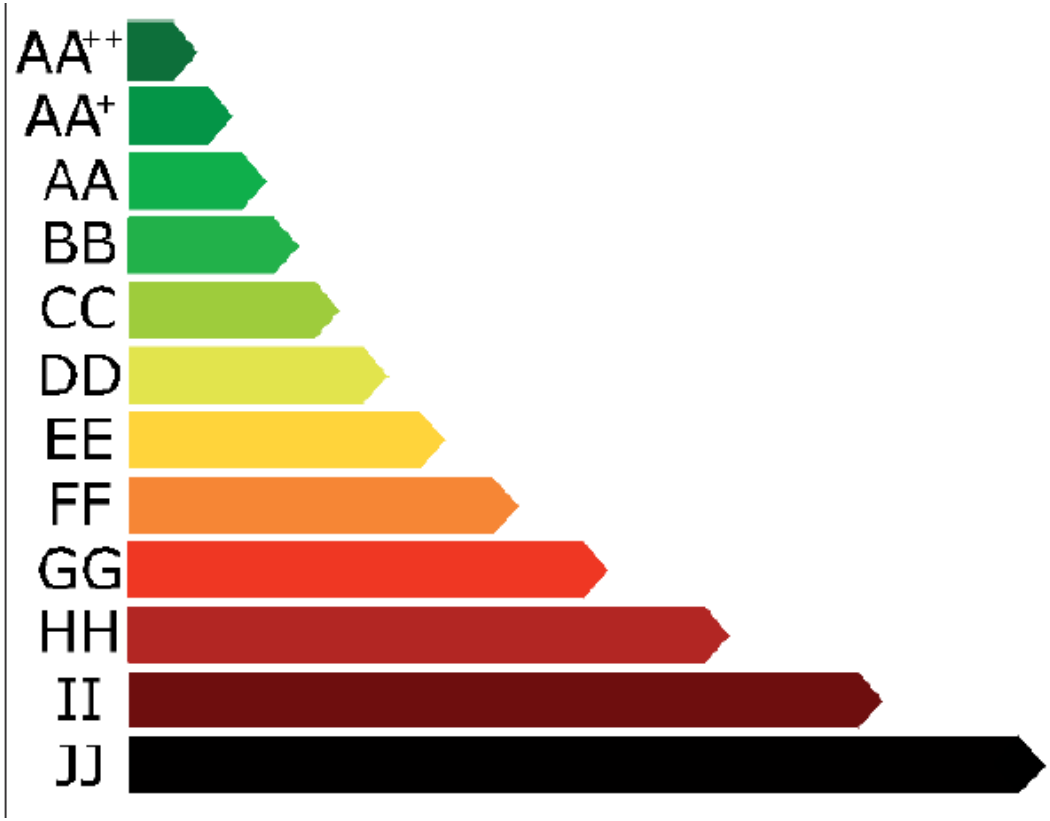
Forrás: Tesla

Épületenergetikai minőség szerinti besorolás

2015. december 31-ig



2016. január 1-től



2016-tól a besoroláshoz felhasznált referenciaérték: közel nulla összesített energetikai jellemző követelményérték

