



ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NONPROFIT KFT.

Mit és hogyan újítsunk fel egy panelházon? Iparosított technológiával épült lakóépületek felújításának kérdései

Construma 2013

Tóth Péter
laboratórium vezető

Tartalom

- A paneles építés fontosabb adatai
- Jellemző szerkezeti megoldások
- Tartószerkezeti megoldások
- Hőtechnikai jellemzők
- Tűzvédelmi jellemzők
- Épületgépészet

Az előadás alapját képező tanulmányt
kidolgozta:

Bencze Norbert, Tóth Péter, Haszmann
Iván, Sólyomi Péter, Dr. Takács Lajos
Gábor, Deák Csaba



A panelos építés fontosabb adatai

1960 15 éves lakásépítési terv

1962- kohóhabsalak beton, könnyűbeton, keramzitbeton panelok

1962-63 kormányzati döntés a szovjet technológia átvételéről

1965 réteges panelok /salakgyapot, később polisztirol/

1967 nyílt hézag képzés

1970-72 egységesítés a házgyárak között

1972 új műszaki előírás Ronan-Point katasztrófa miatt

1990 A házgyári építés vége

A házgyárak termelése összesen: 25.000-30.000 lakás/év

A panelüzemek termelése összesen: ~4000 lakás/év

Összesen: ~ 508.000 db lakás

A panelos építés fontosabb adatai

A házgyárak termelése összesen: 25.000-30.000 lakás/év

A panelüzemek termelése összesen: ~4000 lakás/év

Összesen: ~ **508.000 db lakás**



A panelos építés fontosabb adatai

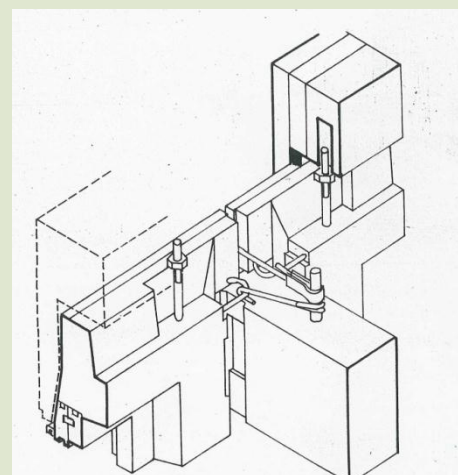
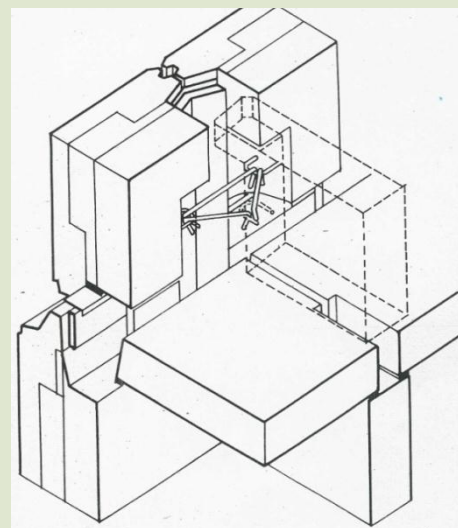
A házgyárak termelése összesen: 25.000-30.000 lakás/év

