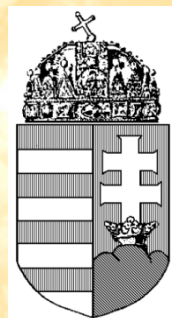


A PASSZÍVHÁZAKTÓL AZ ENERGIATAKARÉKOS CSARNOKÉPÜLETEKIG



A 2009. január 1-től érvényes változások

Előadó: Dr.Tóth Elek DLA egyetemi docens, BME Magasépítési Tanszék

2009. November 12. Budapest

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 1979 - 2002

MSZ-04-140/2:1979

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1985

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1991

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

253/1997. (XII. 20.) Korm. r.

Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) +
38/1995. (IV. 5.) Korm. r

MSZ EN 832:2002

Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása.
Lakóépületek

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

Az épületek energiateljesítményéről

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

„Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 1979 - 2002

MSZ-04-140/2:1979

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1985

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1991

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

253/1997. (XII. 20.) Korm. r.

Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) +
38/1995. (IV. 5.) Korm. r

MSZ EN 832:2002

Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása.
Lakóépületek

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

Az épületek energiateljesítményéről

MSZ 04-140/2:1979; MSZ 04-140/2:1985. Hőtechnikai méretezés

„E szabvány(ok) tárgya az épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai méretezésének módszerei, kiinduló adatai és a vonatkozó követelmények.”

1979-től MSZ-04-140/2-79. jellemző felületekre ad követelményértéket

$$k_{\text{fal}} = (k=0,73 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; \mathbf{0,85 \text{ W/m}^2\text{K}})$$

$$k_{\text{tető}} = (k=0,35 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; 0,4 \text{ W/m}^2\text{K})$$

$$k_{\text{átlagos}} = (k=2,0 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; \mathbf{2,3 \text{ W/m}^2\text{K}})$$

$$k_{\text{ablak}} = (k=2,58 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; 3,0 \text{ W/m}^2\text{K})$$

1986-tól MSZ-04-140/2-85. a felületekre ad szigorított követelményértéket

$$k_{\text{fal}} = (k=0,6 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; \mathbf{0,7 \text{ W/m}^2\text{K}})$$

$$k_{\text{tető}} = (k=0,35 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; 0,4 \text{ W/m}^2\text{K})$$

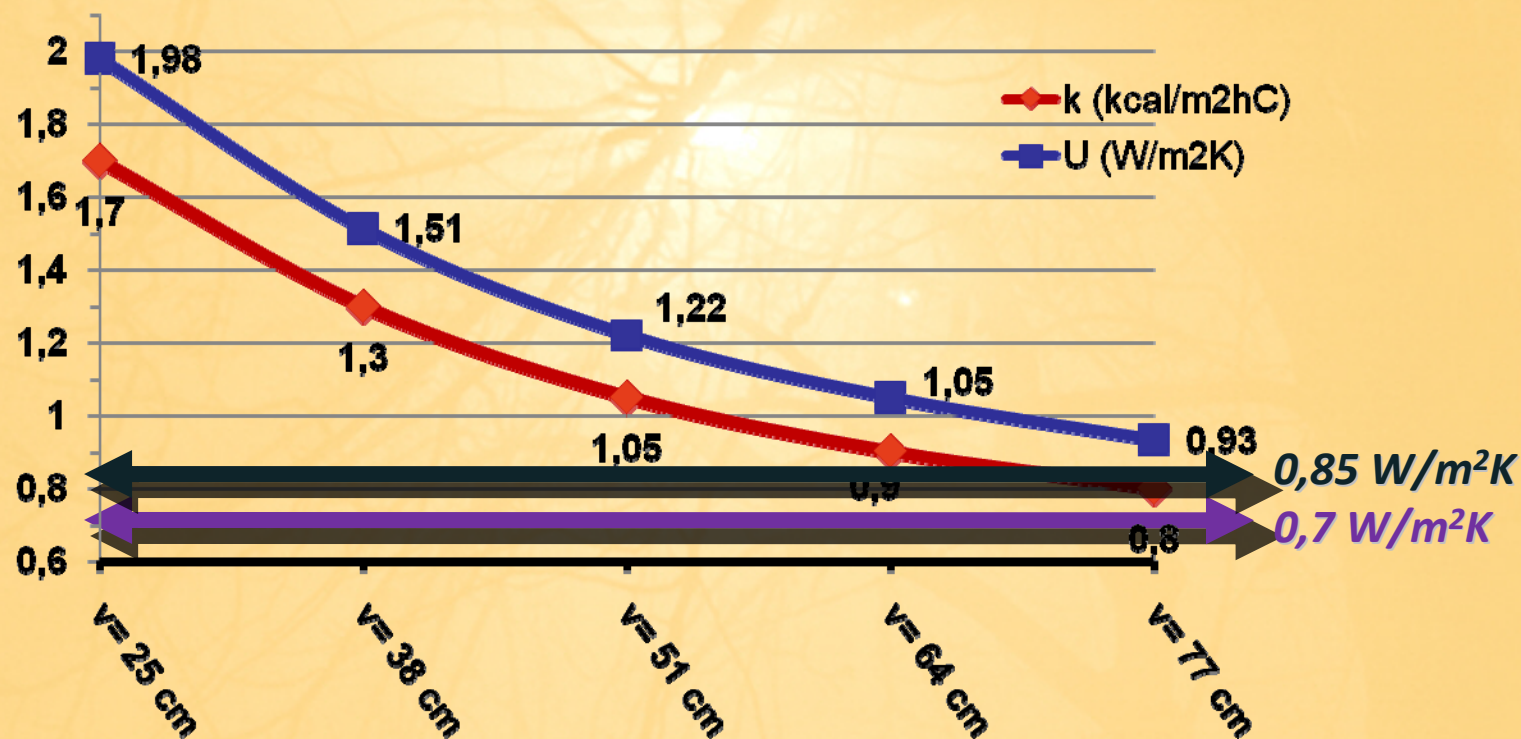
$$k_{\text{átlagos}} = (k=1,72 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; \mathbf{2,0 \text{ W/m}^2\text{K}})$$

$$k_{\text{ablak}} = (k=2,58 \text{ kcal/m}^2\text{hC}; 3,0 \text{ W/m}^2\text{K})$$

MSZ 04-140/2:1979; MSZ 04-140/2:1985. Hőtechnikai méretezés

„E szabvány(ok) tárgya az épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai méretezésének módszerei, kiinduló adatai és a vonatkozó követelmények.”

Kisméretű tömör téglafalazatok hőátbocsátási tényezői



MSZ 04-140/2:1979; MSZ 04-140/2:1985. Hőtechnikai méretezés

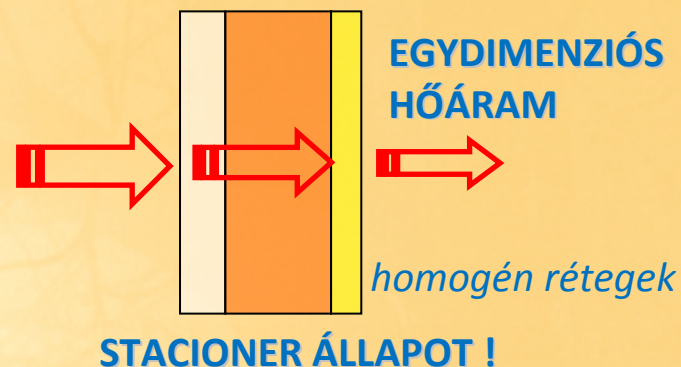
A szabványok méretezési alapelvei: az egydimenziós hőáramok és a stacioner állapot.

Hővezetés: az anyag jellemzője

Legyen az egységnyi élhosszúságú kocka két szemközti (egységnyi) felülete között egységnyi a hőmérsékletkülönbség ($t_2 - t_1$)

A **hővezetési tényező** ekkor

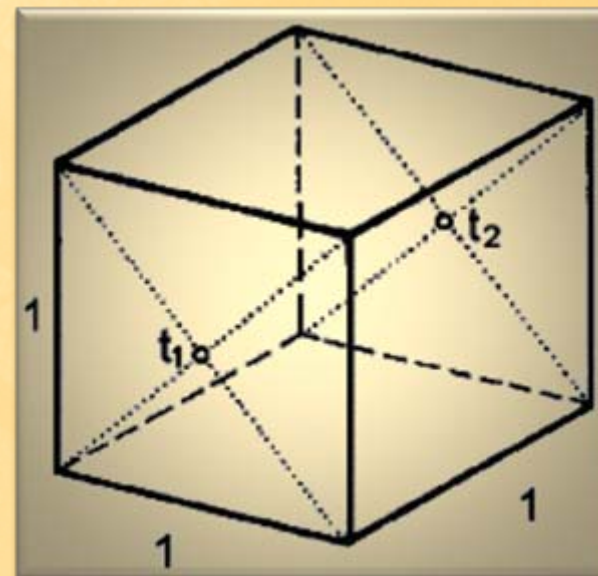
az időegység alatt átjutó hőenergia mennyisége



Mértékegysége:

Jele:

$$\frac{J}{smK} = \frac{W}{mK}$$



MSZ 04-140/2:1979; MSZ 04-140/2:1985. Hőtechnikai méretezés

$$R_{\delta} = R_i + \sum R_j + R_e = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^{j=n} \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{h_e}$$

A SZERKEZET EREDŐ
HŐÁTBOCSÁTÁSI
ELLENÁLLÁSA

$$U(k) = \frac{1}{R_{\delta}} \quad \{W / m^2 K\}$$

A SZERKEZET HŐÁTBOCSÁTÁSI
TÉNYEZŐJE

$$Q = \sum A_j * k_j * (t_i - t_{ez})$$

Az **épületből távozó összes hőáram**
(transzmissziós hőveszteség)
a határoló homogén szerkezet
felületén keresztül.

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 1979 - 2002

MSZ-04-140/2:1979

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1985

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1991

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

253/1997. (XII. 20.) Korm. r.

Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) +
38/1995. (IV. 5.) Korm. r

MSZ EN 832:2002

Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása.
Lakóépületek

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

Az épületek energiateljesítményéről

MSZ 04-140/2:1991. Hőtechnikai méretezés

„E szabvány- az épületet **energetikai egység**nek tekintve-

- a térelhatároló **szerkezetek állagvédelmét**,
- az épületben élő/dolgozó **emberek egészségvédelmét** és
- az **épület** –társadalmi igény által meghatározott- **hővédelmi teljesítményét**

biztosító követelményeket és ezek ellenőrző/méretező számítási módszereit tartalmazza.

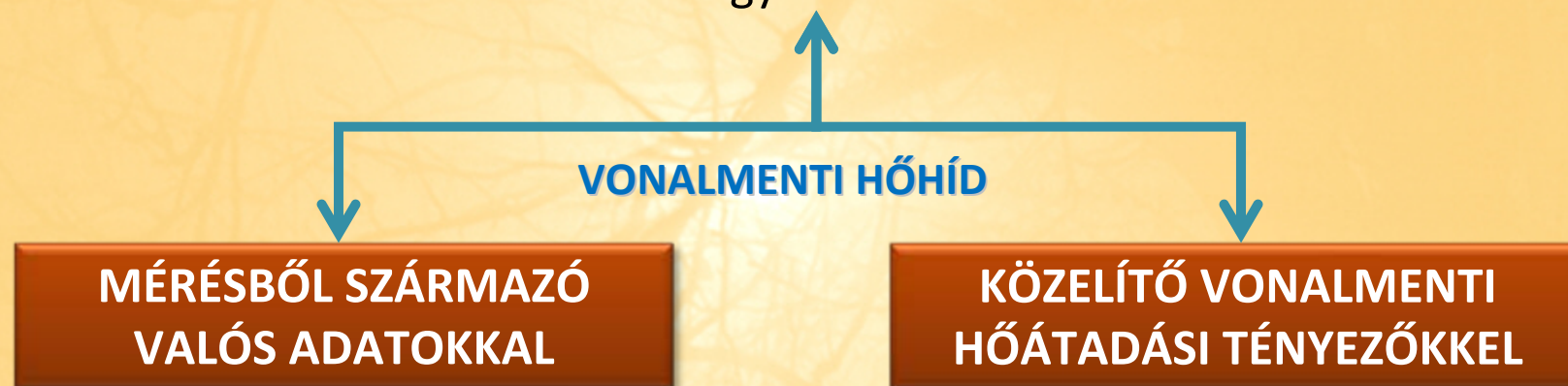
A határolószerkezetek **állagvédelmi** ellenőrzését minden esetben el kell végezni az épület (helyiség) rendeltetésének megfelelő légállapotok és igénybevételek alapján.

A határolószerkezetek **hőérzeti** vonatkozású követelményeinek kielégítése az emberi tartózkodás céljait szolgáló helyiségek esetében szükséges.

Az **energetikai** követelményt a teljes fűtési idényben rendszeresen fűtött épületek esetében kell kielégíteni, ha az épületnek az elsődleges rendeltetést szolgáló helyiségeire az előírt belső hőmérséklet 18°C , vagy annál magasabb.”

MSZ 04-140/2:1991. Hőtechnikai méretezés

többdimenziós hőáramok és többdimenziós hőmérsékletmezők alakulnak ki, ennek hatását a méretezés során figyelembe kell venni:



(példatárak, hőhídkatalógusok)

Pl.:szabvány M.1.7. – 10.táblázat

Szabatos számítás:

véges differenciákkal, vagy

véges elemek módszerén alapuló számítógépes eljárásokkal

A hővezetési tényező korrekciója



Tervezési érték:

$$\lambda_{\text{tervezési}} = \lambda_{\text{deklarált}} * (1 + \Sigma \kappa)$$

**a beépített anyag vagy termék
speciális külső és belső
feltételek mellett mérhető
teljesítményjellemzője**

MSZ EN ISO 10456

Figyelembe veszi:

a páratartalmat, nedvességet

a hőmérsékleti hatásokat

az anyagok öregedését

A hővezetési tényező korrekciója



Tervezési érték:

$$\lambda_{\text{tervezési}} = \lambda_{\text{deklarált}} * (1 + \Sigma \kappa)$$

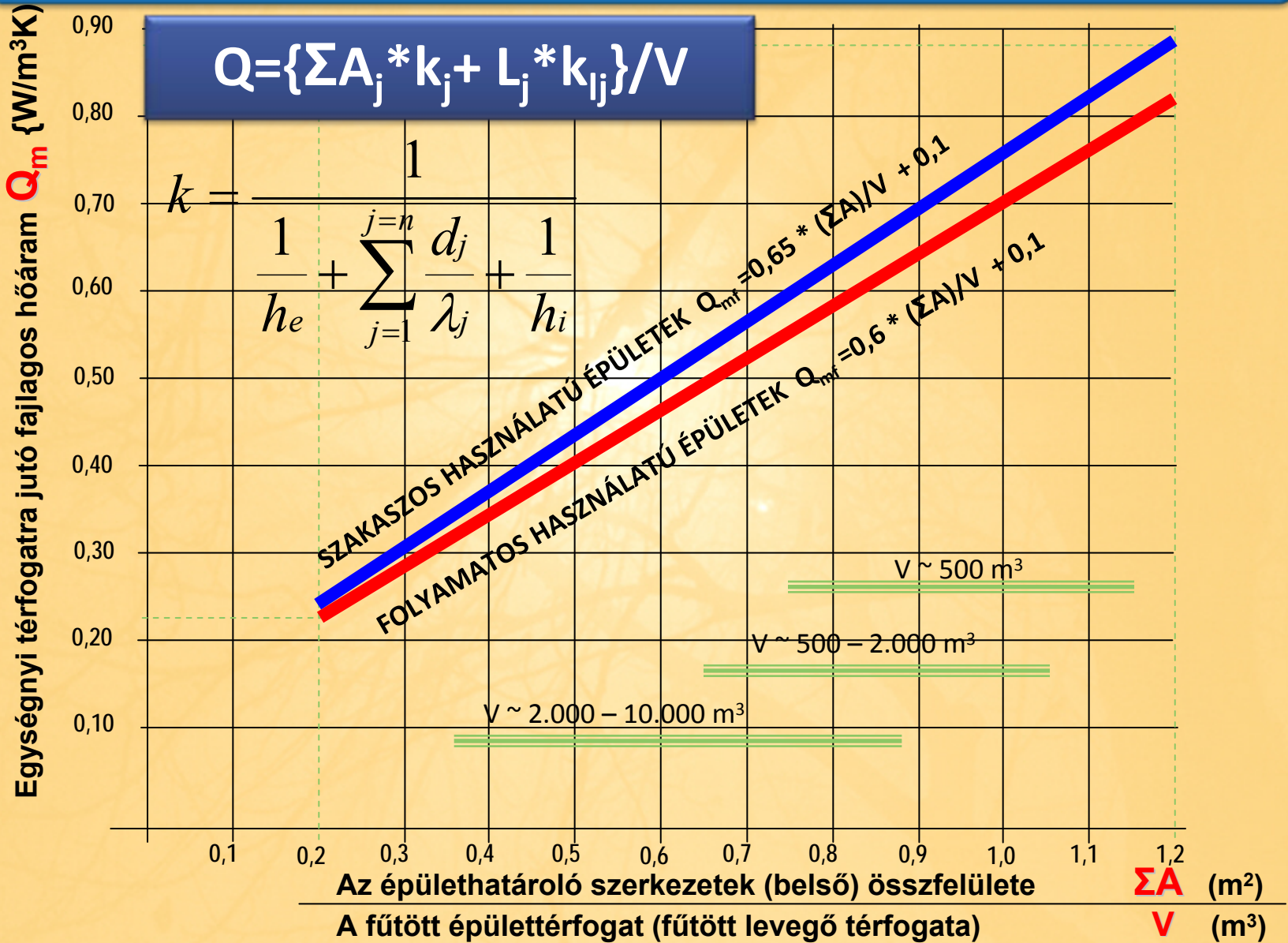
Példák:

Polisztirol, ha rávakolnak vagy rábetonoznak:
 $\kappa=0,42$

Polisztirol hab kiszellőztetett légréteggel:
 $\kappa=0,50$

Lapostetőbe épített 1 rtg. hőszigetelés,
kasírozva: $\kappa=0,50$

Az MSZ-04-140/2:1991 szerinti hazai hőtechnikai szabályozás
Az egységnyi térfogatra jutó fajlagos hőáram követelménye



A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 1979 - 2002

MSZ-04-140/2:1979

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1985

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1991

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

253/1997. (XII. 20.) Korm. r.

Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) +
38/1995. (IV. 5.) Korm. r

MSZ EN 832:2002

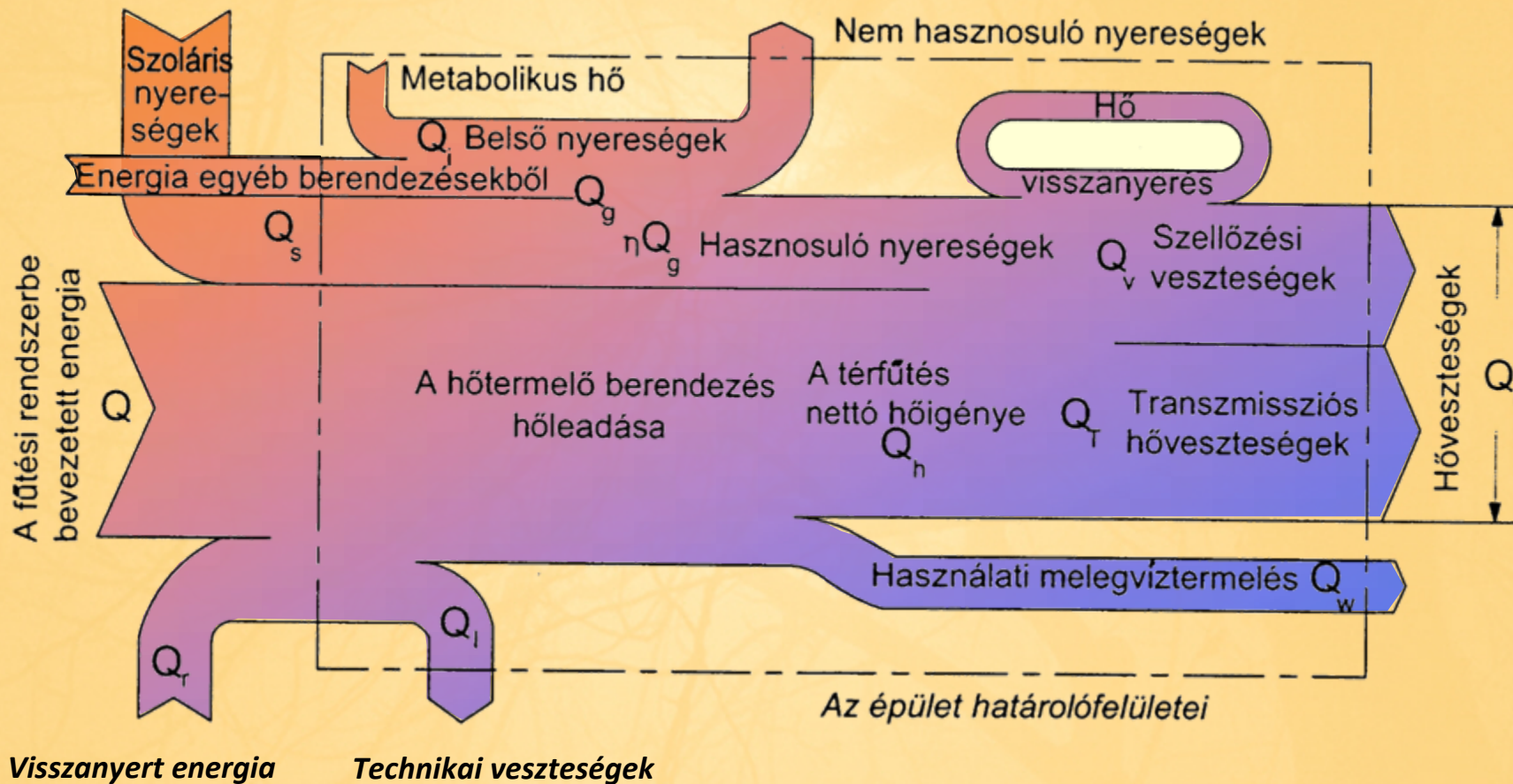
Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása.
Lakóépületek

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

Az épületek energiateljesítményéről

Az MSZ EN 832 szerinti energetikai modell

(EN 832. Thermal Performance of Buildings – Calculation of Energy Use for Heating – Residential Buildings)



A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 1979 - 2002

MSZ-04-140/2:1979

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1985

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

MSZ-04-140/2:1991

Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés.

253/1997. (XII. 20.) Korm. r.

Az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK) +
38/1995. (IV. 5.) Korm. r

MSZ EN 832:2002

Épületek hőtechnikai viselkedése. A fűtési energiaigény számítása.
Lakóépületek

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

Az épületek energiateljesítményéről

Európai Parlament és a Tanács 2002/91/EK irányelve

„Ezen irányelv célja az épületek energiateljesítménye javításának ösztönzése a Közösségen belül, tekintettel a külső klimatikus és a helyi feltételekre, valamint a beltéri klimatikus követelményekre és a költséghatékonyságra.

Ez az irányelv a következőket illetően állapít meg követelményeket:

- a) az épületek integrált **energiateljesítményének számítására vonatkozó módszer** általános kerete;
- b) az **új épületek** energiateljesítményére vonatkozó **minimumkövetelmények** alkalmazása;
- c) a nagyobb felújítás előtt álló **meglévő nagy épületek** energiateljesítményére vonatkozó **minimumkövetelmények** alkalmazása;
- d) az épületek **energiateljesítményének tanúsítása**; és
- e) az épületekben található **kazánok és légkondicionáló rendszerek** rendszeres **ellenőrzése**, emellett a 15 évesnél régebbi kazánokkal működő fűtőberendezések **felülvizsgálata**.”

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

„Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Három követelményszint:

- az épületek **összesített energetikai jellemzője**
- az épületek **fajlagos hőveszteség tényezője**, valamint
- a **határoló szerkezetek hőátbocsátási tényezője**

Ezek együttesen, és külön-külön sem haladhatják meg a rendeletben meghatározott mértéket

$$\underline{k}U_{\text{fal}} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\underline{k}U_{\text{tető}} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\underline{k}U_{\text{ablak}} = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$k_{\text{átlagos}} = \text{hőátbocsátási tényező nincs meghatározva!}$$

$$q_{\text{épület}} = \text{fajlagos hőveszteség tényező}$$

határértéke a geometriai viszonyok függvénye ($\text{W/m}^3\text{K}$)

$$E_p = \text{összesített energetikai jellemző}$$

határértéke a geometriai viszonyok függvénye ($\text{kWh/m}^2\text{a}$)

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Rétegtervi hőátbocsátási tényezők:
követelményértékeiknek kielégítése a tervezett szerkezetek megválasztásánál önmagában még nem biztosítja azt, hogy az épület az energetikai hármas követelményrendszer további lépcsőinek is megfeleljen!

$$U_j \leq U_{j,max}$$

A KÖVETELMÉNYEK 1. SZINTJE

Épülethatároló szerkezet	U_{max}
Külső fal	0,45
Lapostető	0,25
Padlásfödém	0,30
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25
Alsó zárófödém árkád felett	0,25
Alsó zárófödém fűtetlen pince felett	0,50
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fa vagy PVC keretszerkezettel)	1,60
Homlokzati üvegezett nyílászáró (fém keretszerkezettel)	2,00
Homlokzati üvegezett nyílászáró, ha névleges felülete kisebb, mint 0,5 m ²	2,50
Homlokzati üvegfal	1,50
Tetőfelülvilágító	2,50
Tetősík ablak	1,70
Homlokzati üvegezetlen kapu	3,00
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,80
Fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,50
Szomszédos fűtött épületek közötti fal	1,50
Talajjal érintkező fal 0 és -1 m között	0,45
Talajon fekvő padló a kerület mentén 1,5 m széles sávban (a lábazon elhelyezett azonos ellenállású hőszigeteléssel helyettesíthető)	0,50

7/2006. (V.24.)TNM rendelet

az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

(**Részletes**, vagy **egyszerűsített** módszerrel számítható)

A számítás elvégzéséhez speciális **jogosultság nem szükséges** (tervező)

A **fajlagos hőveszteség tényező**:

$$q = \frac{1}{V} \left(\sum AU + \sum \Psi - \frac{Q_{sd} + Q_{sid}}{72} \right)$$

Egyszerűsített számítási mód esetén a hőhidak hatásának figyelembe vétele a következő módon történik: $A * U_R$; ahol $U_R = U * (1 + \chi)$

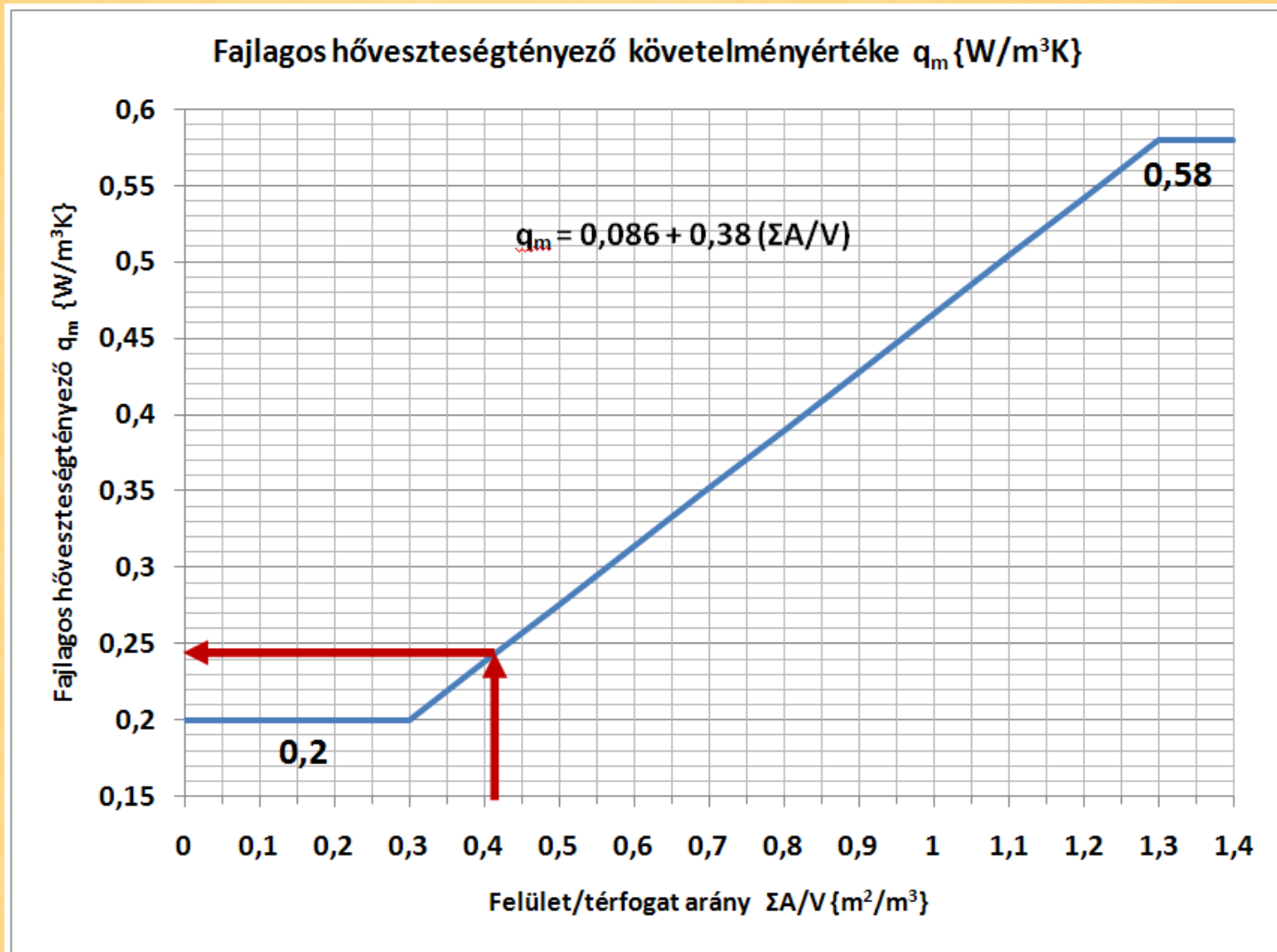
U = „*rétegtervi hőátbocsátási tényező*”, az adott épülethatároló szerkezet átlagos hőátbocsátási tényezője: a váz- illetve rögzítőelemek vonalmenti és pontszerű hőhid-jainak hatását is tartalmazza.

$$q \leq q_{\max}$$

A KÖVETELMÉNYEK 2. SZINTJE

q_{\max} = az épület geometriai adataiból meghatározható konstans érték

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról



7/2006. (V.24.)TNM rendelet

az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Az összesített energetikai jellemző az épületgépészeti és világítási rendszerek primer energiafogyasztása összegének egységnyi fűtött alapterületre vetített értéke, illetve másként definiálva: az épületgépészeti és világítási rendszerek fajlagos primer energiafogyasztásának összege.