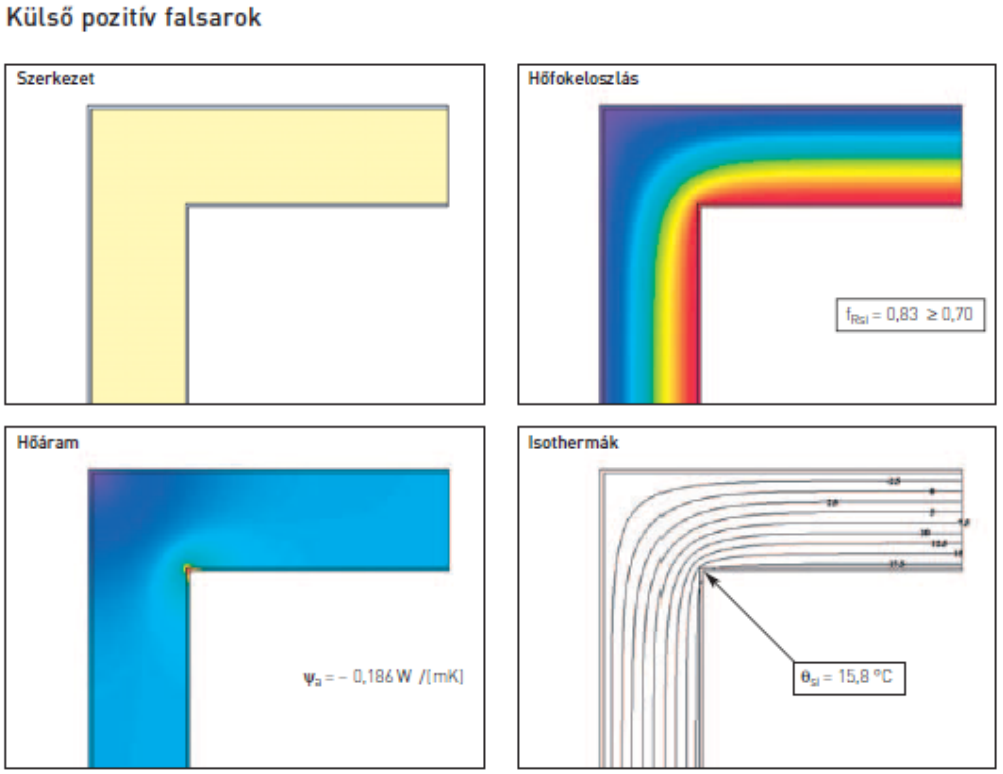
Az épület besorolása (2016-tól)

- „BB" vagy annál jobb besorolás csak abban az esetben adható az épületre vagy a benne lévő önálló rendeletetési egységre, ha az épület egésze megfelel a közel nulla fajlagos hőveszteségtényezőnek és a megújuló részaránynak is

- „AA" vagy annál jobb besorolás csak akkor adható:
  - **ha részletes módszerrel vagy dinamikus szimulációval készült a számítás. A dinamikus szimulációs esetén is a TNM-ben meghatározott méretezési alapadatokkal egyenértékű adatokkal kell végezni a méretezést.**
  - ha a hőtermelő időjárásfüggő szabályozása megoldott,
  - ha a hűtési és fűtési rendszer helyiségenkénti szabályozhatósága megoldott,
  - ha az önálló tulajdonú vagy külön bérbe adható épületrészek energiafogyasztásának mérése külön legalább költségosztók felszerelésével vagy egyedi mérőkkel megoldott.

Részletes módszer – hőhidak

Hőhídkatalógus?