A panelüzemek termelése összesen: ~4000 lakás/év

Összesen: ~ **508.000 db lakás**



Jellemző szerkezeti megoldások



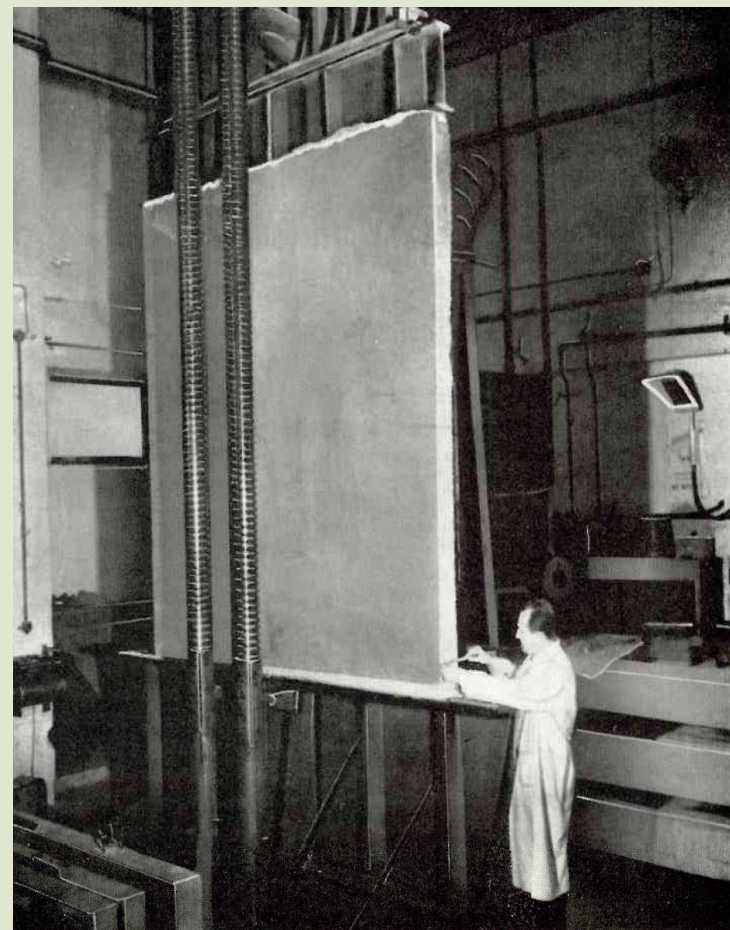
Tartószerkezeti jellemzők

Jós utcai robbanás

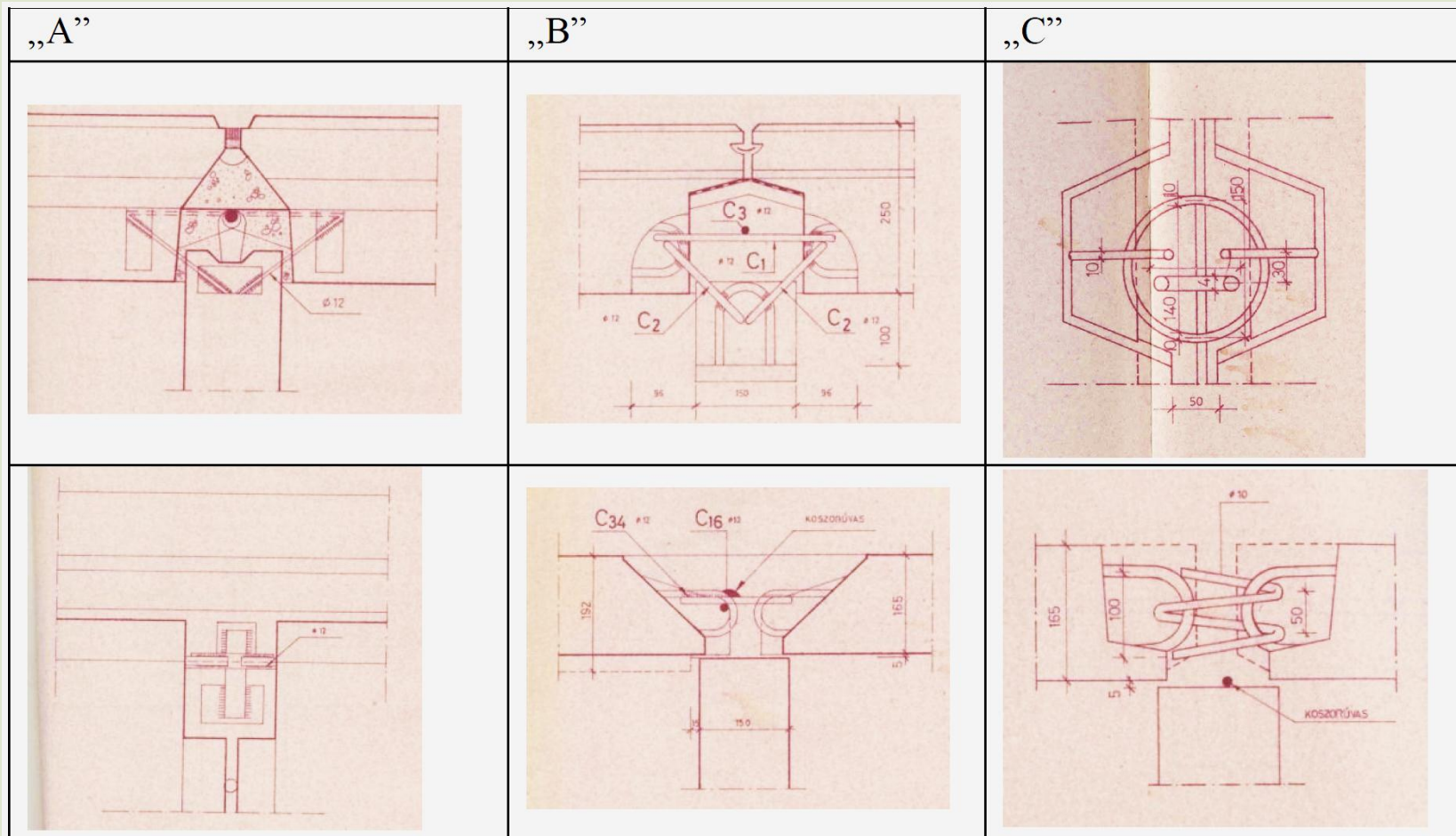


Tartószerkezeti jellemzők

Volga szálló bontása



Jellemző szerkezeti megoldások



Jellemző szerkezeti megoldások

Becslések a korrózió sebességére:

$$r = 0,566 \cdot e^{0,253 \cdot t}$$

Dr. Medgyesi Iván- Berecz József 1983

$$r = t$$

Rabb Péter 2007

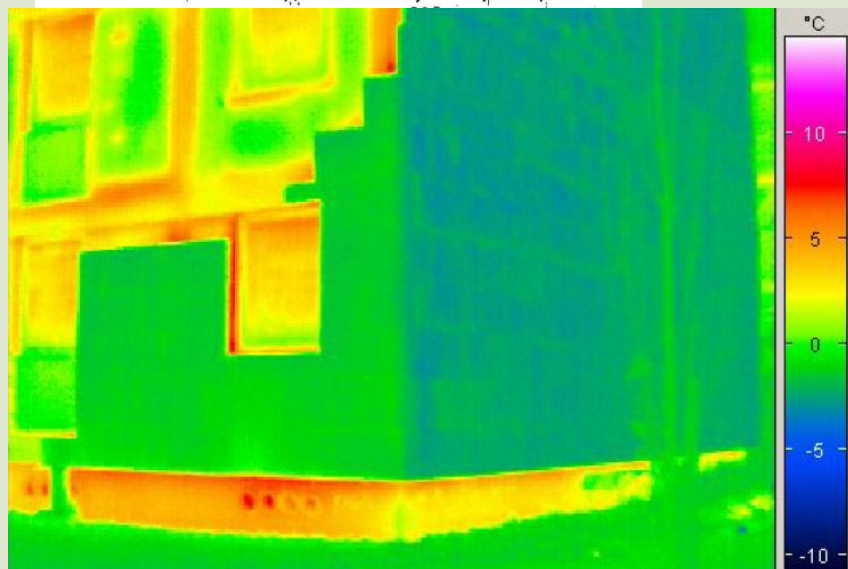
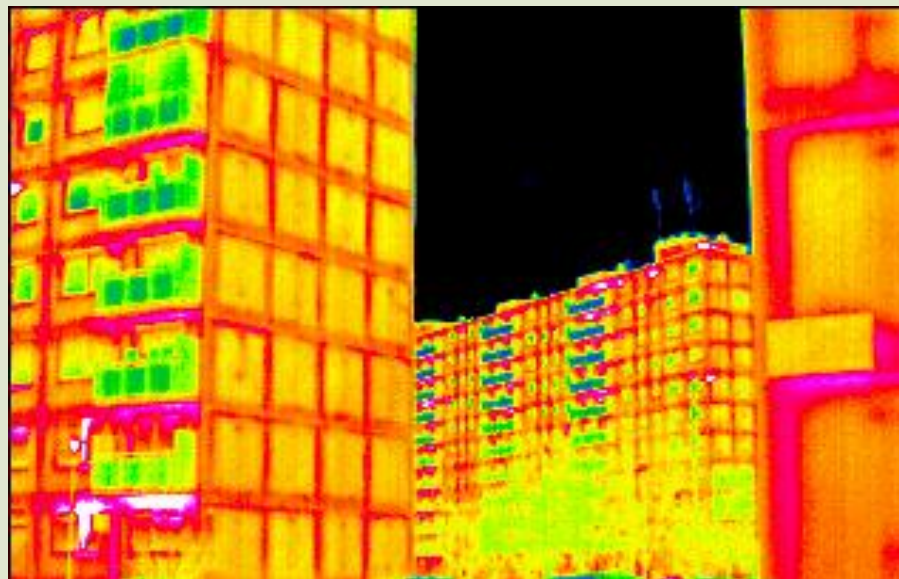
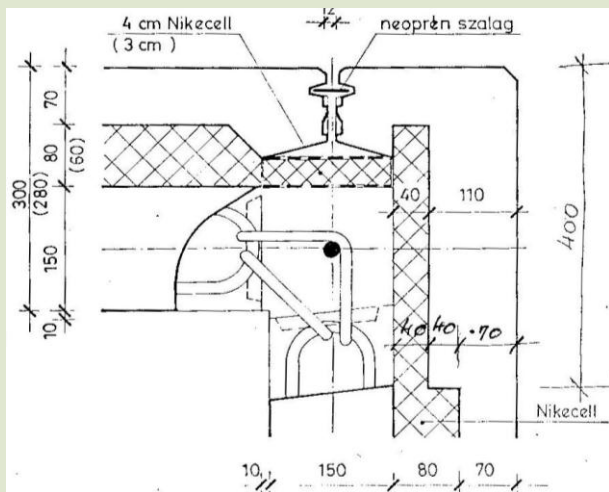