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{LT} + E_{hű} + E_{vil}$$

E_F - a fűtés fajlagos primer energiaigénye

E_{HMV} - a melegvíz előállítás fajlagos primer energiaigénye

E_{LT} - a légtechnika (szellőzés) fajlagos primer energiaigénye

$E_{hű}$ - a gépi hűtés (klimatechnika) fajlagos primer energiaigénye

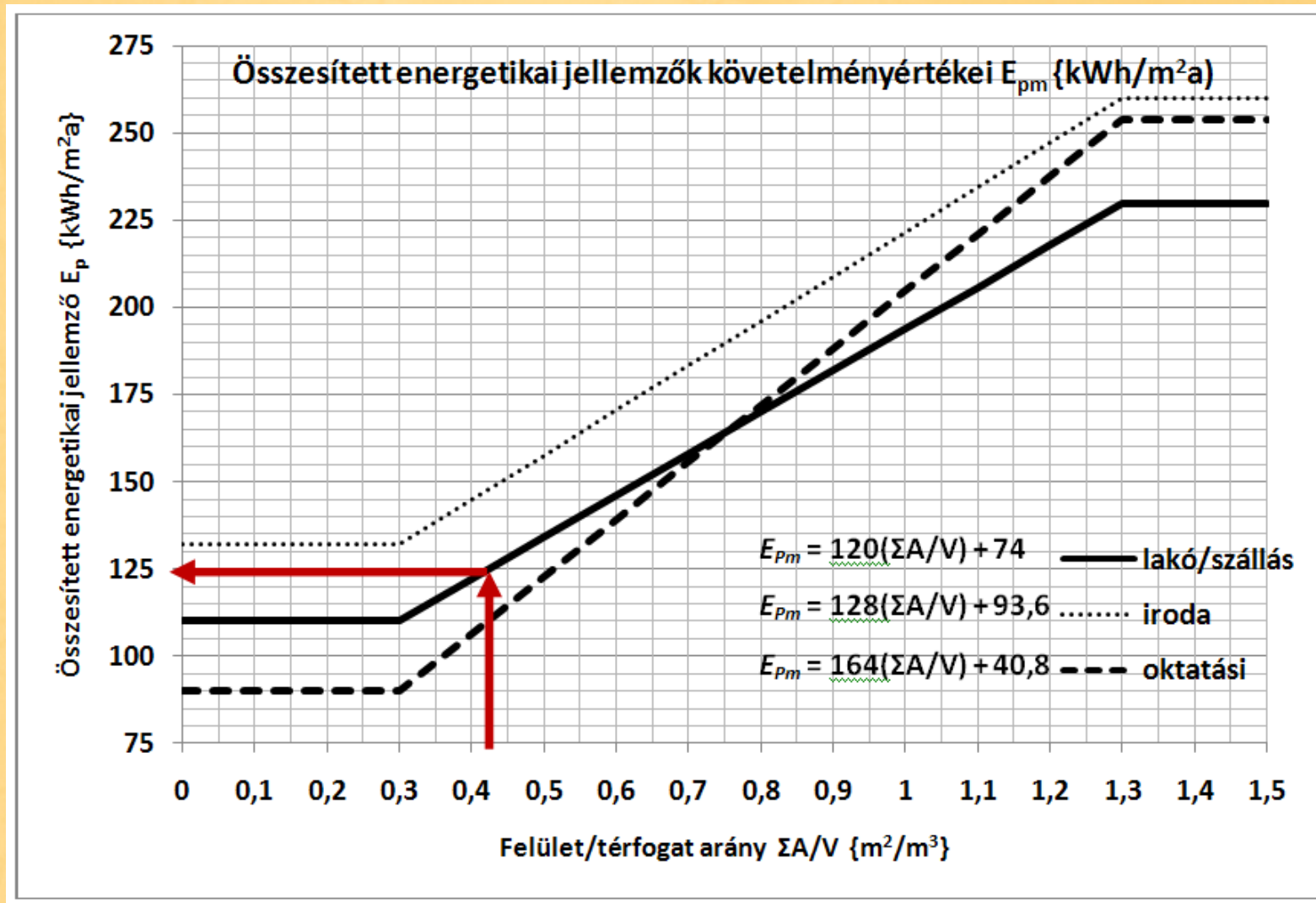
E_{vil} - a beépített világítás fajlagos primer energiaigénye

$$E_p \leq E_{pm}$$

A KÖVETELMÉNYEK 3. SZINTJE

E_{pm} = az épület geometriai adataiból meghatározható konstans érték

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról



7/2006. (V.24.)TNM rendelet

az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

Az összesített energetikai jellemző az épületgépészeti és világítási rendszerek primer energiafogyasztása összegének egységnyi fűtött alapterületre vetített értéke, illetve másként definiálva: az épületgépészeti és világítási rendszerek fajlagos primer energiafogyasztásának összege.

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{LT} + E_{hű} + E_{vil}$$

E_F - a fűtés fajlagos primer energiaigénye

E_{HMV} - a melegvíz előállítás fajlagos primer energiaigénye

E_{LT} - a légtechnika (szellőzés) fajlagos primer energiaigénye

$E_{hű}$ - a gépi hűtés (klimatechnika) fajlagos primer energiaigénye

E_{vil} - a beépített világítás fajlagos primer energiaigénye

$$E_p \leq E_{pm}$$

A KÖVETELMÉNYEK 3. SZINTJE

E_{pm} = az épület geometriai adataiból meghatározható konstans érték

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

A fűtés fajlagos primer energia igényét a következő összefüggéssel kell kiszámítani:

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) * \sum(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

E_F	a fűtés fajlagos primer energiaigénye	kWh/m ² a
q_f	a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye	kWh/m ² a
$q_{f,h}$	a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti fajlagos veszteségek	kWh/m ² a
$q_{f,v}$	az elosztóvezeték fajlagos vesztesége	kWh/m ² a
$q_{f,t}$	a hőtárolás fajlagos vesztesége	kWh/m ² a
C_k	a hőtermelő teljesítménytényezője	
α_k	a hőtermelő által lefedett energiaarány (többféle forrásból táplált rendszer esetén)	
e_f	a fűtésre használt energiahordozó primer energia átalakítási tényezője	
E_{FSz}	a hőeloszlás villamos segédenergia igénye	kWh/m ² a
E_{FT}	a tárolás segédenergia igénye	kWh/m ² a
$q_{k,v}$	villamos segédenergia igény	kWh/m ² a
e_v	a villamos energia primer energia átalakítási tényezője	

7/2006. (V.24.)TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

A fűtés éves nettó hőenergia igénye:

$$Q_F = HV(q + 0,35n)\sigma - Z_F A_N q_b \text{ {kWh/a}}$$

(részletes számítási módszerrel)

$$Q_F = 72V(q + 0,35n)\sigma - 4,4A_N q_b \text{ {kWh/a}}$$

(egyszerűsített számítási módszerrel)

„H”= hőfokhíd {hK}; „72”= az órafokban kifejezett konvencionális (8 K egyensúlyi hőmérséklet-különbséghez tartozó) hőfok- híd értékének ezredrésze (a W/kW átszámítás miatt)

„Z_F”= a fűtési idény hossza {h}; „4,4”= a konvencionális (8 K egyensúlyi hőmérséklet-különbséghez tartozó) fűtési idény órában mért hosszának ezredrésze (a W/kW átszámítás miatt)

Az épület rendeltetése	Átlagos légcsereszám fűtési idényben „n” {1/h}	Szakszos üzem korrekciós szorzója „σ”	Belső hőnyereség átlagos értéke „q _b ” {W/m ² }
Lakó	0,5	0,9	5
Iroda	0,8	0,8	7
Oktatási	0,9	0,8	9

A fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye:

$$q_f = Q_F / A$$

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

„Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet előírásai

az épületek energiateljesítményéről szóló, 2002. december 16-i 2002/91/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (direktíva)

- 2. cikke 3. pontjának, valamint
- 7. és 10. cikkének való megfelelést szolgálja

A rendelet az épületek energetikai jellemzői tanúsításának feltételrendszerét rögzíti.

Előírásait mindazon épületek energetikai jellemzőinek tanúsítási eljárása során kell alkalmazni, amelyek jogszabályban vagy technológiai utasításban előírt légállapotának, illetve komfortállapotának biztosítására energiát használnak fel.

Az energetikai tanúsítvány lényege

*az „**energetikai tanúsítvány**”: igazoló okirat, amely az épületnek (önálló rendeltetési egységnek, lakásnak) a külön jogszabály { a 7/2006.(V.24.) TNM rendelet } szerinti számítási módszerrel meghatározott energetikai teljesítőképességét tartalmazza*

Milyen épületek esetén kötelező a tanúsítvány és mikor nem?

Nem kell tanúsítványt készíteni az alábbi esetekben:

- az épület hasznos alapterülete **50 m²**-nél kisebb
- az épületet évente maximum **4 hónapnyi** időszakos használatra szánták
- az épületet legfeljebb **2 év** használatra tervezték
- az épület **hitéleti** rendeltetésű
- az épületet jogszabállyal **védetté** nyilvánították
- a terület, ahol az építmény áll jogszabályilag **védetté** lett nyilvánítva (műemlékileg védett, helyi építészeti érdekvédelemben részesülő **területek**)
- az épület **mezőgazdasági** rendeltetésű
- az épületben (rendeltetésszerű használatának időtartama alatt) a technológiából származó belső hőnyereség nagyobb, mint **20 W/m³**
- az épület előírt, vagy kialakuló **légcseré** szükséglete a fűtési idényben több mint **20-szoros**
- az épület **műhely** rendeltetésű
- a huzamos emberi tartózkodás céljára szolgáló építmény levegővel felfújtt, vagy feszített **sátorszerkezet**

Milyen épületek esetén kötelező a tanúsítvány és mikor nem?

Nem kell tanúsítványt készíteni az alábbi esetekben sem:

- ***meglévő épület*** (önálló rendeltetési egység, lakás) tulajdon-átruházása, illetve tulajdonos-változása esetén, ha az nem ellenérték fejében valósult meg (pl: ajándékba adás, öröklés útján)
- a ***használatba vételi engedélyt*** (bejelentést) ***megelőző tulajdon-átruházás*** (tehát félig kész épület eladása) esetén
- ha ***ugyanabban az ingatlanban résztulajdonnal rendelkező*** tulajdonos szerez ellenérték fejében további tulajdonrész

Milyen épületek esetén kötelező a tanúsítvány és mikor nem?

Kötelező tanúsítványt készíteni az alábbi esetekben:

új épület 2009. január 1-jét követően megindított használatbavételi eljárása bejelentésének időpontjáig elkészítendő a tanúsítvány - amennyiben az épület az energetikai jellemzők meghatározásáról szóló 7/2006.(IV.24.)TNM rendelet hatályba lépését követően (*tehát 2006. szept.1 után*) indított eljárásban kiadott, jogerős és végrehajtható építésügyi hatsági engedély alapján valósult meg

meglévő épület (önálló rendeltetési egység, lakás) **ellenérték fejében történő tulajdon-átruházása** (eladása), vagy **egy évet meghaladó időtartamú bérbeadása** esetén az eladási, illetve bérleti szerződés mellékleteként csatolandó az energetikai tanúsítvány

(a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet itt türelmi időt ad ugyanis meglévő épületek esetén a tanúsítvány elkészítése 2011. december 31-ig önkéntes, kötelező érvényűvé tehát csak **2012. január 1-től** válik!)

Milyen épületek esetén kötelező a tanúsítvány és mikor nem?

Kötelező tanúsítványt készíteni az alábbi esetekben is:

állami tulajdonú, hatósági rendeltetésű közhasznú épület esetén akkor kötelező a tanúsítvány elkészítése, ha annak **hasznos alapterülete meghaladja az 1000 m²-t**

meglévő épületnél, ha a korábban elkészített tanúsítvány érvényességi ideje alatt az épületre vonatkozó, **jogszabályban meghatározott követelményérték megváltozik** akkor ebben az esetben az épület energetikai minőségi osztályba sorolását ismételten el kell végezni.

„**hasznos alapterület**” az országos településrendezési és építési követelményekről szóló **253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet** fogalom-meghatározásának keretein belül valamennyi épületszint hűtött-fűtött helyiségei nettó alapterületének összege.

Ki végezheti a tanúsítást?

A 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet szerinti tanúsítási tevékenységet a település-tervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló

104/2006. (IV. 28.) Korm. rendelet,

illetve az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól szóló

244/2006. (XII. 5.) Korm. rendelet

előírásainak megfelelő felsőfokú szakirányú végzettséggel rendelkező szakmagyakorló végezheti,

ha a fent hivatkozott rendeletek előírásai szerint teljesítette az energetikai ismereteket tartalmazó jogosultsági vizsgakövetelményeket.

E szabály alól felmentés nem adható.

Ki végezheti a tanúsítást?

A **honvédelmi és katonai, valamint nemzetbiztonsági célú épületek** tanúsítását az előző bekezdésekben felsorolt feltételeknek megfelelő olyan tanúsító végezheti, akinek a külön jogszabályban meghatározott szintű **nemzetbiztonsági ellenőrzését** elvégezték.

A jogosultsági vizsgát tett **tanúsítókon kívül tanúsítási szolgáltatást folytathat:**

a települési **önkormányzat**

az **energiaszolgáltató szervezet**, illetve

a **Polgári Törvénykönyv 685. §-ának c) pontja szerinti más gazdálkodó szervezet**, feltéve, ha a tevékenység ellátásához az előző bekezdésekben előírt feltételeknek megfelelő **tanúsítót foglalkoztat, vagy megbíz**

a PTK. 685.§. c) pontja szerint gazdálkodó szervezet: az állami vállalat, az egyéb állami gazdálkodó szerv, a szövetkezet, a lakásszövetkezet, az európai szövetkezet, a gazdasági társaság, az európai részvénytársaság, az egyesülés, az európai gazdasági egyesülés, az európai területi együttműködési csoportosulás, a közhasznú társaság, az egyes jogi személyek vállalata, a leányvállalat, a vízgazdálkodási társulat, az erdőbirtokossági társulat, a végrehajtói iroda, továbbá az egyéni vállalkozó.

A tanúsító az alábbi követelményeknek kell megfeleljen:

szakirányú végzettség:

minimum 5 éves, szakirányú oklevelet adó, hagyományos egyetemi képzés

minimum 3 éves, szakirányú oklevelet adó hagyományos főiskolai képzés

minimum 3 éves, szakirányú oklevelet adó BSC képzés

illetve egyéb, a fentiekkel egyenértékűnek elismert diploma

*Megjegyzés: a szakmai kamarák az alábbi egyetemi vagy főiskolai végzettségeket tekintik „szakirányú végzettség”-nek: **energetikai mérnöki, építészmérnöki, építőmérnöki, gépész-mérnöki, villamosmérnöki.***

Az egyéb mérnöki végzettségekre vonatkozó feltételek kidolgozás alatt állnak!

kamarai tagság

(a Magyar Építész Kamara vagy a Magyar Mérnöki Kamara névjegyzéki tagsága)

szakmai gyakorlat

teljes jogkörű tanúsítási tevékenységhez min. **8 év** szakirányú gyakorlat

korlátozott jogkörű tanúsítási tevékenységhez min. **1 év** szakirányú gyakorlat

jogosultsági vizsga sikeres letétele

Hogyan lehet ma Magyarországon jogosultsági vizsgát tenni?

A jogosultsági vizsgát

amely a szakmagyakorlás szakterületeihez kapcsolódó jogi, pénzügyi, szabvány- és minőségügyi szakmai ismeretek elsajátításának az igazolása az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól szóló jogszabályban *(tehát a 244/2006. (XII. 5.) Korm. rendeletben)* meghatározott eljárási rend szerint

az országos szakmai kamarák bonyolítják le.

A jogosultsági vizsga **általános** és **különös** részből áll.

A **jogosultsági vizsga díja** 33 000 Ft, amelyből a vizsga általános részének díja 10 000 Ft.

A jogosultsági vizsga sikertelenség esetén részben vagy egészben megismételhető.

A pótvizsga díja a jogosultsági vizsgadíjjal azonos.



A tanúsításra fordított idő meghatározása?

A **tanúsítási tevékenységre fordított időt** általában az egyes tevékenység-szakaszoknál ténylegesen mért részidők összegzésével, megkezdett óra esetén **egész órára felfelé kerekítve** kell meghatározni.

A **tanúsító** a tanúsítási tevékenység során **köteles** minél gazdaságosabb, **költséghímélő megoldásokat** alkalmazni.

Tényleges időráfordítás alapján történő elszámolást kell alkalmazni, ha az energetikai tanúsítvány elkészítése a 7/2006.(IV.24.)TNM rendeletben meghatározott számítási (szemrevételezési, becslési) módszerekkel történik.

Tényleges időráfordítás alapján elszámolható, de **egyszerűsített tanúsítás** végezhető el az abban az esetben, ha az épületben meglévő hőtermelő berendezésekre, légkondicionáló rendszerre - külön jogszabályban foglaltak szerint – korábban felülvizsgálati igazolás készült.

A tanúsítás során a korábbi felülvizsgálat eredményét tényként kell figyelembe venni.

Külön kell mérni és kezelni az utazással eltöltött időt, mert annak elszámolható óradíja alacsonyabb a tanúsítási tevékenység végzésének óradíjánál.