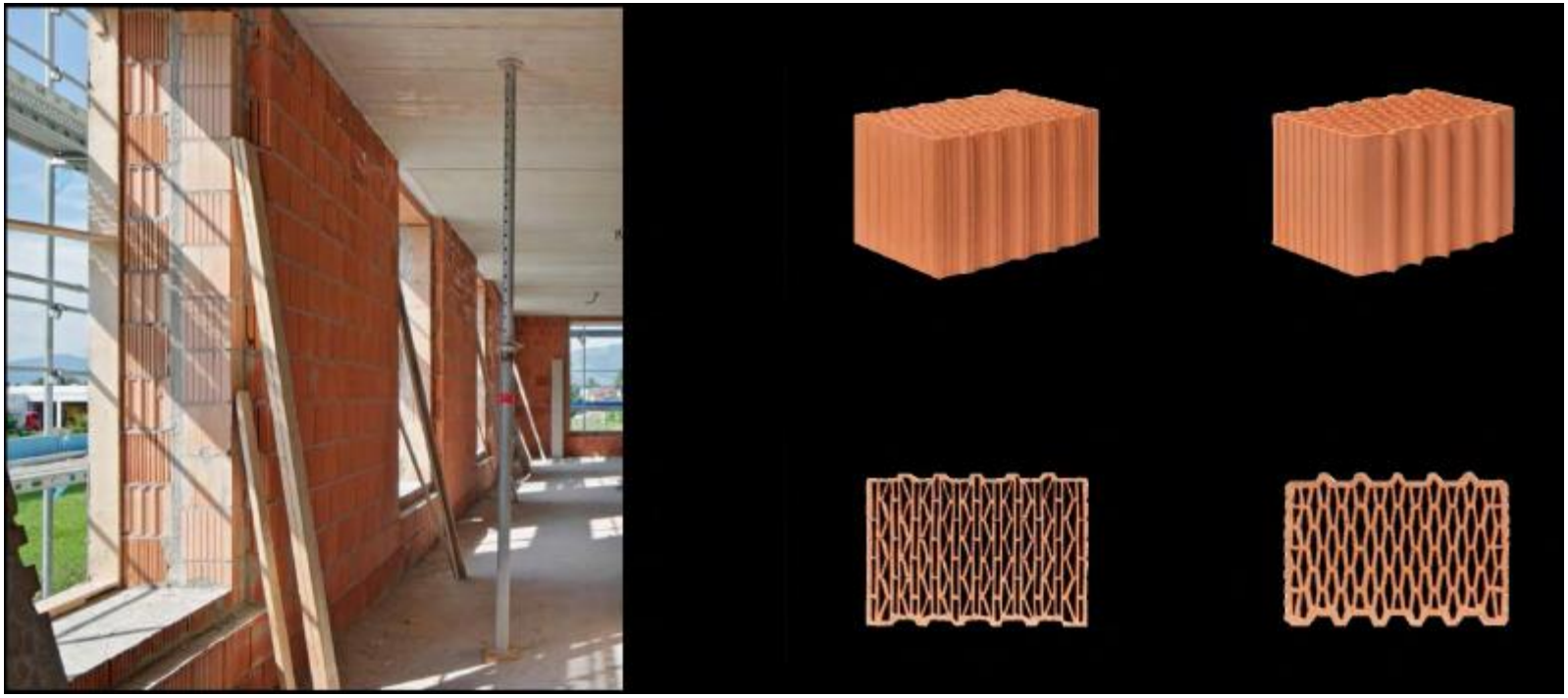
	Külső fal pórusbeton			
	d = 30 cm		d = 37,5 cm	
λ [W/(mK)]	ψ_a [W/(mK)]	f_{Rsi} [-]	ψ_a [W/(mK)]	f_{Rsi} [-]
0,12	-0,172	0,81	-0,172	0,84
0,13	-0,185	0,80	-0,186	0,83
0,16	-0,224	0,78	-0,225	0,80