Kapcsolóelemek korróziója



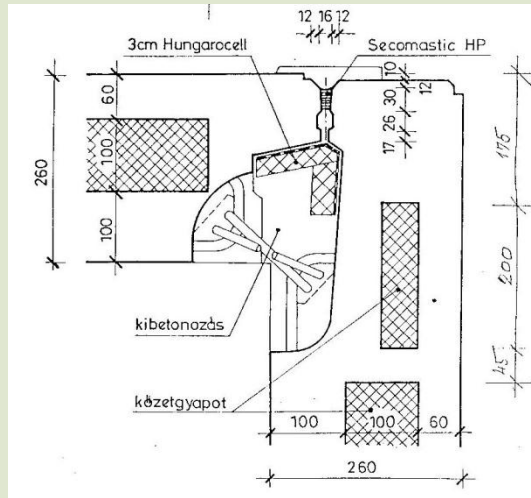
Panelkéreg korróziós vizsgálata roncsolással

Hőtechnikai jellemzők

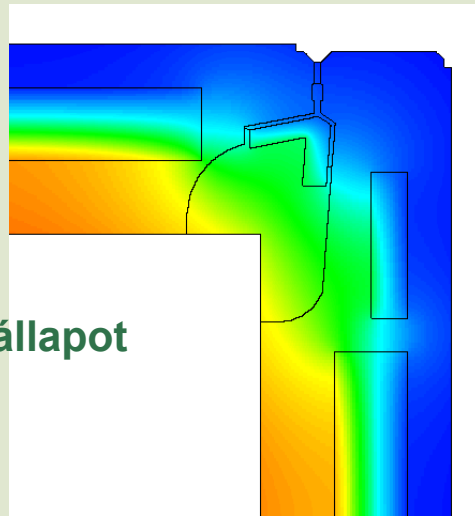


Hőkép homlokzati hőszigetelés közben

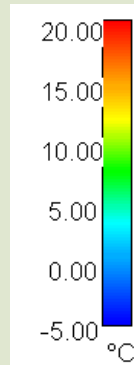
Hőtechnikai jellemzők



Házgyár	Falvastagság	U érték (W/m ² K)
Pécs	25 cm	1,96
Győr-Miskolc	26 cm	0,86
Larsen-Nielsen	26,5 cm	0,73
Dunaújváros	30 cm	1,18
BHK 1	25 cm	0,94
BHK 3	27 cm	0,67