A tanúsításra fordított idő felső korlátja

A 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet előírásai szerint a **tanúsításra fordított (elszámolt) idő nem lehet több 2 óránál** abban az esetben, ha:

új épület használatbavételi eljárásához kötődő tanúsítása esetén a felelős műszaki vezető igazolja, hogy

az épület a kivitelezési dokumentáció és a hozzá tartozó energetikai számításban figyelembe vett méreteknek, adatoknak és anyagjellemzőknek megfelelően valósult meg és

a tervezett műszaki jellemzőjú épületgépészeti berendezéseket szerelték be,

ekkor ugyanis a **tanúsítás** a **kivitelezési dokumentáció** és az építési napló részét képező **felelős műszaki vezetői nyilatkozat alapján** történik.

meglévő épület (önálló rendeltetési egység, lakás) tulajdonátruházása, illetve egy évnél hosszabb időre történő bérbeadása esetén az energetikai tanúsítás elkészítése a **mért energiafogyasztási adatokból** számítva a rendelkezésre álló **számlák és tervrajzok alapján** történik.



A tanúsítással kapcsolatos költségek meghatározása

A tanúsítás **alapidíját** a rendelet megkezdett **óránként** legfeljebb **5500 forintban maximálta**.

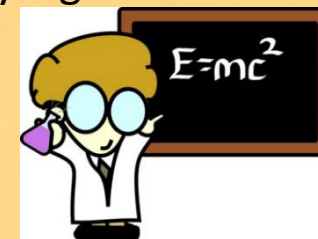
Az **utazással eltöltött idő** óradíja nem haladhatja meg a tanúsítás óradíjának **50%-át**.

Kivételes esetben a rendelet szerinti maximum 5500 forintban meghatározottnál **magasabb összegű óradíj** is megállapítható, ha a tanúsítási tevékenység

hosszabb tudományos vizsgálódást vagy

a megrendelésben rögzített, speciális műszeres vizsgálatot

igényel.



A kivételes óradíj **felső határa az alapidíj két és félszerese** lehet (azaz max. 13 750 Ft).

Költségként csak az **utazással**, illetőleg a **szemlével**, a **fényképezéssel**, **felméréssel**, valamint a **fénymásolással** járó szükséges és (lehetőleg számlával) **igazolt készkiadások** számíthatók fel.

A **számlával nem igazolható**, de szükségszerűen felmerülő költségek (posta, telefon, irodaszer, stb.) fedezésére **költségátalány** is megállapítható, amely **legfeljebb a díj 10%-a** lehet.



A tanúsítvány általános formai követelményei

A **tanúsítványt** általában **az épület egészére kell kiállítani.**

„**Költségkímélő megoldásokat**” alkalmazni az alábbiak mérlegelésével lehetséges:

A tanúsítvány az önálló rendeltetési egység

ellenérték fejében történő **tulajdon-átruházása** (eladása), vagy

egy évet meghaladó időtartamú **bérbeadása** esetén

- **a tulajdonos döntése szerint** –

kiállítható az épületnek **egy önálló rendeltetési egységére** (lakására) **is.**

A tanúsítvány általános formai követelményei

A **tanúsítványt** általában **az épület egészére kell kiállítani.**

„Költségkímélő megoldásokat” alkalmazni az alábbiak mérlegelésével lehetséges:

A tanúsítvány az **épület egészére** állítható ki,

ha az épületben levő önálló rendeltetési egységek (lakások)

fűtése, szellőzése, és a használati melegvíz szolgáltatása

azonos rendszerű vagy egy rendszert alkot.

A tanúsítvány általános formai követelményei

A **tanúsítványt** általában **az épület egészére kell kiállítani.**

„Költségkímélő megoldásokat” alkalmazni az alábbiak mérlegelésével lehetséges:

Kiállítható az **épület egészére** a tanúsítvány akkor is,
ha az épület **valamennyi eltérő** önálló rendeltetési egységéről
(lakásáról) készült **tanúsítvány rendelkezésre áll.**

A tanúsítvány általános formai követelményei

A **tanúsítványt** általában **az épület egészére kell kiállítani.**

„**Költségkímélő megoldásokat**” alkalmazni az alábbiak mérlegelésével lehetséges:

Az **azonos energetikai tulajdonságú**

önálló rendeltetési egységek (lakások) tanúsításánál

az **egy önálló rendeltetési egységre** (lakásra) készített tanúsítvány alapján

a további hasonló rendeltetési egység (lakás) **tanúsítványa kiállítható.**

A tanúsítvány általános formai követelményei

A **tanúsítványt** általában **az épület egészére kell kiállítani.**

„**Költségkímélő megoldásokat**” alkalmazni az alábbiak mérlegelésével lehetséges:

Egyszerűsített tanúsítás végezhető, ha az épületben meglévő

hőtermelő berendezésekre,

légkondicionáló rendszerre

- a külön jogszabályban foglaltak szerint – **felülvizsgálati igazolás készült,**

a tanúsítás során ugyanis annak eredményét tényként kell figyelembe venni.

A tanúsítvány általános formai követelményei

A) Energetikai minőségtanúsítvány (MINTA)

A megrendelő neve (elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

Az épület (önálló rendeltetési egység) fajlagos primer energiafogyasztása (kWh/m²a):

Referenciaérték az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló
7/2006.(V.24.)TNM rendelet alapján:

Az összesített energetikai jellemző követelményértéke (viszonyítási alap) (kWh/m²a):

A fajlagos hőveszteségtényező a követelményérték százalékában (%):

Az energetikai minőség szerinti besorolás:

Javaslat:

Egyéb megjegyzés:

A tanúsítvány kiállításának kelte:

Aláírás:

Melléklet:

az építészeti-műszaki, illetve a kivitelezési dokumentáció energetikai igazoló számítása (új épület esetén)

A tanúsítvány általános formai követelményei

B/2-a) Energetikai minőségtanúsítvány alátámasztó munkarésze (MINTA)

(épület adatok)

A megrendelő neve (elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

A tanúsítvány kiállításának időpontja:

Épület határoló felületei

Megnevezés	Méretek	Rétegrend:	Azonosítás módja:	Hőátbocsátási tényező:

Hőhidak, csatlakozási élek

Megnevezés	Méretek	Azonosítás	Azonosítás módja	Vonalmenti veszteség

Nyílászárók

Megnevezés, típus	Méretek	Tájolás, benapozás	Társított szerkezet	Hőátbocsátási tényező

Épület(rész) veszteségtényezője:

Belső hőforrások (előírt vagy számított adat - utóbbi esetben tételelesen):.....

Becsült légcsereszám, a becslés módja:

Épület(rész) effektív fűtési hőigénye:

A tanúsítvány általános formai követelményei

B/2-b) Energetikai minőségtanúsítvány alátámasztó munkarésze (MINTA)

(épületgépészeti rendszerek)

A megrendelő neve (elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

A tanúsítvány kiállításának időpontja:

Épületgépészeti rendszerek

Rendszerem- megnevezése, típusa	Energia- hordozó fajtája	Teljesítmény / jellemző méret	Jellemző adat	Veszteség	Teljesítmény- tényező	Önfogyasztás villamos energia igény	Megjegyzés	Azonosítás módja

Fűtési energia effektív igénye (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):

Melegvizellátás effektív energiaigénye (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):

Légtechnikai rendszer effektív energiaigénye (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):

Mesterséges hűtés effektív energiaigénye (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):

Villamosenergia effektív igénye:

A tanúsítvány általános formai követelményei

B/2-c) Energetikai minőségtanúsítvány alátámasztó munkarésze (MINTA)

(világítás rendszerek – csak nem lakáscélú épületek esetén)

A megrendelő neve|(elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

A tanúsítvány kiállításának időpontja:

Világítás (csak nem lakáscélú épületek esetén)

Rendszer üzemórák száma, csatlakozási érték:

Fényforrás típusa	Megvilágítás	Szabályozás	Azonosítás módja	Világítás villamosenergia igénye

Világítás bruttó energiaigénye:.....

Aktív szoláris és fotovoltaikus rendszerből származó, az előzőekben figyelembe nem vett energia (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):.....

Kapcsolt energiatermelésből származó, az előzőekben figyelembe nem vett energia (épületrész minősítése esetén a közös rendszerekre a tulajdoni hányad alapján):.....

A tanúsítvány általános formai követelményei

B/2-d) Energetikai minőségtanúsítvány alátámasztó munkarésze (MINTA) (összesített energiamérleg)

A megrendelő neve (elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

A tanúsítvány kiállításának időpontja:

Az összesített energiamérleg:

Az összesített energetikai mutató:

Az épület felület/térfogat viszonya:

A fajlagos hővesztésgtényező:

A fajlagos hővesztésgtényező követelményértéke:

Az összesített energetikai jellemző követelményértéke:

vagy

A viszonyítási alap:

Az épület(rész) minősítése:

Mellékletek jegyzéke:

(rajz, fénykép, infra felvétel, mérési jegyzőkönyv, iratmásolat, stb...)

A tanúsítvány általános formai követelményei

B/2-e) Energetikai minőségtanúsítvány alátámasztó munkarésze (MINTA)

(korszerűsítési javaslatok)

A megrendelő neve (elnevezése), címe (székhelye):

Az épület (önálló rendeltetési egység) címe, helyrajzi száma:

A tanúsító neve, címe, jogosultsági száma:

A tanúsítvány kiállításának időpontja:

Javasolt korszerűsítési megoldások:

A javasolt korszerűsítési megoldás rövid műszaki leírása:

1)

2)

A javasolt megoldás(ok) hatása a bruttó energiafogyasztásra:

1)

2)

A javasolt megoldás(ok) hatása az épület besorolására:

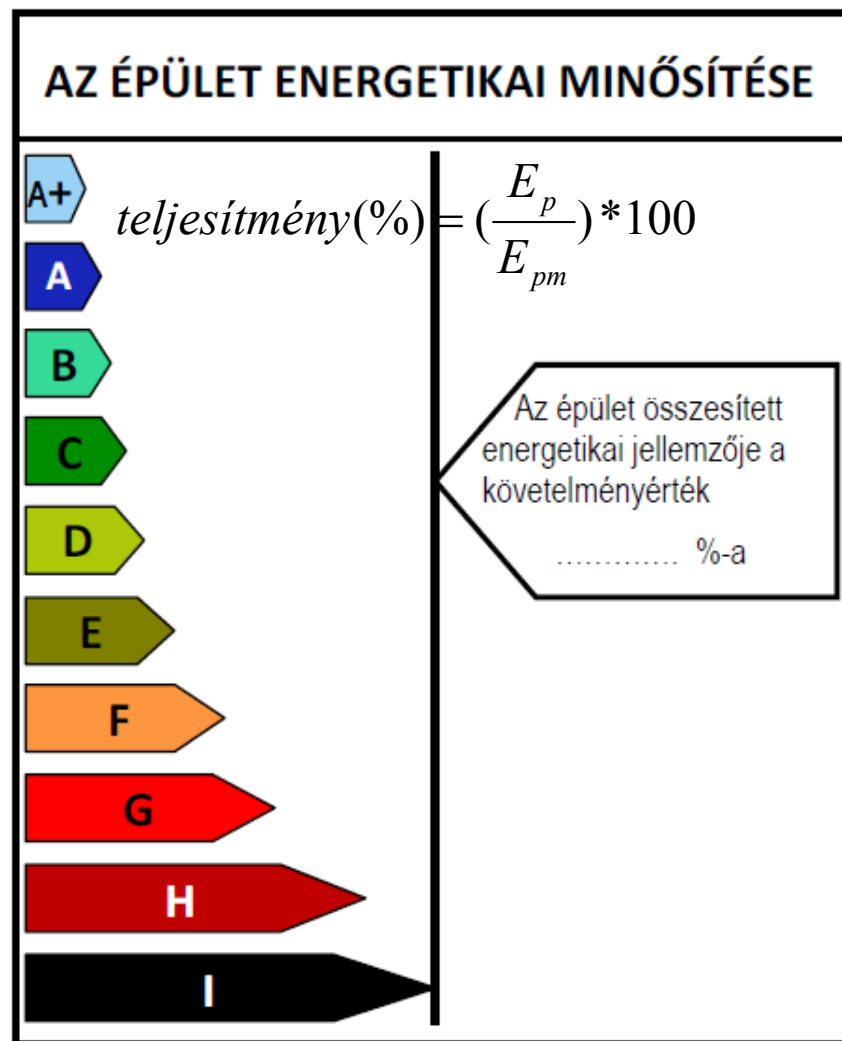
1)

2)

Valamennyi javaslat egyidejű alkalmazásának hatása az épület besorolására:

Az energetikai minőség szerinti osztályok – a besorolás szabályai

JEL	%-os teljesítmény	MEGNEVEZÉS
A+	< 55	Fokozottan energiatakarékos
A	56 - 75	Energiatakarékos
B	76 - 95	Követelménynél jobb
C	96 – 100	Követelménynek megfelelő
D	101 - 120	Követelményt megközelítő
E	121- 150	Átlagosnál jobb
F	151 - 190	Átlagos
G	191 - 250	Átlagost megközelítő
H	251 - 340	Gyenge
I	341 <	Rossz



A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

„Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

A tanúsítás dokumentálása

A tanúsító az általa készített tanúsítványt, valamint az azt alátámasztó dokumentációt (számítást) a megbízónak történő átadástól számított **10 évig köteles megőrizni**.

A dokumentálási, nyilvántartási követelményekre vonatkozó aktuális előírásokat a **277/2008. (XI. 24.) Korm. rendelet** fogalmazza meg:

Az építésügyi hatósághoz be nem nyújtandó dokumentumok és szakértői vélemények egy példányát (különös tekintettel az energiatanúsításra)

annak elkészültét követő 30 napon belül

*a **szakértő**, ill. a **szakvéleményt készítő szervezet***

köteles

*a **Dokumentációs Központ (VÁTI)** részére ingyenesen átadni, ill. megküldeni,*

- PDF formátumban, vagy*
- az elektronikus ügyintézési eljárásban alkalmazható dokumentumok részletes technikai szabályairól szóló külön jogszabályban előírtaknak megfelelő formátumban (12//2005.(X.27.)IHM rendelet)*

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességttechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (1)

A számítások elvégzéséhez rendelkezni kell

- a gyártó által megadott „**deklarált hővezetési tényezők**” értékével,
ezeket a gyártó az **ISO 10456:2007** szabványban meghatározott laboratóriumi feltételeknek megfelelően kell megadja!