Ytong hőhídkatalógus

Épület fűtés, hűtés és gépi szellőzés nélkül – a „2226” irodaház

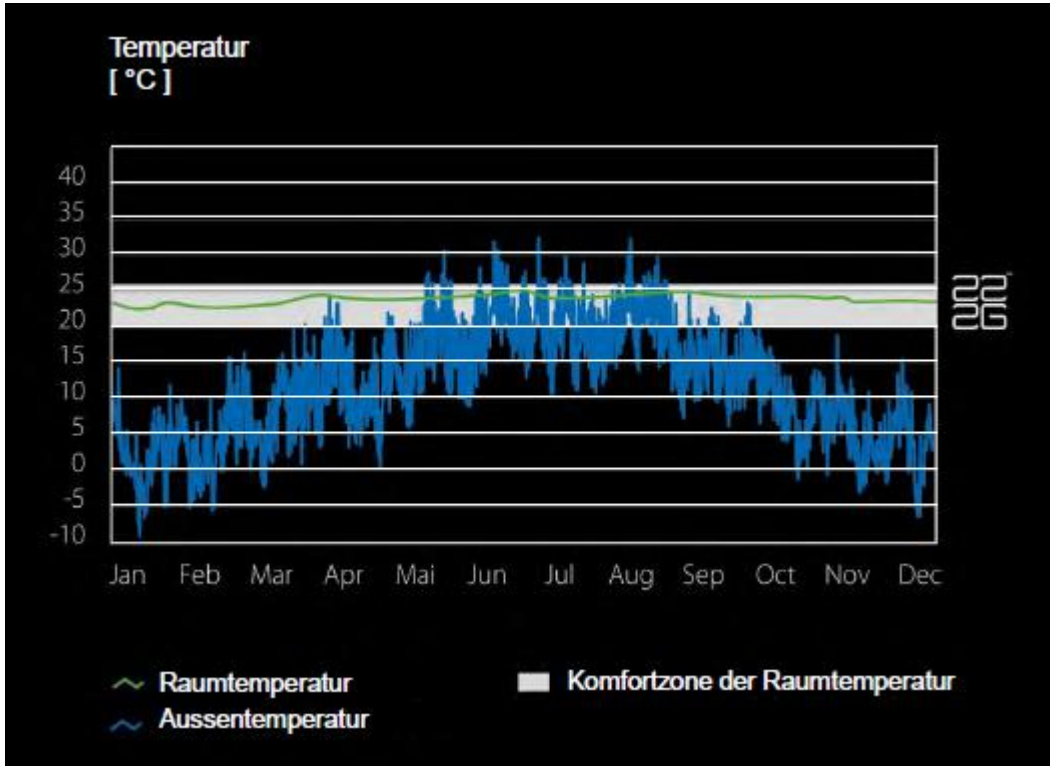
Baumschlager Eberle, Lustenau

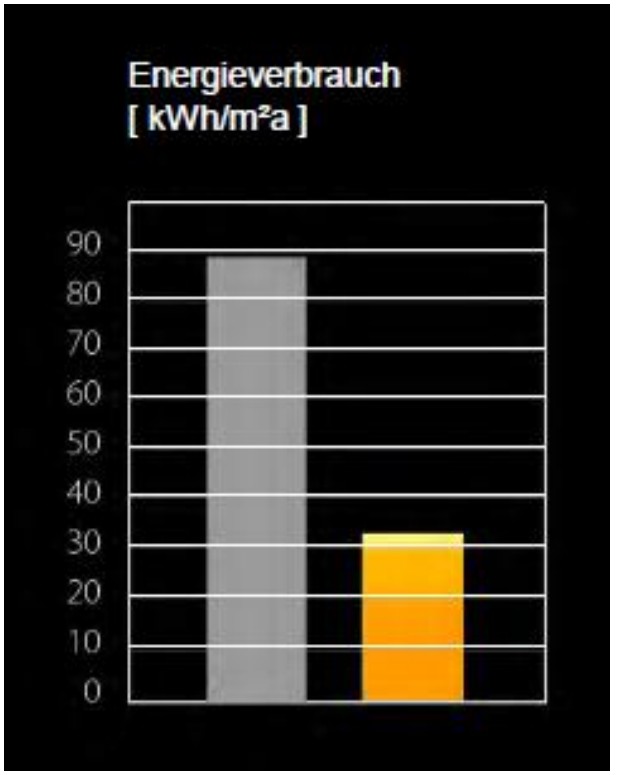
Épület fűtés, hűtés és gépi szellőzés nélkül – a „2226” irodaház



Baumschlager Eberle, Lustenau

Épület fűtés, hűtés és gépi szellőzés nélkül – a „2226” irodaház





Baumschlager Eberle, Lustenau

Hatás a tégla- és cserépiparra ?

- Hőátbocsátási tényezők ☑
- Hőtároló képesség ???
- Hőhídkatalógus ???
- Megújulók integrálása ???

Az épületenergetikai követelmények változásai és várható hatásuk a tégla- és cserépiparra

„Büszkén mutatjuk be új szélerőművünket, ami hasonlít az igazi erőművekre. A kínai csúcstechnológiának köszönhetően akkor is termel áramot, amikor nem fúj a szél…”

Köszönöm a figyelmet!

Dr. Szalay Zsuzsa
szalay.zsuzsa@epito.bme.hu

http://www.dennis-knake.de/2006/11/08/das-mar-vom-stabilen-windstrom/