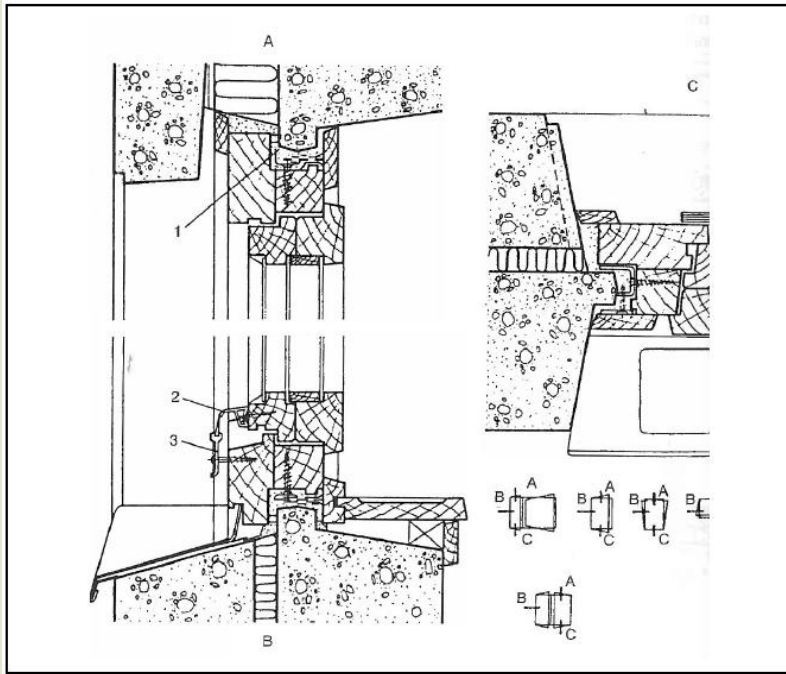


Eredeti állapot

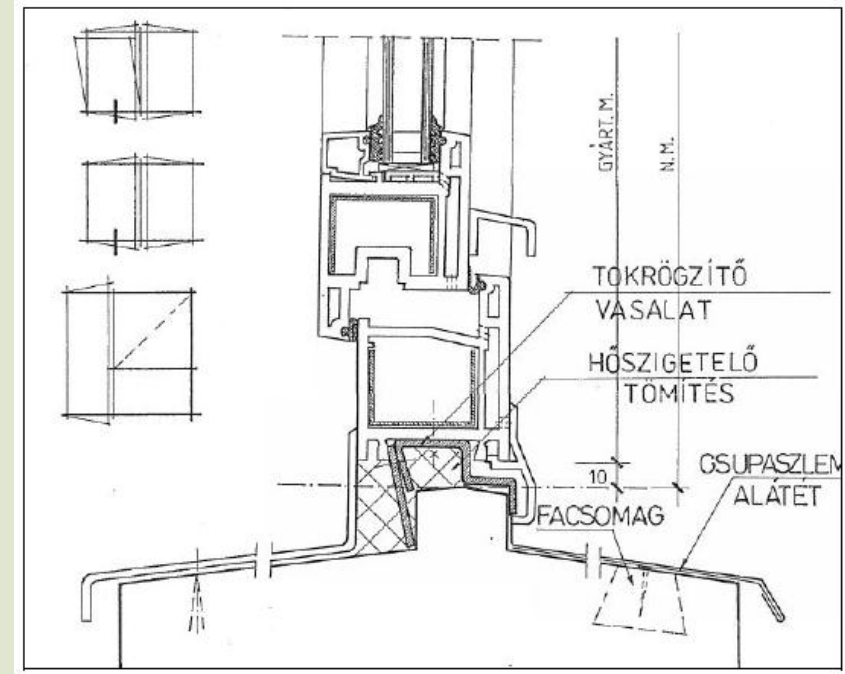


12 cm utólagos hőszigeteléssel

Hőtechnikai jellemzők



Egyesített szárnyú ablak

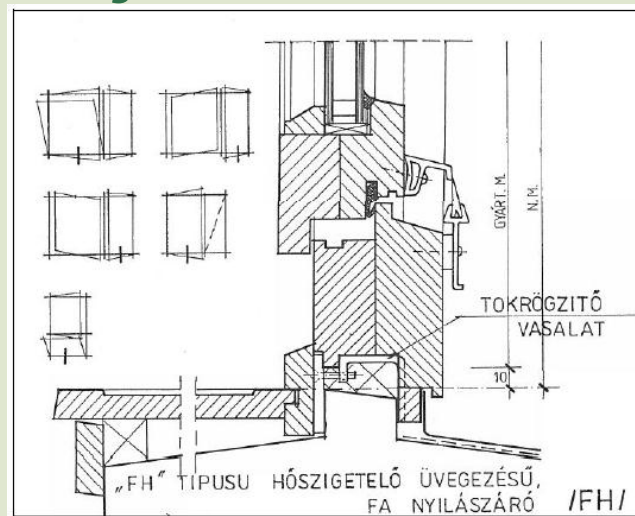


Kétkamrás PVC ablak hőszigetelő üvegezéssel

Hőtechnikai jellemzők



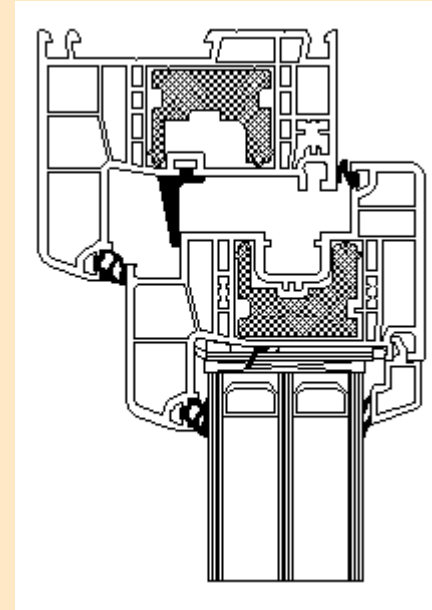
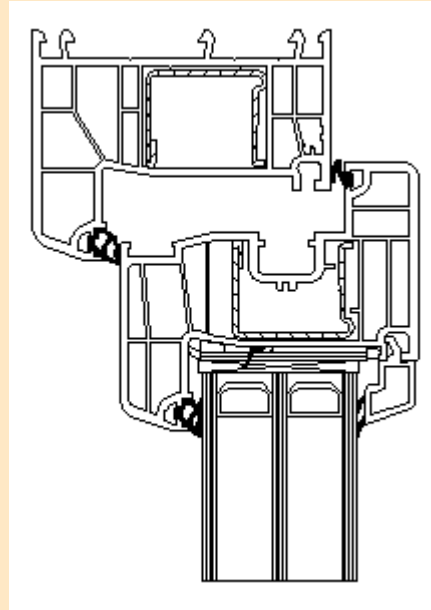
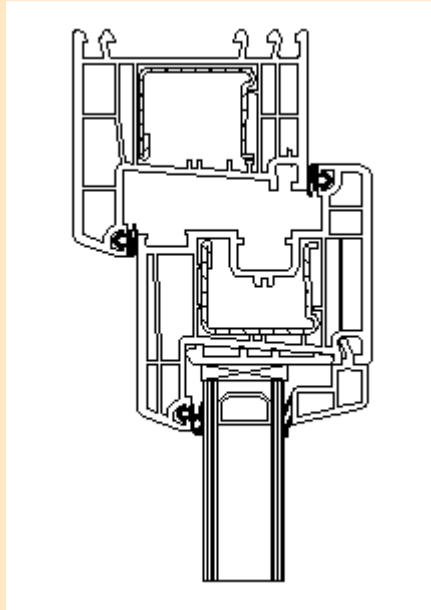
PVC borítású fa ablak



Szigetelő üvegezésű fa ablak

Típus / Hőátbocsátási	U_f (W/m ² K) (keretszerkezet)	U_g (W/m ² K) (üvegezés)	U_w (W/m ² K) (ablak)
Egyesített szárnyú fa ablak	1,4-1,5	2,4-2,6	2,2-2,3
Kétkamrás PVC ablak	2,0-2,2	2,8-3,0	2,8-2,9
PVC borítású fa ablak (ONGROPAT)	1,5-1,6	2,8-3,0	2,6-2,7
Szigetelő üvegezésű fa ablak	1,6-1,8	2,8-3,0	2,7-2,8

Hőtechnikai jellemzők

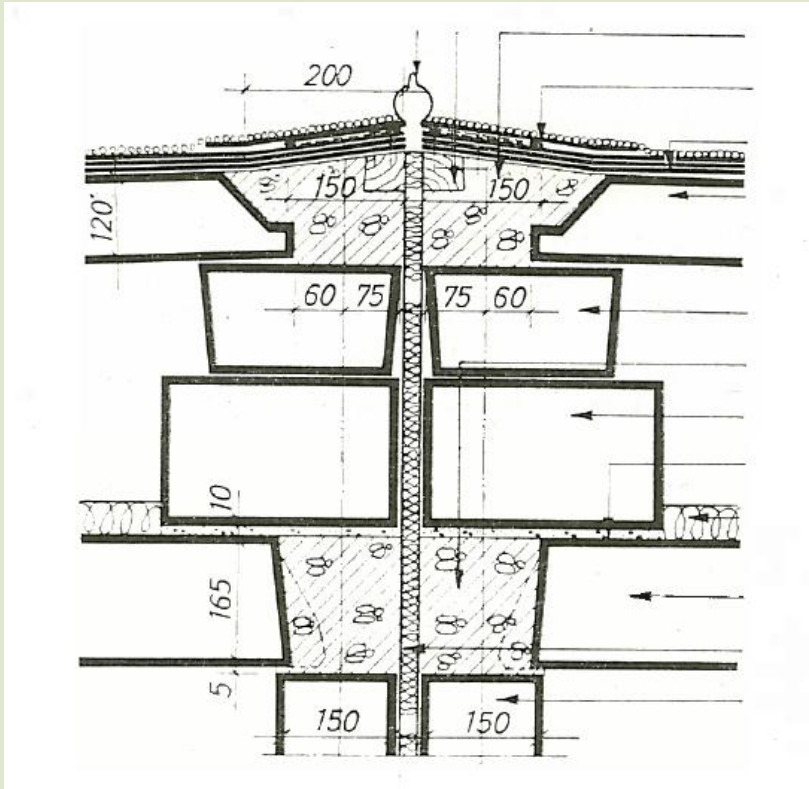


Homlokzati ablakok erkélyajtók (PVC, vagy fa alapanyagból): $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
($U_f \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti lakásbejárati ajtók: $U_D \leq 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Homlokzati bejárati portál: $U_D \leq 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (erős igénybevételű helyeken
hőhíd megszakításos fém szerkezetből)