A deklarált értékek az alábbi táblázat szerinti négy feltételrendszernek valamelyikének megfelelően adhatók meg:

TULAJDONSÁGOK	VIZSGÁLATI FELTÉTELEK			
	I (10°C)		II (23°C)	
	a)	b)	a)	b)
Referencia hőmérséklet	10°C	10°C	23°C	23°C
Páratartalom	$u_{\text{dry}}^{\text{a}}$	$u_{23,50}^{\text{b}}$	$u_{\text{dry}}^{\text{a}}$	$u_{23,50}^{\text{b}}$
Öregedés	öregített	öregített	öregített	öregített
a) u_{dry} alacsony páratartalom, a vizsgálat során a gyártó által meghatározott értékig szárítva b) $u_{23,50}$ egyensúlyi páratartalom 23°C léghőmérséklet és 50% relatív páratartalmú levegő esetén				

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (2)

A **hővezetési tényezők tervezési értékét** a deklarált λ értékek ismeretében a következő összefüggéssel lehet meghatározni:

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

ahol:

λ_2 = a tervezett környezeti feltételek esetén figyelembe vehető hővezetési tényező

λ_1 = a szabványos (ismert) környezeti feltételek esetén deklarált hővezetési tényező

F_T = a hőmérséklet korrekciós (konverziós) tényezője

F_m = a páratartalom korrekciós (konverziós) tényezője

F_a = az öregedés korrekciós (konverziós) tényezője

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (3-a)

a hőmérséklet F_T konverziós tényezője

(amely tehát a deklarált hővezetési tényező mérésének szabványos laboratóriumi hőmérséklete és a beépített anyag tényleges átlagos hőmérséklete közötti ΔT hőmérséklet miatt bekövetkező fizikai tulajdonság-változásra jellemző érték) a következő összefüggéssel adható meg:

$$F_T = e^{f_T \cdot (T_2 - T_1)}$$

ahol:

f_T = a hőmérséklet-konverziós együttható

$(T_2 - T_1)$ = a tényleges és a deklarált hőmérsékletek különbsége

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

ÁSVÁNYGYAPOT termék típusa	Deklarált hővezetési tényező	Konverziós együttható
	λ W/(mK)	f_T 1/K
Matrac, paplan, laza kitöltés	0,035	0,0046
	0,040	0,0056
	0,045	0,0062
	0,050	0,0069
Táblásított termékek	0,032	0,0038
	0,034	0,0043
	0,036	0,0048
	0,038	0,0053
Merev ásványgyapot táblák	0,030	0,0035
	0,033	0,0035
	0,035	0,0035

Hőmérséklet-konverziós együtthatók
T= 0°C és 30°C közötti tartományban

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (3-b)

a hőmérséklet F_T konverziós tényezője

(amely tehát a deklarált hővezetési tényező mérésének szabványos laboratóriumi hőmérséklete és a beépített anyag tényleges átlagos hőmérséklete közötti ΔT hőmérséklet miatt bekövetkező fizikai tulajdonság-változásra jellemző érték) a következő összefüggéssel adható meg:

$$F_T = e^{f_T * (T_2 - T_1)}$$

ahol:

f_T = a hőmérséklet-konverziós együttható
 $(T_2 - T_1)$ = a tényleges és a deklarált
 hőmérsékletek különbsége

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

Hőmérséklet-konverziós együtthatók
 T= 0°C és 30°C közötti tartományban

EXPANDÁLT PS HAB termék vastagsága d (mm)	Deklarált hővezetési tényező	Konverziós együttható
	λ W/(mK)	f_T 1/K
$d \leq 20$	0,032	0,0031
	0,035	0,0036
	0,040	0,0041
	0,043	0,0044
$20 < d \leq 40$	0,032	0,0030
	0,035	0,0034
	0,040	0,0036
$40 < d \leq 100$	0,032	0,0030
	0,035	0,0033
	0,040	0,0036
	0,045	0,0038
	0,050	0,0041
$d > 100$	0,032	0,0030
	0,035	0,0032
	0,040	0,0034
	0,053	0,0037

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (4-a)

A páratartalom F_m konverziós tényezője kétféle képpen is meghatározható:

a) tömegarányban meghatározott nedvességtartalom alapján:

$$F_m = e^{f_u(u_2 - u_1)}$$

ahol:

f_u = tömegarány szerinti pára-konverziós együttható

u_1 = a deklarált laboratóriumi vizsgálat tömegarány szerinti nedvességtartalma

u_2 = a tervezett beépítési szituáció tömegarány szerinti nedvességtartalma

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (4-b)

A páratartalom F_m konverziós tényezője kétféle képpen is meghatározható:

a) térfogatarányban meghatározott nedvességtartalom alapján:

$$F_m = e^{f_\psi(\psi_2 - \psi_1)}$$

ahol:

f_ψ = térfogatarány szerinti pára-konverziós együttható

ψ_1 = a deklarált laboratóriumi vizsgálat térfogatarány szerinti nedvességtartalma

ψ_2 = a tervezett beépítési szituáció térfogatarány szerinti nedvességtartalma

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (4-c)

Hőszigetelő anyagok pára-konverziós együtthatói

ÉPÍTŐANYAG	Tömeg ρ kg/m ³	Pára-konverziós együtthatók	
		f_u	f_ψ
Expandált PS hab	10-50		4
Extrudált PS hab	20-65		2,5
Kemény poliuretán hab	28-55		6
Ásványgyapot	10-200		4
Fenol hab	20-50		5
Habüveg	100-150	0	
Perlit tábla	140-240	0,8	
Expandált parafa	90-140		6
Fagyapot tábla	250-450		1,8
Préselt farostlemez	40-250		1,4
Karbamid-formaldehid hab	10-30	0,7	
Szórt poliuretán hab	30-50		6
Ásványgyapot kitöltés	15-60		4
Cellulóz-rost kitöltés	20-60	0,5	
Duzzasztott perlit kitöltés	30-150	3	
Duzzasztott agyagkavics	200-400	4	
Expandált polisztirol gyöngy	10-30		4

Szilikát bázisanyagok pára-konverziós együtthatói

ÉPÍTŐANYAG	Tömeg ρ kg/m ³	Pára-konverziós együtthatók	
		f_u	f_ψ
Égetett agyag	1000-2400		10
Kálcium-szilikát	900-2200		10
Habkő adalékos beton	500-1300		4
Nehéz adalékos beton és műkő	1600-2400		4
Polisztirol gyöngy beton	500-800		5
Duzzasztott agyagkavics beton	400-700	2,6	
Részben liapor adalékos beton	800-1700	4	
Minimum 70% kohósalak adalékos beton	1100-1700	4	
Keramzit beton	1100-1500	4	15
Habbeton	300-10004	4	
Egyéb könnyű adalékos beton	500-2000		4
Falazó és vakoló habarcscok	250-2000		4

A hővezetési tényező tervezési értékének meghatározása (4-d)

Az öregedés mértéke függ

- az építőanyag fajtájától,
- felületi kialakításától,
- belső struktúrájától,
- a hőmérséklettől és
- a vastagságtól.

Egyszerű számítási eljárások nem állnak

rendelkezésre

Amennyiben a deklarált hővezetési tényezőt az öregedés hatásának figyelembe vételével adták meg, akkor a tervezési hővezető tényező meghatározásánál nem kell az F_a konverziós tényezővel számolni, azaz ebben az esetben:

$$F_a = 1$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 * F_T * F_m * F_a$$

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 (04)

Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 (06)

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

Sík felületek felületi hőátadási ellenállás meghatározása ($1/\alpha$, illetve $1/h$)

Az MSZ EN 6946:2008. szabvány a korábbi számítási eljárásokban használt „ h_i-h_e ” felületi hőátadási tényezők helyett közvetlenül a felületi hőátadási ellenállások (R_{si} és R_{se}) értékét adja meg.

Felületi ellenállás m^2K/W	A hőáram iránya		
	↑ Alulról felfelé	Vízszintes ($\pm 30^\circ$)	Felülről lefelé ↓
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04

Megjegyzés:

A felületi ellenállások megadott értékei csak levegővel érintkező felületekre igazak. Egyéb anyagokkal (pl. vízzel, talajjal) érintkező felületeken nem kell ellenállás értékkel számolni!

(A táblázatban megadott értékek $\varepsilon=0,9$ félgömb sugárzási együtthatóval, $20^\circ C$ belső hőmérséklettel, $10^\circ C$ külső hőmérséklettel és $v=4$ m/s szélességgel kerültek meghatározásra)

A fenti szabványos esetektől eltérő, más hajlás-szögű, illetve speciális felületi kialakítású sík-felületek esetén a felületi hőátadási ellenállás a következő egyenlőséggel adható meg:

$$R_s = \frac{1}{h_c + h_r}$$

ahol:

h_c = a hőáramlási együttható

h_r = a sugárzási együttható

Sík felületek felületi hőátadási ellenállás meghatározása ($1/\alpha$, illetve $1/h$)

Belső térrel érintkező felületeknél: $h_c = h_{ci}$, ahol:

$h_{ci} = 5,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ alulról felfelé irányuló hőáram esetén

$h_{ci} = 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ vízszintes irányú hőáram esetén

$h_{ci} = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ felülről lefelé irányuló hőáram esetén

$$R_s = \frac{1}{h_c + h_r}$$

Külső térrel érintkező felületeknél: $h_c = h_{ce}$, ahol:

$h_{ce} = 4 + 4*v$, ahol v = a felülettel érintkező légréteg (szél)

sebessége

A sugárzási együttható: $h_r = \epsilon * h_{r0}$, és $h_{r0} = 4 * \sigma * T_m^3$ ahol:

ϵ = a félgömb-sugárzási együttható

(általában a számítások során $\epsilon=0,9$ értékkel dolgozunk)

σ = a Stefan-Boltzmann állandó ($5,67 * 10^{-8} \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^4)$)

T_m = a felületnek és környezetének átlagos hőmérséklete (K)

h_{r0} = a fekete test felületének sugárzási együtthatója ($\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$)

Átlag hőmérséklet °C	h_{r0} W/(m ² K)
-10	4,1
0	4,6
10	5,1
20	5,7
30	6,3

Az „U” rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciója

Az $U=1/(\Sigma R)$ képlettel számított rétegtervi hőátbocsátási tényező tervezési értékét az alábbi esetekben korrigálni kell:

- *levegővel töltött zárt üregeket tartalmaz* a hőszigetelés
- *mechanikai rögzítő elem szúrja át* a hőszigetelő réteget
- *csapadékvíz jut a fordított rétegtrendű* lapostetős szerkezetbe

A korrigált hőátbocsátási tényezőt (U_c) egy korrekciós tényező hozzáadásával állítjuk elő:

$$U_c = U + \Delta U$$

és
ahol:

$$\Delta U = \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$$

ΔU_g = a bezárt légüregek miatti korrekció

ΔU_f = a mechanikus rögzítések miatti korrekció

ΔU_r = a fordított tető rétegfelépítés miatti korrekció

A hőszigetelésbe zárt légüregek miatti „ ΔU_g ” korrekció

A légzárványok méretük, irányuk és helyzetük függvényében, a sugárzási és konvekciós hőszállítás növelése útján, különböző mértékben növelik a hőátbocsátási tényező számértékét.

A növekedés mértékét a ΔU_g korrekciós tényező fejezi ki:

$$\Delta U_g = \Delta U'' * \left(\frac{R_1}{R_{T,h}} \right)^2$$

ahol:

R_1 = az üreget tartalmazó réteg hővezetési ellenállása (az üreg figyelembe vétele nélkül)

$R_{T,h}$ = a teljes rétegfelépítés hővezetési ellenállása hőhidak nélkül

$\Delta U''$ = az alábbi táblázatból vett korrekciós érték

Szint	Leírás	$\Delta U''$ (W/m ² K)
0	Nincs légzárvány a hőszigetelésben, vagy csak kisebb légzárványok láthatók, melyek a hőátbocsátási tényezőre nincsenek számottevő hatással	0,00
1	A légrések hidat képeznek a hőszigetelés meleg és hideg oldalfelületei között, de nem okoznak cirkulációt	0,01
2	A légrések hidat képeznek a hőszigetelés meleg és hideg oldalfelületei között, és üregekkel kombinálódva szabad légmozgás jöhet létre a meleg és hideg oldal között	0,04

A mechanikai rögzítések hatása miatti „ ΔU_f ” korrekció

A mechanikai rögzítések hatását az egy rögzítő elemre meghatározott χ jelű **pontbeli hőátbocsátási tényező** segítségével lehet figyelembe venni:

$$\Delta U_f = n_f * \chi$$

ahol n_f = a rögzítő elemek száma

Ez a számítási módszer alkalmazható a következő mechanikai rögzítéses szituációkban:

- hőszigetelés mechanikai rögzítő elemekkel átszúrva
- falazott rétegek közötti mechanikai kapcsolóelemek alkalmazása
- lapostetők mechanikai rögzítésénél
- szendvicspanelek rögzítésénél

A mechanikai rögzítések hatása miatti „ ΔU_f ” korrekció

$$\Delta U_f = \alpha * \frac{\lambda_f * A_f * n_f}{d_0} * \left(\frac{R_1}{R_{T,h}} \right)^2$$

az α együttható értéke:

$\alpha = 0,8$ ha a rögzítő elem teljes hosszban átszúrja a hőszigetelést

$\alpha = 0,8 * (d_1/d_0)$ mélyített rögzítő elem esetén

az egyenlőségben megjelenő kifejezések:

λ_f = a rögzítő elem hővezetési tényezője (W/mK)

n_f = a rögzítő elemek darabszáma 1 m²-en (db/m²)

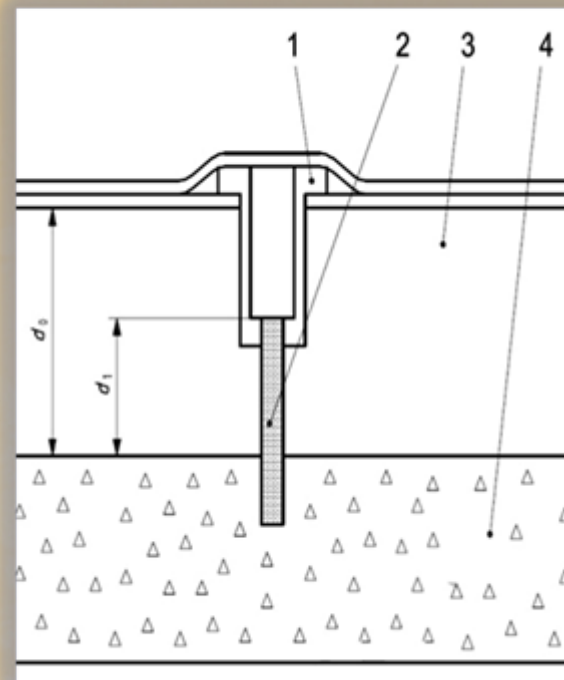
A_f = a rögzítő elem keresztmetszeti területe (m²)

d_0 = a hőszigetelő réteg vastagsága (m)

d_1 = a rögzítő elem hossza, mely átszúrja a hőszigetelést (m)

R_1 = a rögzítő elemmel átszúrt hőszigetelés hővezetési ellenállása

$R_{T,h}$ = a rétegszerkezet teljes hővezetési ellenállása, hőhidak nélkül (m²K/W)



A fordított tetőbe szivárgó víz miatti „ ΔU_r ” korrekció

$$\Delta U_r = p * f * x * \left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2$$

ahol:

p = a csapadékhozam átlagos értéke a fűtési szezon alatt (mm/nap)
nemzeti időjárás adat

f = a szivárgási tényező, mely
megadja, hogy „ p ” hány százaléka éri el a csapadékszigetelő réteget

x = a vízszigetelésen folyó csapadékvíz okozta hőveszteség-növekedés
mértéke (W*nap)/(m²,K,mm)

R_1 = a vízszigetelés feletti hőszigetelő réteg hővezetési ellenállása (m²K/W)

R_T = a rétegszerkezet teljes hővezetési ellenállása, korrekció nélkül (m²K/W)

A csapadékszigetelés felett egyrétegű hőszigetelés és vízáteresztő borítás (pl. kavics, vagy zúzottkő) alkalmazása esetén az $(f*x) = 0,04$ közelítő érték alkalmazása megengedett.