Hőtechnikai jellemzők



A tetőn $U_{\text{tető}} \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényező javasolt



A pince feletti födémen $U_{\text{föd}} \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényező javasolt

Hőtechnikai jellemzők

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező javasolt követelményértéke $U_{eng}[W/m^2K]$
Külső fal	0,30
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,20
Lapostető	0,20
Padlásfödém	0,20
Alsó zárófödém árkád felett	0,20
Alsó zárófödém fűtetlen pince (alagsor, fogadósínt) felett	0,30
Homlokzati üvegezett nyílászáró fa vagy PVC keretszerkezettel	1,30
Homlokzati üvegezett fém keretszerkezettel	1,80
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,60
Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,60
Fűtött és fűtetlen terek közti fal	0,33
Szomszédos fűtött épületek és épületrészek közti fal	1,60
Lábazati fal, talajjal érintkező fal (0 és -1 m között)	0,40



Hőtechnikai jellemzők

Fajlagos hőveszteség tényezőre vonatkozó javasolt követelmény:

$0,1 < A/V < 0,3$	$q_m = 0,141 \text{ W/m}^3\text{K}$
$0,3 \leq A/V \leq 1,3$	$q_m = 0,057 + 0,28(A/V) \text{ W/m}^3\text{K}$
$A/V > 1,3$	$q_m = 0,421 \text{ W/m}^3\text{K}$

ahol

- A az épülethatároló szerkezetek összfelülete
- V a fűtött épülettérfogat

Az összesített energetikai jellemzőre vonatkozó tényezőre vonatkozó javasolt követelmény:

$0,1 < A/V < 0,3$	$E_p = 95 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$0,3 \leq A/V \leq 1,3$	$E_p = 100(A/V) + 65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
$A/V > 1,3$	$E_p = 195 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Hőtechnikai jellemzők

Mintaépület sorszáma	Fűtött térfogat és lehűlő felület aránya A/V $[m^2/m^3]$	Számított fajlagos hőveszteség tényező (eredeti állapot) $q_{meglévő}$ $[W/m^3K]$	Fajlagos hőveszteség tényező jelenlegi követelmény értéke ¹ q_{jel} $[W/m^3K]$	Fajlagos hőveszteség tényező javasolt követelmény értéke ² q_{eng} $[W/m^3K]$	Számított fajlagos hőveszteség tényező felújított állapotban, a javasolt hőátbocsátási tényezők alkalmazásával $q_{felújított}$ $[W/m^3K]$
1	0,32	0,51	0,208	0,147	0,16
2	0,29	0,47	0,200	0,141	0,14
3	0,27	0,42	0,200	0,141	0,13
4	0,32	0,53	0,208	0,147	0,18
5	0,30	0,46	0,200	0,141	0,14
6	0,30	0,50	0,200	0,141	0,16
7	0,39	0,57	0,234	0,166	0,18
8	0,46	0,67	0,261	0,186	0,20
9	0,39	0,62	0,234	0,166	0,19
10	0,38	0,61	0,230	0,163	0,19
11	0,39	0,62	0,234	0,166	0,18
12	0,39	0,62	0,234	0,166	0,19
13	0,48	0,72	0,268	0,191	0,19

Hőtechnikai jellemzők

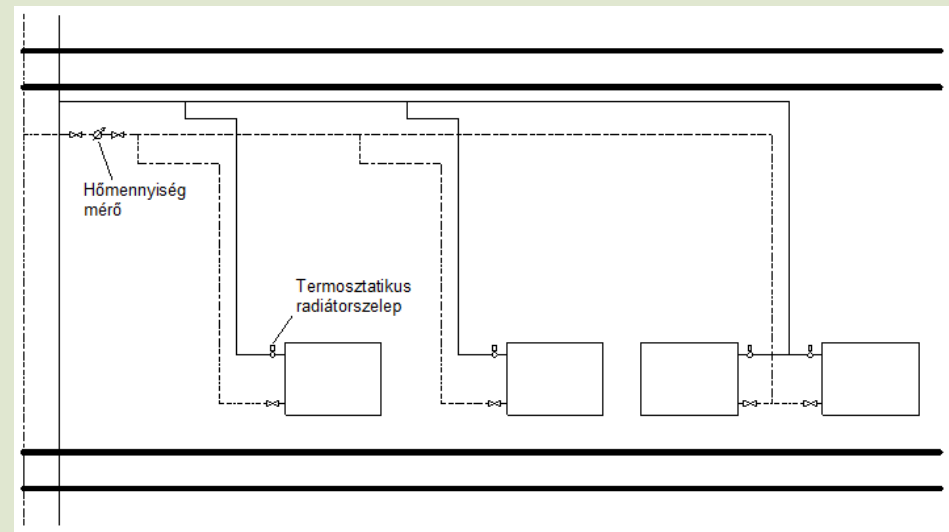
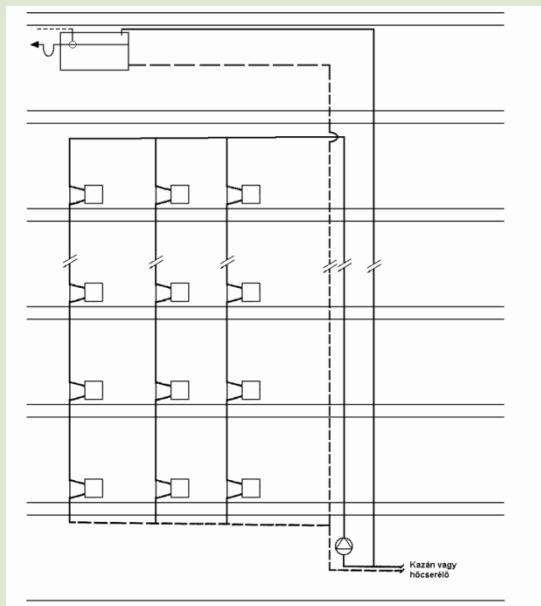
Mintaépület sorszáma	Fűtött térfogat és lehűlő felület aránya	Számított fajlagos primer energiafogyasztás (eredeti állapot)	Számított fajlagos primer energiafogyasztás jelenlegi követelmény értéke	Számított fajlagos primer energiafogyasztás javasolt követelmény értéke	Számított fajlagos primer energiafogyasztás tényező felújított állapotban, a javasolt hőátbocsátási tényezők alkalmazásával ³
	A/V [m ² /m ³]	$E_{P_meglévő}$ [kWh/m ² a]	E_{P_jel} [kWh/m ² a]	E_{P_eng} [kWh/m ² a]	$E_{P_felújított}$ [kWh/m ² a]
1	0,32	214,4	112,2	97,0	96,4
2	0,29	200,1	110,0	95,0	88,2
3	0,27	194,6	110,0	95,0	91,8
4	0,32	218,8	112,4	97,0	101,3
5	0,30	202,1	110,0	95,0	91,0
6	0,30	227,7	110,6	95,0	94,6
7	0,39	228,3	120,3	104,0	104,8
8	0,46	240,2	129,6	111,0	99,6
9	0,39	231,6	119,6	104,0	100,2
10	0,38	229,0	119,1	103,0	99,9
11	0,39	231,5	120,4	104,0	98,8
12	0,39	230,1	120,7	104,0	97,4
13	0,48	230,3	131,4	113,0	90,1

Épületgépészet

Központi fűtés

A központi fűtőberendezések korszerűsítését az épület hőszükségletének csökkentésével **egyidejűleg** célszerű megvalósítani. Ahol gazdaságosan megoldható, ott a lakásonkénti hőmennyiségmérést javasoljuk.