Ez az érték egyben a legkedvezőtlenebb szituáció, többretegű hőszigetelés, hornyolt illesztésű hőszigetelő táblák, vagy speciális fedőréteg esetén az $(f*x)$ szorzat értéke kisebb lesz 0,04-nél

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 ⁽⁰⁴⁾

Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 ⁽⁰⁶⁾

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

VONALMENTI HŐHIDAK

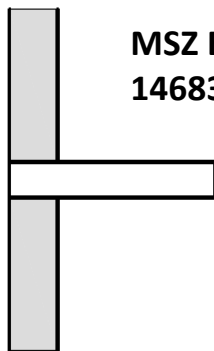
$$q = \frac{1}{V} \left(\sum AU + \sum \Psi - \frac{Q_{sd} + Q_{sid}}{72} \right)$$

Table A.1 — Parameters used to calculate the data in Table A.2

For all details:		$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$ $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$
For external walls:		$d = 300 \text{ mm}$
For internal walls:		$d = 200 \text{ mm}$
For walls with an insulation layer:	— thermal transmittance	$U = 0,343 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	— thermal resistance of insulation layer	$R = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$
For lightweight walls:		$U = 0,375 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
For ground floors:	— floor slab	$d = 200 \text{ mm}$
	— thermal conductivity of ground	$\lambda = 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
	— thermal resistance of insulation layer	$R = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$
For intermediate floors:		$d = 200 \text{ mm}$ $\lambda = 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
For roofs:	— thermal transmittance	$U = 0,365 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	— thermal resistance of insulation layer	$R = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{KW}$
For the frames in openings:		$d = 60 \text{ mm}$
For columns:		$d = 300 \text{ mm}$ $\lambda = 2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

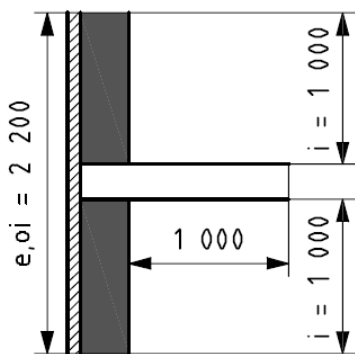
EMELETKÖZI FÖDÉM KOSZORÚ VONALMENTI HŐHÍDJA - POROTHERM 30 N+F

MSZ EN ISO
14683:2008



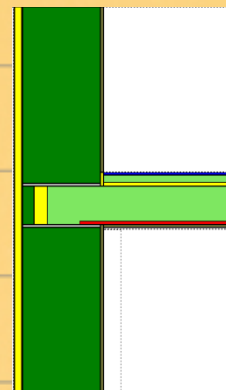
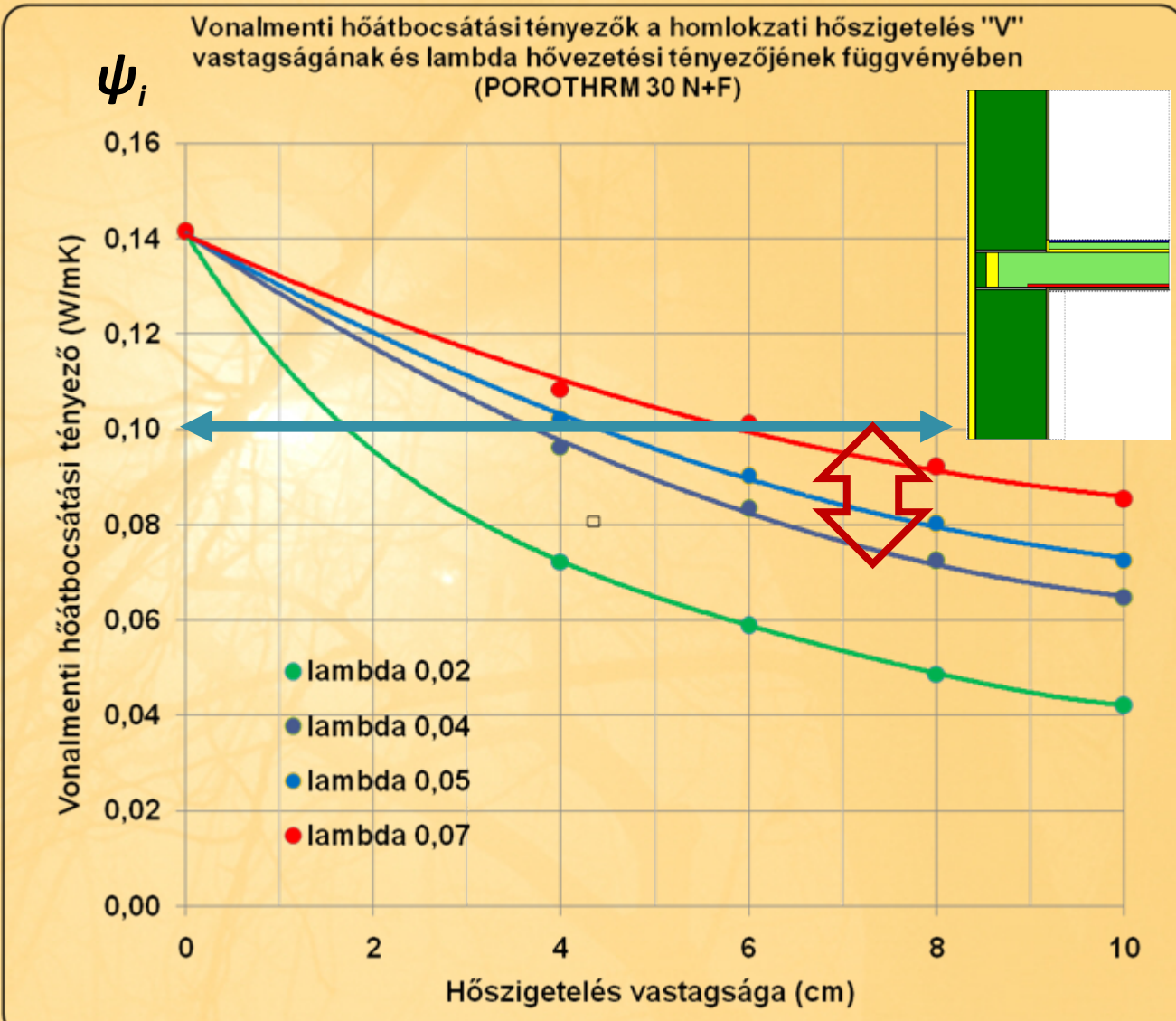
IF4

$\Psi_e = 0,70$
 $\Psi_{oi} = 0,70$
 $\Psi_i = 0,80$



IF1

$\Psi_e = 0,00$
 $\Psi_{oi} = 0,00$
 $\Psi_i = 0,10$



Wall



Lightweight wall
(including lightweight masonry and timber frame walls)



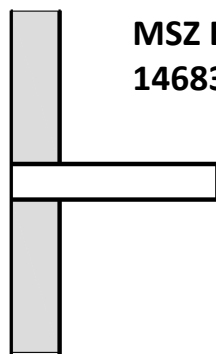
Insulating layer



Slab/pillar

EMELETKÖZI FÖDÉM KOSZORÚ VONALMENTI HŐHÍDJA - POROTHERM 38 N+F

MSZ EN ISO
14683:2008

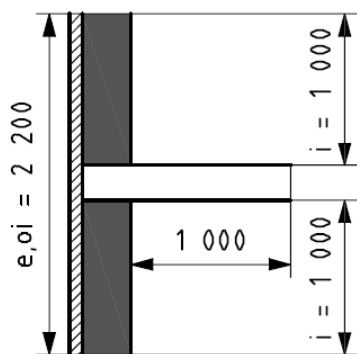


IF4

$$\Psi_e = 0,70$$

$$\Psi_{oi} = 0,70$$

$$\Psi_i = 0,80$$



IF1

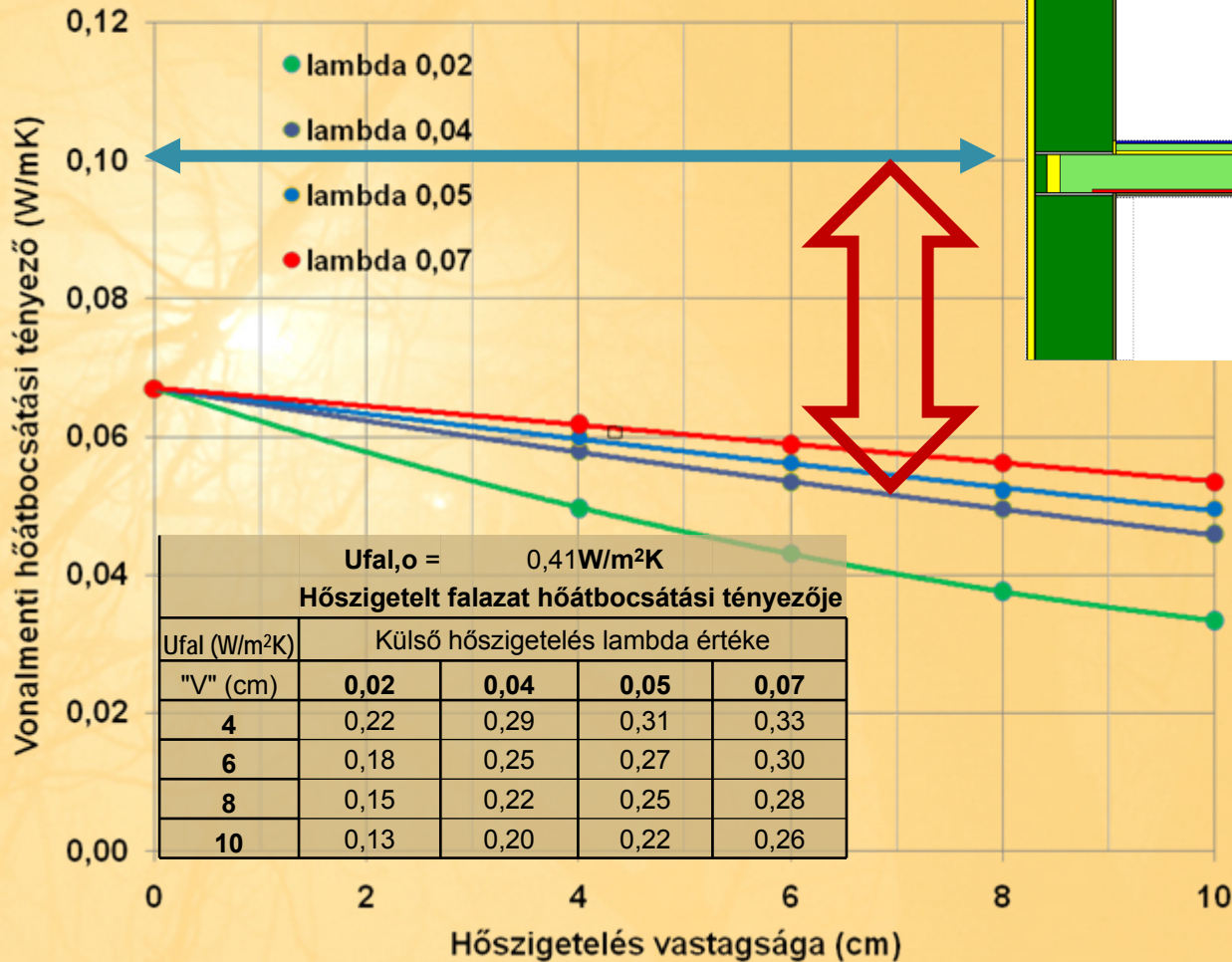
$$\Psi_e = 0,00$$

$$\Psi_{oi} = 0,00$$

$$\Psi_i = 0,10$$

Ψ_i

Vonalmenti hőátbocsátási tényezők a homlokzati hőszigetelés "V" vastagságának és lambda hővezetési tényezőjének függvényében (POROTHERM 38 NF)



Wall



Lightweight wall
(including lightweight masonry and timber frame walls)



Insulating layer



Slab/pillar 77

A hazai épületfizikai/energetikai szabályozással kapcsolatos előírások 2006 - 2009

104/2006. (IV. 28.) Korm. r.

A településtervezési es az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól

7/2006. (V.24.)TNM r.

Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

244/2006. (XII. 5.) Korm. r.

Az építési műszaki ellenőri, valamint a felelős műszaki vezetői szakmagyakorlási jogosultság részletes szabályairól

176/2008. (VI. 30.) Korm. r.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

277/2008. (XI. 24.) Korm. r.

Az építésügy, a településfejlesztés és –rendezés körébe tartozó dokumentációk központi nyilvántartásáról

MSZ EN ISO 10456:2008 ⁽⁰⁴⁾

Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, eljárások a minősítési és a tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)”

MSZ EN ISO 6946:2008 ⁽⁰⁶⁾

„Épületszerkezetek és épületelemek. Hővezetési ellenállás és hőátbocsátás. Számítási módszer (ISO 6946:2008)”

MSZ EN ISO 10211:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Hőáramok és felületi hőmérsékletek. Részletes számítások (ISO 10211:2007)

MSZ EN ISO 14683:2008

Hőhidak az épületszerkezetekben. Vonal menti hőátbocsátási tényező. Egyszerűsített módszerek és felülírható kiindulóértékek (ISO 14683:2007)

MSZ EN 15217:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítő- képességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

MSZ EN 15603:2008

Épületek energetikai teljesítőképessége – A teljes energiaigény és az energetikai minőség meghatározása

TANÚSÍTÁSI ELJÁRÁSOK ÉS MÓDSZEREK

A z MSZ EN 15217:2008 szabvány címe magyarul:

Épületek energetikai teljesítőképessége – Módszerek az épületek energetikai teljesítőképességének kifejezésére és energetikai tanúsítására

- A szabvány tartalma:**
- tanúsítási eljárások
 - referenciaértékek
 - minősítés, skála
 - a tanúsítvány ajánlott formái

Tanúsítási eljárások

- ***Tervezési minősítés***: tervezési épületadatok + standard adatok a használatra
- ***Standard minősítés***: aktuális épületadatok + standard adatok a használatra
- ***Épülethez igazított minősítés***: aktuális épületadat + aktuális időjárási és használati adatok
- ***Mérési eljárás***: mért fogyasztási adatok alapján

A megfelelő módszer kiválasztása

- ***Meglévő épület* eladása, bérbe adása esetén:**
 - Funkció ill. használó változik, üzemeltetés változik → a mérési eredmény változhat
- ***Meglévő középületek* rendszeres tanúsítása esetén:**
 - Nincs változás a tulajdonos kilétét illetően → fogyasztói szokás nem változik → a mért energetikai jellemző az épületmenedzsmentre utaló adat
 - Épület üzemeltetők az energiafelhasználási adathoz könnyen hozzáférnek

REFERENCIA ÉRTÉKEK MEGHATÁROZÁSA és MINŐSÍTÉS

Referenciaértékek

- Energiafelhasználás: $EP \leq EP_r$ (követelményérték)
- R_r : **előírt-referenciaérték: új épületekre** vonatkozó érték.
(Az R_r a „C” kategóriának felel meg)
- R_s : **épületállomány-referenciaérték: országos** vagy területi szinten az épületek 50% nál elért energetikai jellemző értéke.
(Az R_s az „E” kategóriának felel meg)

Minősítés az R_r és R_s referenciaértékek segítségével (7 oszt.):

- A osztály: $EP < 0,5 \cdot R_r$
- B osztály: $0,5 \cdot R_r \leq EP < R_r$
- C osztály: $R_r \leq EP < 0,5 \cdot (R_r + R_s)$
- D osztály: $0,5 \cdot (R_r + R_s) \leq EP < R_s$
- E osztály: $R_s \leq EP < 1,25 \cdot R_s$
- F osztály: $1,25 \cdot R_s \leq EP < 1,5 \cdot R_s$
- G osztály: $1,5 \cdot R_s \leq EP$

- A+: <55 Fokozottan energiatakarékos
- A: 56-75 Energiatakarékos
- B: 76-95 Követelménynél jobb
- C: 96-100 Követelménynek megfelelő
- D: 101-120 Követelményt megközelítő
- E: 121-150 Átlagosnál jobb
- F: 151-190 Átlagos
- G: 191-250 Átlagost megközelítő
- H: 251-340 Gyenge
- I: 341< Rossz

ENERGIATAKARÉKOS ÉPÜLETEK 2006 - tól



Épülethatároló szerkezetek
("U" W/m²K)

	Létező, hőszigetelés nélküli szerkezetek	2006. szeptem- ber 01. utáni energia- takarékos szerke- zetek	Ala- acsony energia- fogyasz- tású házak	Passzív- házak
Külső fal	0,70 - 2,40	0,45	0,2	0,10 - 0,15
Ablak, ajtó (kerettel együtt)	2,50 - 4,60	1,6	1,2	0,75 - 0,80
Lapostető	0,40 - 1,50	0,25	0,15	0,10 - 0,15
Fűtetlen teret határoló födém	0,50 - 1,70	0,3 - 0,5	0,2	0,10 - 0,15
Talajon fekvő padló	1,50 - 2,60	0,5	0,3	0,15

PASSZÍVHÁZ „SZABVÁNY”

- Hővesztesség $\leq 10 \text{ W/m}^2$ (alapterület)
- Éves fűtési hőszükséglet $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
- Épületburok légellenállása: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$,
(50 Pa túlnyomás esetén (“Blower-Door-Test”))
- Primer energia szükséglet $\leq 120 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$
(fűtés + melegvíz + szellőzés + háztartási villamos energia)

PASSZÍVHÁZ „AJÁNLÁSOK”

Az „eredeti” javaslat a következő volt:

- Bármely épületszerkezet (kivéve a nyílászárókat) hőátbocsátási tényezője $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Az ablak hőátbocsátási tényezője (kerettel együtt mérve) $\leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Később ezek a javasolt értékek finomodtak:

- födém és padozat hőátbocsátási tényezője $\leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
- A passzív ház falzatának hőátbocsátási tényezője német ajánlás szerint: $\leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- A nyílászárók hőátbocsátási tényezője $\leq 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

PASSÍVHÁZ „SZABVÁNY”

- **Hővesztesség $\leq 10 \text{ W/m}^2$** (alapterület)
- **Éves fűtési hőszükséglet $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$**
- **Épületburok légellenállása: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$,
(50 Pa túlnyomás esetén (“Blower-Door-Test”))**
- **Primer energia szükséglet $\leq 120 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$
(fűtés + melegvíz + szellőzés + háztartási villamos energia)**

PASSÍVHÁZ „AJÁNLÁSOK”

Napjaink legújabb ajánlása szerint:

- A passzívház falazat hőátbocsátási tényezője $\leq 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- A passzívház tetők esetében javasolt érték $\leq 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Passzívházaknál az aktuális közmegegyezés szerint akkor tekintjük a csomópontokat „gyakorlatilag hőhídmentesnek”, ha a vonalmenti hővesztesség $\leq 0,01 \text{ W/mK}$

Energiatakarékos lakóépületek tervezésének ésszerű stratégiája

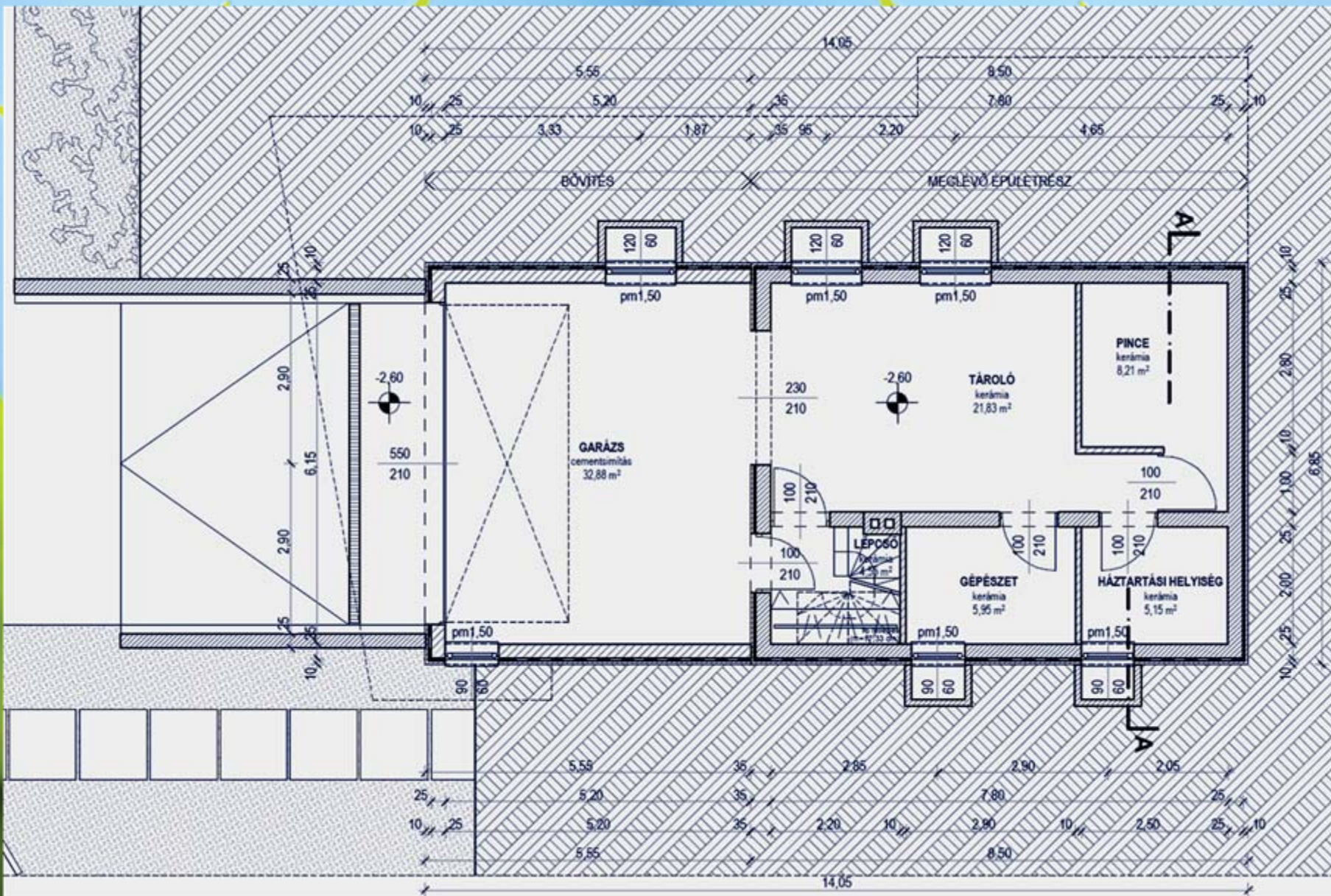
**A megtervezett épület elégítse ki
a jelenleg érvényes szabályozás
követelményeit.**

**A ma megtervezett
racionális energiafelhasználású épület
a későbbiekben egyszerűen tudja fogadni
az energetikai fejlesztéseket.**



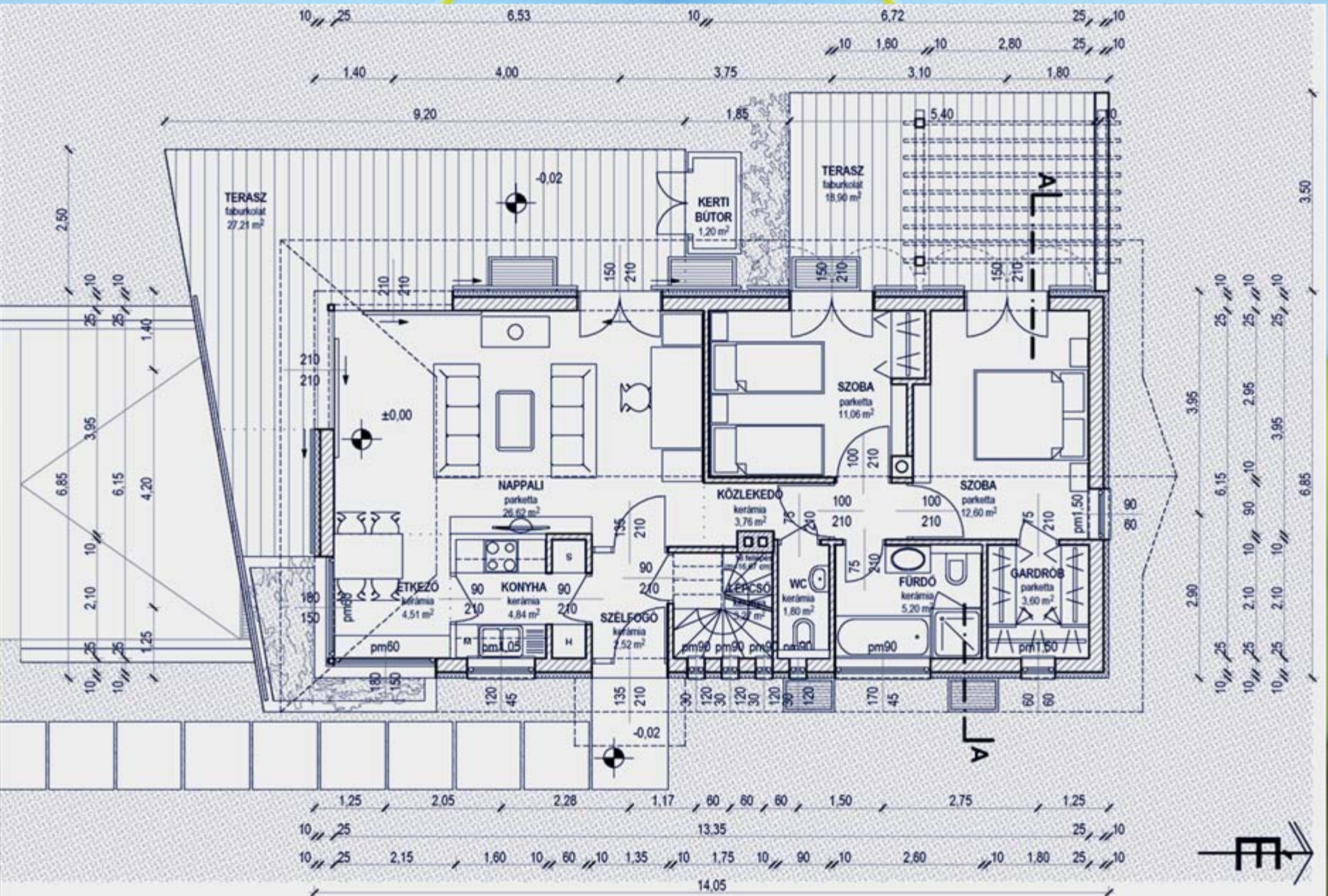
CSALÁDI HÁZ ENERGETIKAI SZÁMÍTÁSA

Családi ház: pincealaprész



Építész: Patnai Dénes DLA
Ybl díjas építész, egy. tanár

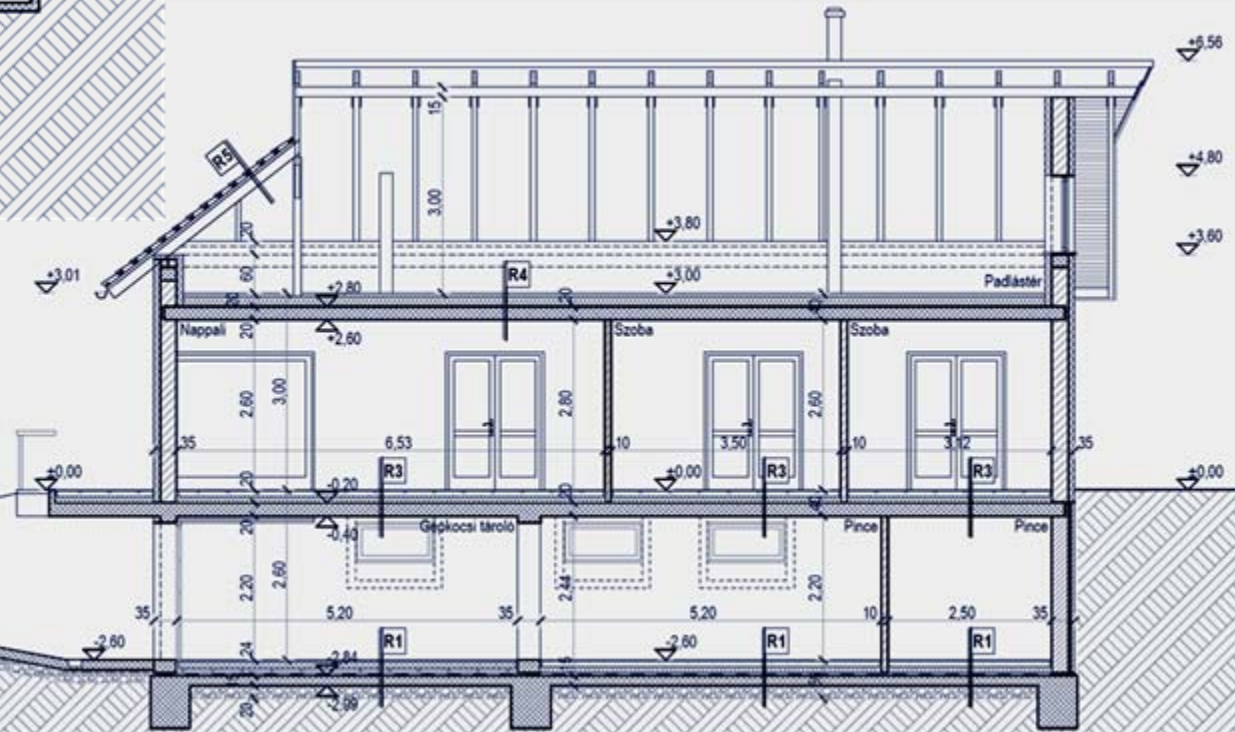
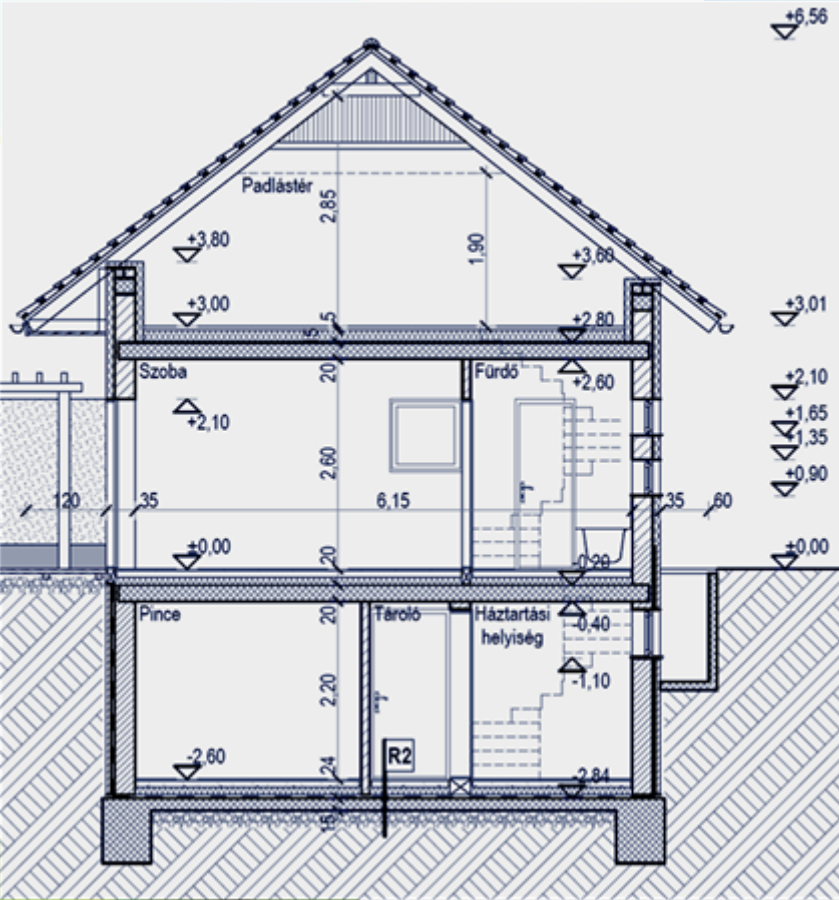
Családi ház: földszinti alaprajz



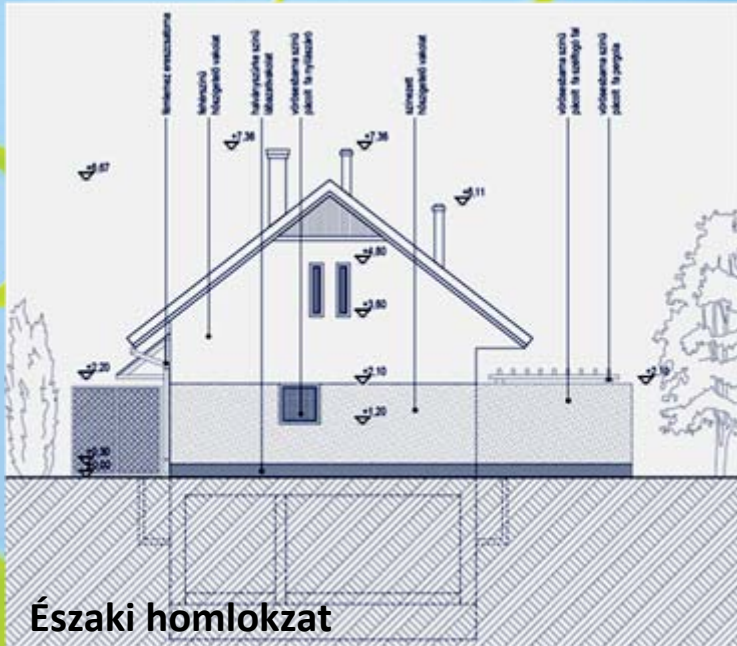
Építész: Patonai Dénes DLA Ybl díjas építész, egy. tanár