A távhőszolgáltatás kiváltása egyedi gáz-, vagy egyéb fosszilis tüzelőanyaggal működő kazánnal - csak kivételes esetben támogatható.



Épületgépészet

Használati melegvíz termelés

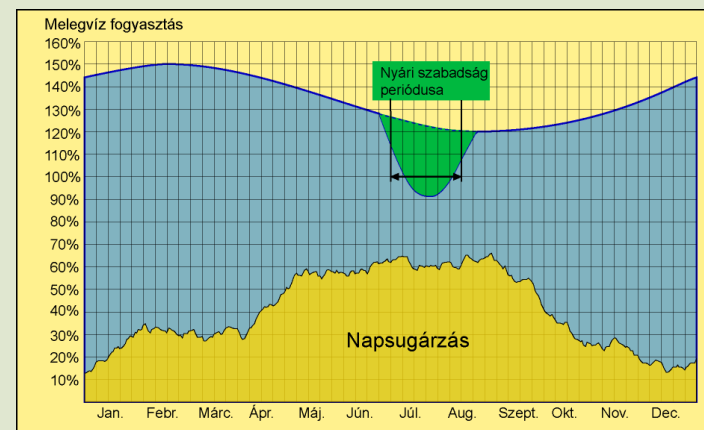
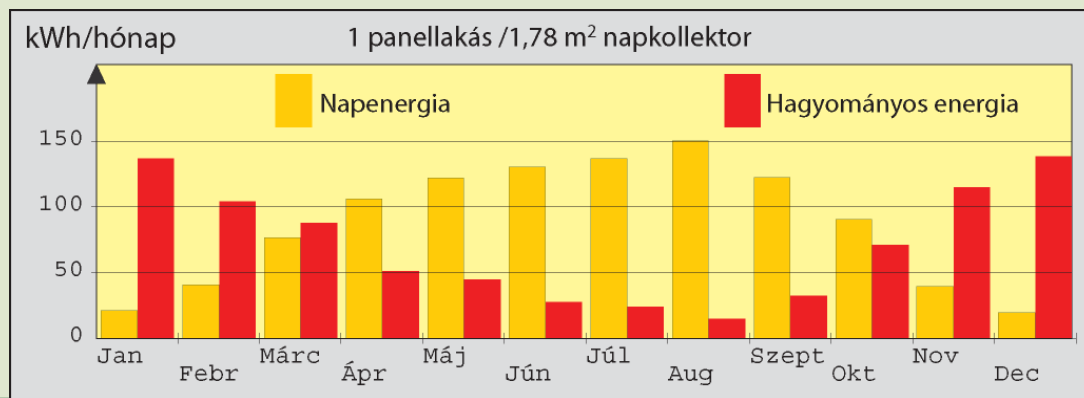
- A használati melegvíz hálózatokat, lehetőleg kis súrlódási ellenállású műanyag, vagy többrétegű csővezetékekkel javasolt kiváltani. A hőveszteség csökkentése érdekében szigetelő csőhéjjal kell ellátni a melegvíz és a cirkulációs csővezetékeket.
- Amennyiben a tárolók hőszigetelése nem megfelelő azokat újra kell szigetelni.
- Meg kell oldani a cirkulációs rendszerek korszerű szabályozását, és ahol még nincs megoldva a lakásonkénti hideg- és melegvíz fogyasztás mérését is. Ezekkel a megoldásokkal a használati melegvíz előállítására vonatkoztatva 5-10% energia megtakarítás érhető el.

Épületgépészet

Napenergia hasznosítás, Napkollektorok

A soklakásos épületek napkollektoros használati melegvíz termelését nem lehet egyszerűen, a családi házak rendszereinél alkalmazott megoldások felbővítésével – a napkollektorok számának és a tároló kapacitásnak a növelésével megoldani. Távfűtéssel ellátott épületeknél a napkollektoros rendszerek kialakítását feltétlenül egyeztetni kell a távfűtési rendszer szolgáltatójával. Szükség lehet a hőközpont bizonyos mértékű átalakítására is. Megtakarítás 25-(50)%

Megtérülési időtartama viszonylag magas, 15-20 év. Lényegesen nagyobb a megtérülési idő, ha a távfűtési energiaszolgáltatás árának tarifájában nagy az alapidj, és viszonylag kicsi a teljesítménydíj.

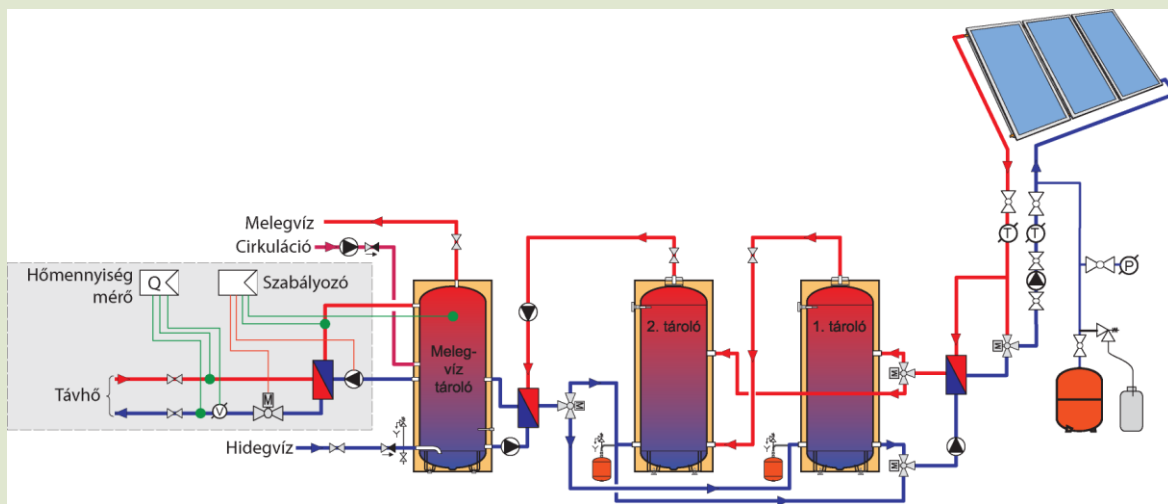


Épületgépészet

Napelemek alkalmazása

Ma már viszonylag egyszerűen megoldható a napelemes hálózatnak a villamos közmű hálózathoz való csatlakoztatása, így a fel nem használt villamos energia betáplálása a közmű hálózatra, illetve igény esetén a közmű hálózatról villamos energia vételezése „okos mérők” segítségével megoldható.

A napelemek telepítésének megtérülési időtartamára **lényegesen eltérő adatokat** közölnek. A megtérülés költségét beruházásonként érdemes elemezni.

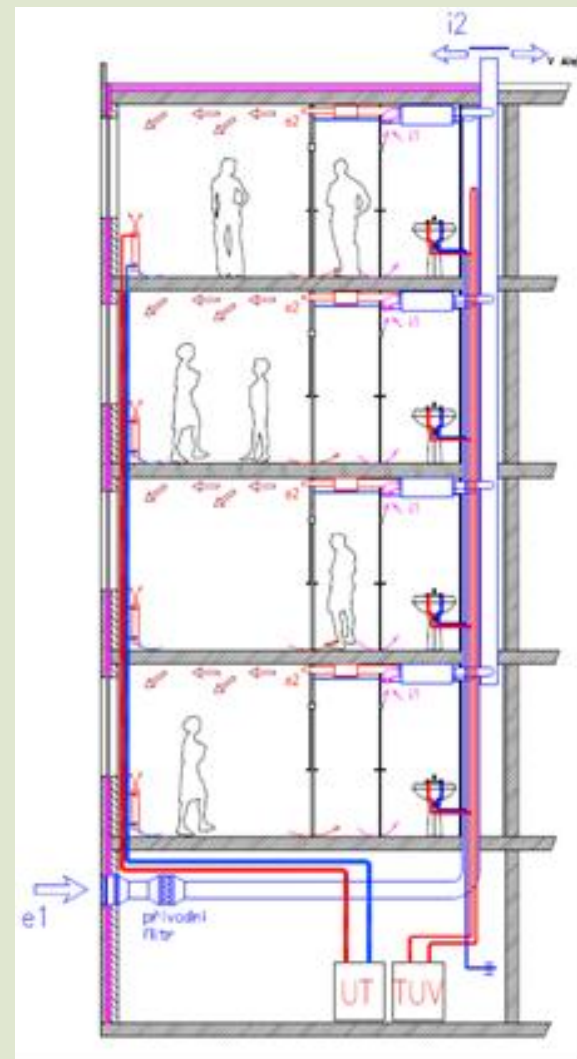


Épületgépészet

Szellőtető rendszerek

A szellőtető rendszerek az iparosított technológiával épített épületekben, különösen a panelos épületekben jellemzően rossz állapotban vannak. Felújításuk, átalakításuk részben biztonságtechnikai okokból (tűzvédelem, gázrobbanás elkerülése), részben energia-megtakarítás szempontjából indokolt.

Azt, hogy a szellőtető berendezések felújítása során milyen műszaki megoldást válasszanak (elszívás központi ventilátorral, szabályozott - az egyéni igény szerint változó helyiségenkénti légcserével, egyedi, vagy központi hővisszanyerő berendezés létesítése) a beruházási költségek és a megtérülési ráta figyelembe vételével kell eldönteni.



Tűzvédelmi kérdések



Homlokzati tűzterjedés kérdése



Tűzvédelmi jellemzők



Belső tűzterjedés kérdése

Tűzvédelmi jellemzők

Hő- és füstterjedés
kérdése



Tűzvédelmi jellemzők

A minimálisan szükséges védelmet az alábbi intézkedések biztosítják:

- A gépészeti aknák falszerkezetének megfelelő tűzállóságú szerkezetre történő cseréje és tűzterjedést gátló szerkezetek beépítése az aknafalakba (különös tekintettel a konyhai vezetékekre kifejlesztett gyors reagálású tűzvédelmi csappantyúkra), továbbá a konyhai szagelszívó vezetékek megfelelő tűzállóságú elválasztása az egyéb szellőző vezetékektől.
- A lakásbejárati ajtók és a középfolysóra nyíló szemétdobó ajtó 30 perc tűzállósági határértékű, „nehezen éghető” tűzgátló szerkezetekre történő cseréje.
- A lépcsőházak leválasztása a zárt középfolysóktól (beleértve a tetőszinti összekötő folyosót és a pinceszinti tűzgátló előtereket is), továbbá középmagas épületek esetén a lépcsőházak füstmentesítése túlnyomással. Középmagas épületek esetén a pinceszintet a lépcsőháztól tűzgátló előterekkel kell elválasztani. A füstmentes lépcsőház miatt a száraz felszálló rendszert duplikálni kell, hogy ne a füstmentes lépcsőház vagy a tűzgátló előtér ajtóin kelljen átvezetni a tömlőt, megakadályozva ezzel az ajtó záródását, ami a tűzkeletkezési helytől a lépcsőház füsttel elárasztását okozhatja.
- A zárt középfolysók gépi hő- és füstelvezetése, gépi légpótlása.

Tűzvédelmi jellemzők



Bekerülési költségek elemzése

- 12 cm homlokzati hőszigetelés tűzgátló sávokkal, lábazati hőszigetelés
- $U=1,22$ W/m²K PVC homlokzati nyílászárók
- Hőhídmegegyenlítő alumínium portálok
- 12 cm tető kiegészítő hőszigetelés
- 12 cm pincefödém hőszigetelés

- A tervezett fűtési rendszer alsó elosztású, kétcsöves, vízszintes elosztású, lakásonként hőmennyiségmérővel, önálló elszámolású rendszert alkotva. Hővisszanyerős szellőzés nélkül

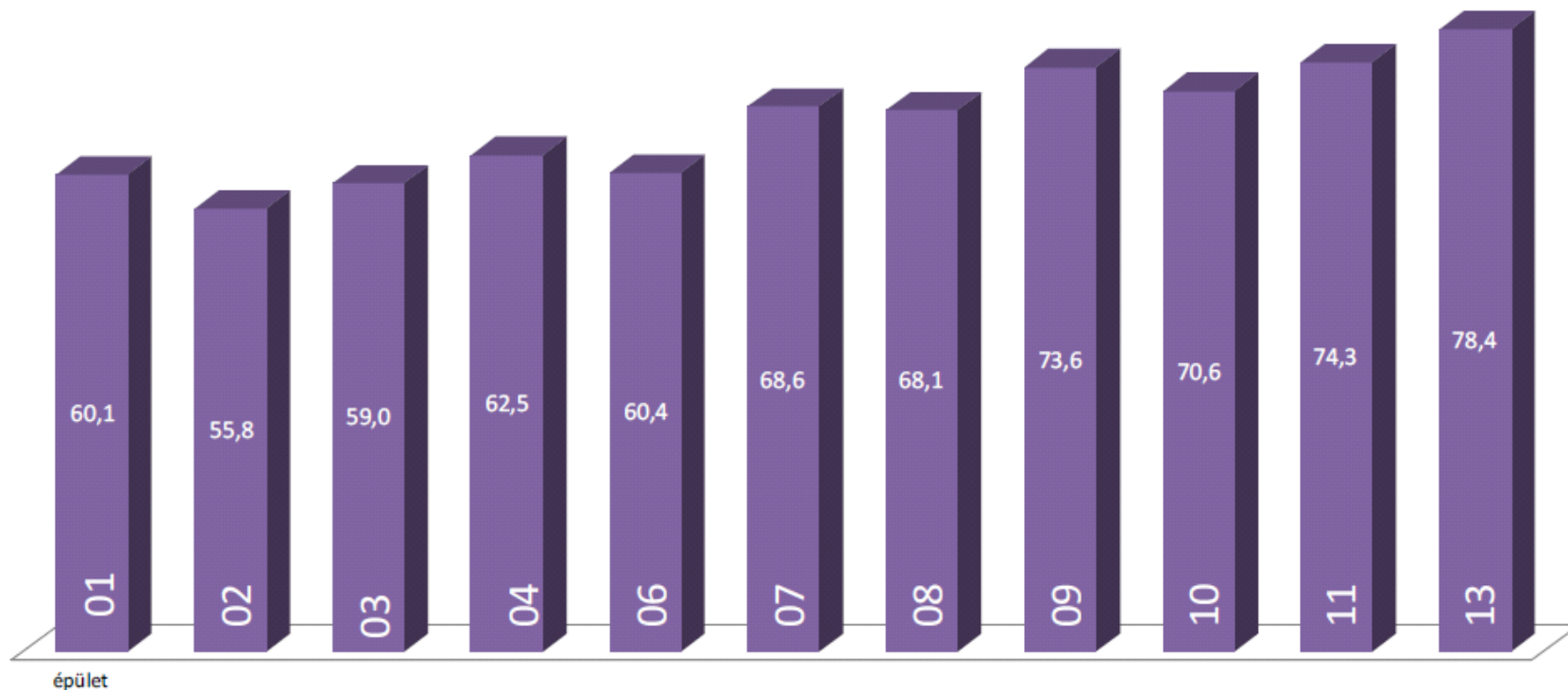
Tűzvédelmi beavatkozások

- Lakás bejárati és szemétdobó ajtók cseréje tűzgátló ajtókra
- A lépcsőházak füstmentesítése.
- Aknák lezárása tűzgátló aknafallal és szerelvényekkel.

Bekerülési költségek elemzése

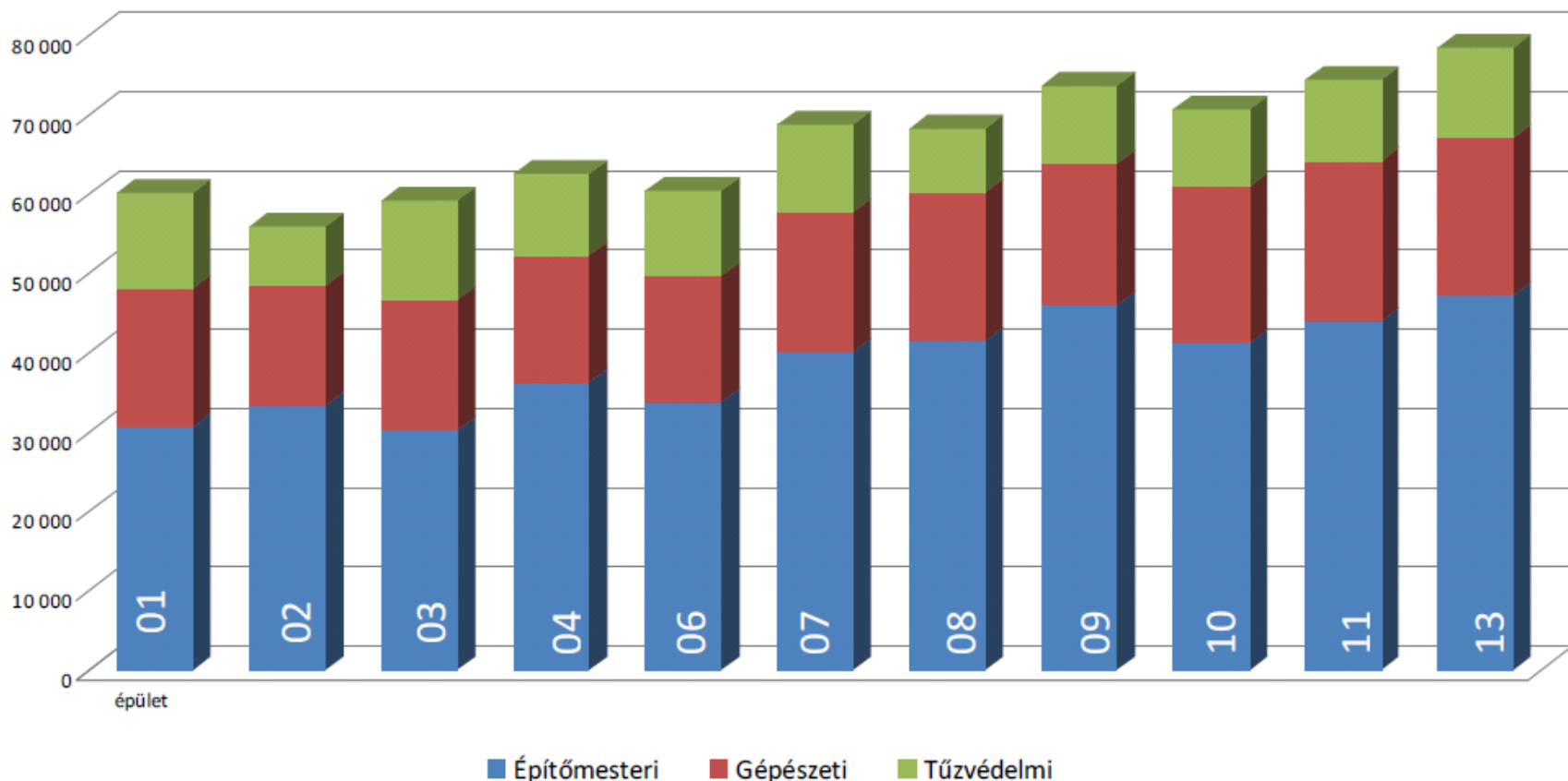
Fajlagos felújítási költség ezer Ft/m²

■ Fajlagos felújítási költség ezer Ft/m²



Bekerülési költségek elemzése

Fajlagos felújítási költség kategóriánként





ÉPÍTÉSÜGYI MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NONPROFIT KFT.

Construma 2013

Köszönöm a figyelmüket!

Tóth Péter
laboratórium vezető

www.emi.hu

E-mail: ptoth@emi.hu

Telefon: +36 1 372 6553