Családi ház: metszetek

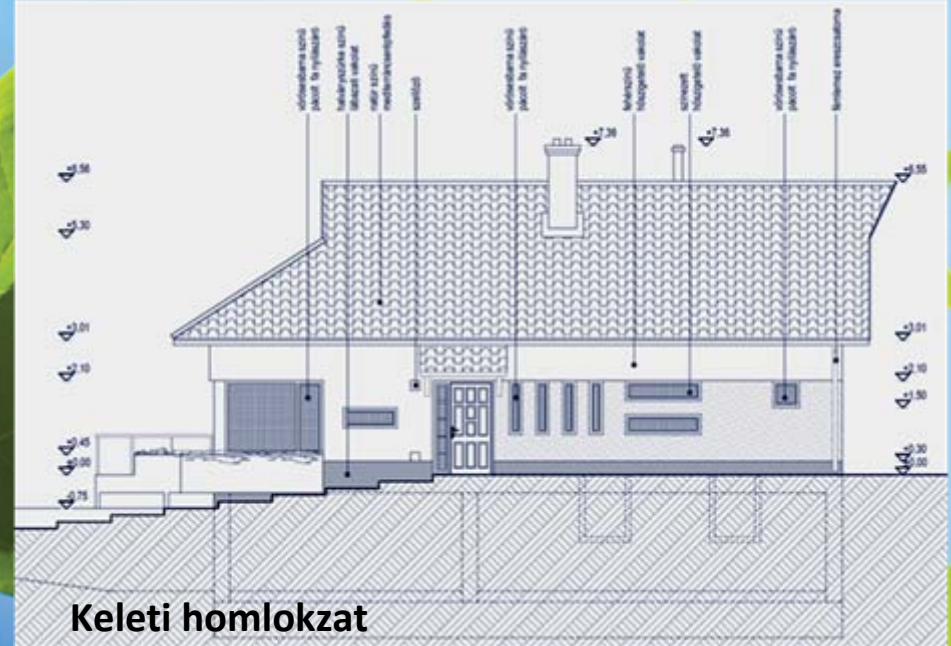
Építész: Patonai Dénes DLA
Ybl díjas építész, egy. tanár



Családi ház: homlokzatok



Északi homlokzat



Keleti homlokzat

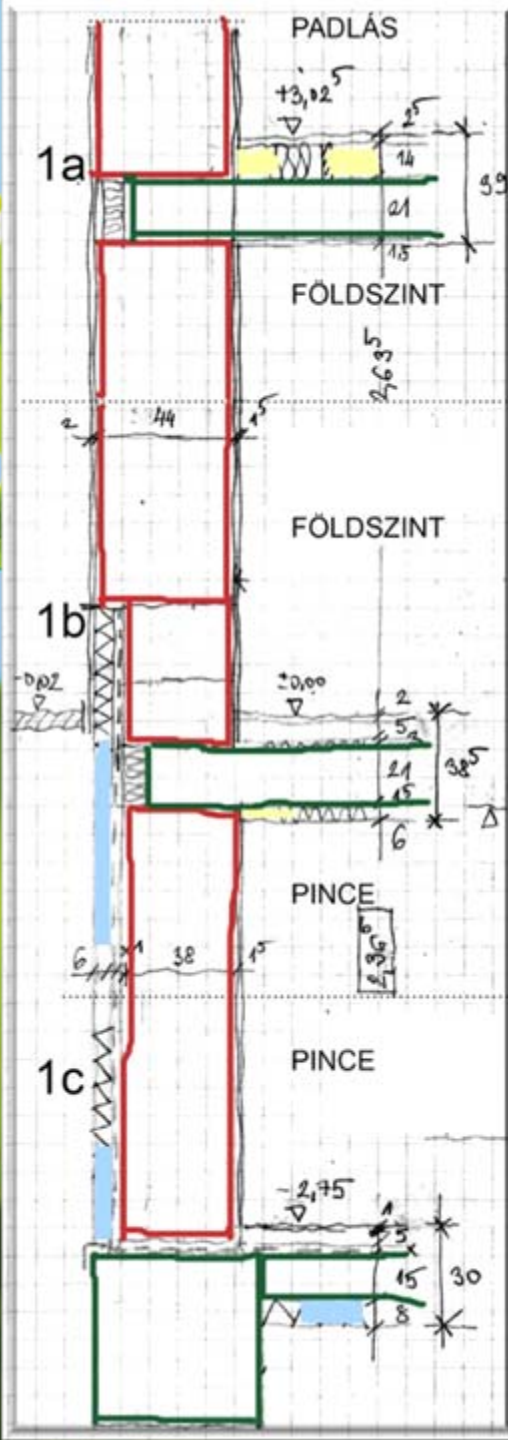


Déli homlokzat



Nyugati homlokzat

1) Az érvényes rendelet szerinti szerkezetek



Külső fal:

PTH 44 HS profi: $U=0,29$ [W/m²K]

Pincefal:

PTH 38 pincetégglából

hőszig. habarccsal + 6 cm XPS:

$U=0,32$ [W/m²K]

$Z=0,00$ m

$\Psi=0,1$ [W/mK]

Padlásfödém:

PTH födém + 14 cm szálas hőszig. deszkafelülettel: $U=0,26$ [W/m²K]

Pincefödém:

PTH födém + alsó síkon

6 cm ragasztott hőszig.: $U=0,38$ [W/m²K]

Talajon fekvő padló:

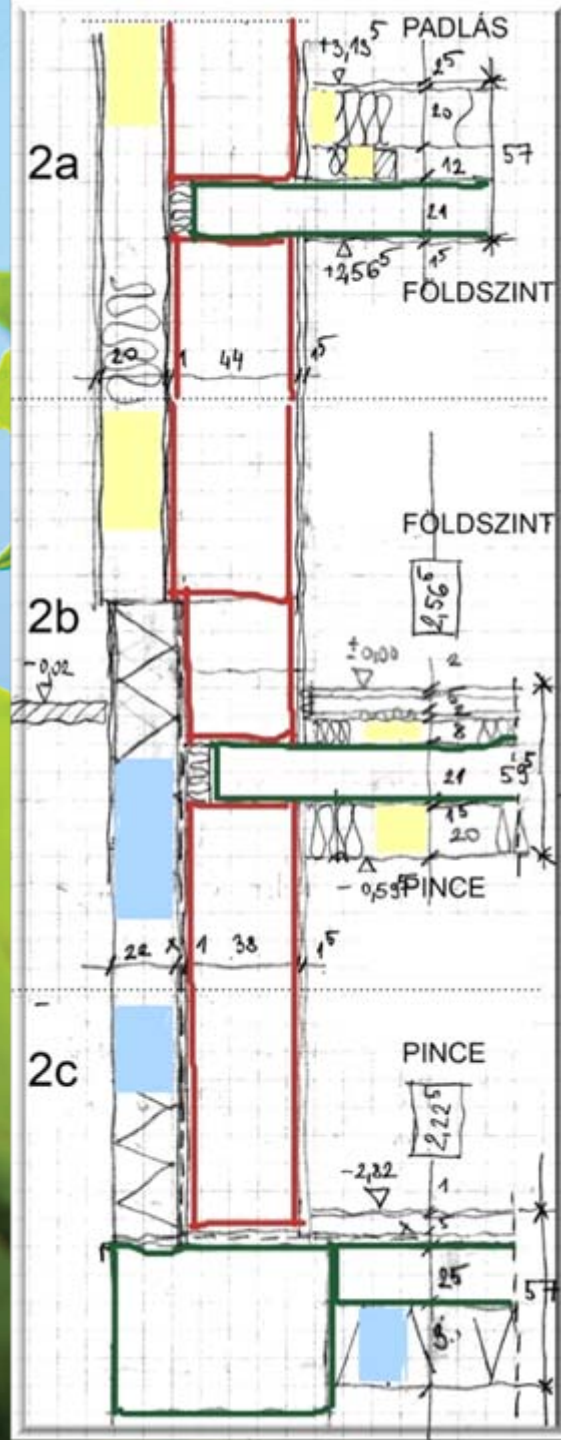
15 cm vb. lemez, alatta 8 cm XPS

$U=0,46$ [W/m²K]

$Z=0,00$ m

$\Psi=0,85$ [W/mK]

2) Fokozott hőszigetelésű szerkezetek



Külső fal:

PTH 44 HS profi + 20 cm ásv.
szálas hőszig.: $U=0,12$ [W/m²K]

Pincefal:

PTH 38 pincetégglából
hőszig. habarccsal +
22 cm XPS: $U=0,15$ [W/m²K]

$Z=0,00$ m

$\Psi=0,0$ [W/mK]

Padlásfödém:

PTH födém + 10 + 24 cm hőszig.
deszkafelülettel: $U=0,12$ [W/m²K]

Pincefödém:

PTH födém + 10 + 20 cm hőszig.:
 $U=0,12$ [W/m²K]

Talajon fekvő padló:

25 cm vb. lemez, alatta 40 cm XPS
 $U=0,11$ [W/m²K]

$Z=0,00$ m

$\Psi=0,15$ [W/mK]

Épületgépészeti rendszerek

1) Konvencionális épületgépészet

Fűtés:

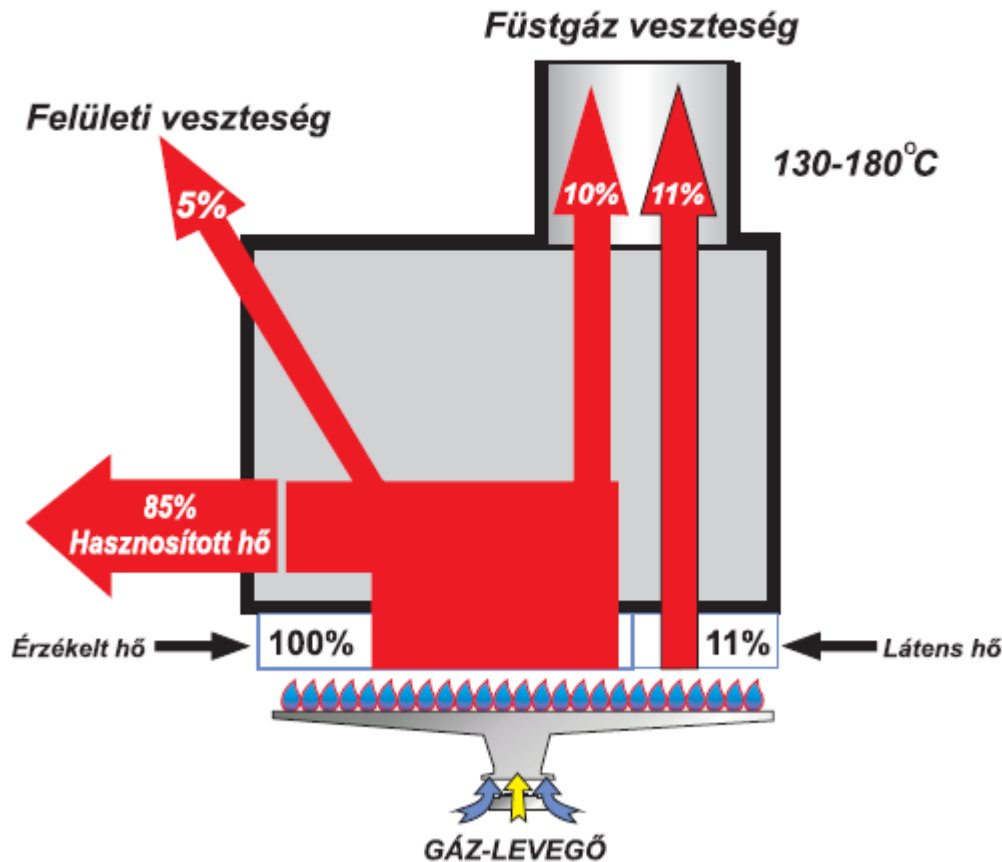
állandó hőmérsékletű gázkazán,
kétsöves radiátoros fűtés, 1 kp-i szabályozó,
elosztás fűtött térben, víz: 90/70 K,
fordulatszám szabályozású szivattyú,

HMV:

állandó hőmérsékletű gázkazán,
elosztás fűtött térben, cirkulációval,
elhelyezés fűtött térben, indirekt fűtésű tároló.

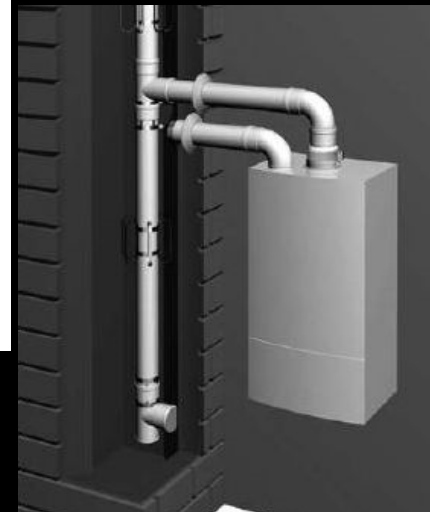
AZ ÁLLANDÓ HŐMÉRSÉKLETŰ KAZÁN MŰKÖDÉSI ELVE

Hagyományos gázkazán energetikai folyamata



A tüzelőanyagok kémiaiag kötött energiátartalmát a világ legtöbb helyén az ún. **alsó fűtőértékre** vagy egyszerűen a **fűtőértékre** vonatkoztatják.

A hagyományos kazánoknál a földgáz elégetéskor keletkező víz légnemű halmazállapotban, kb **140–150°C**-os gőzként távozik,



Épületgépészeti rendszerek

2) Kondenzációs gázkazán

Fűtés:

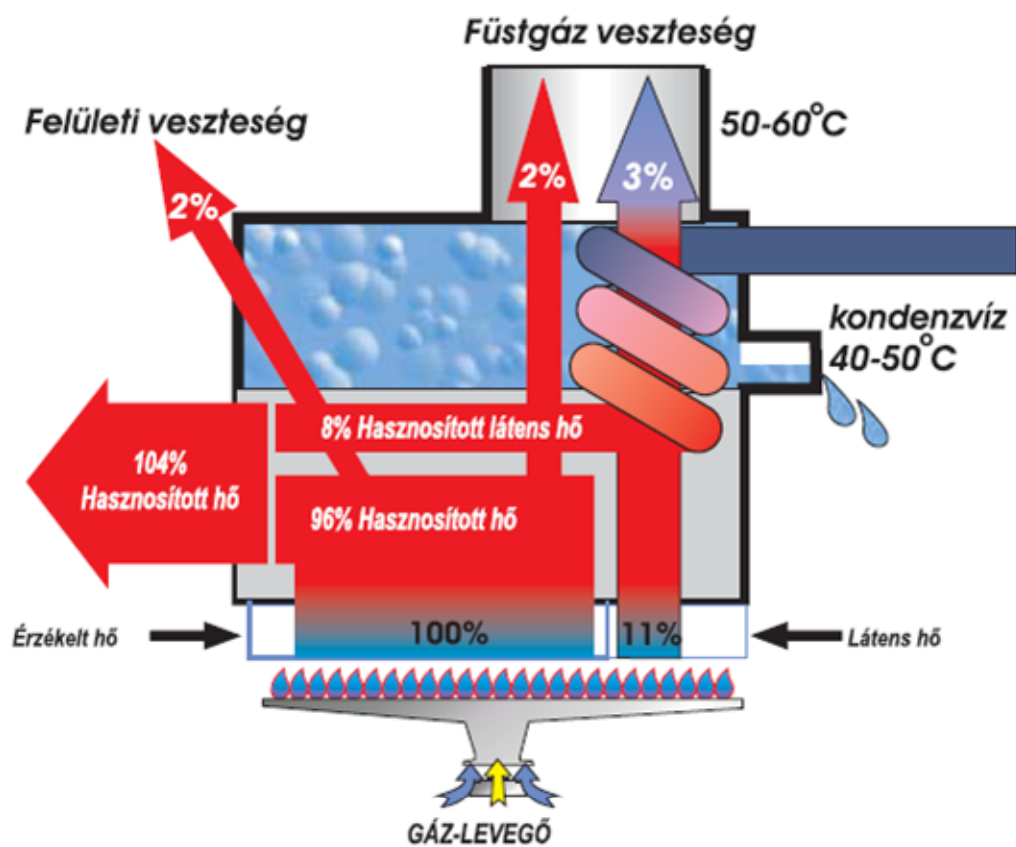
kondenzációs gázkazán fűtött térben,
kétcsöves radiátoros fűtés term. szelepekkel,
elosztás fűtött térben, víz: **70/55 K**,
fordulatszám szabályozású szivattyú

HMV:

kondenzációs gázkazán fűtött térben,
kondenzációs gázkazán fűtött térben,
elosztás fűtött térben, cirkulációval,
elhelyezés fűtött térben, **indirekt fűtésű tároló.**

A KONDENZÁCIÓS KAZÁN MŰKÖDÉSI ELVE

Kondenzációs gázkazán energetikai folyamata

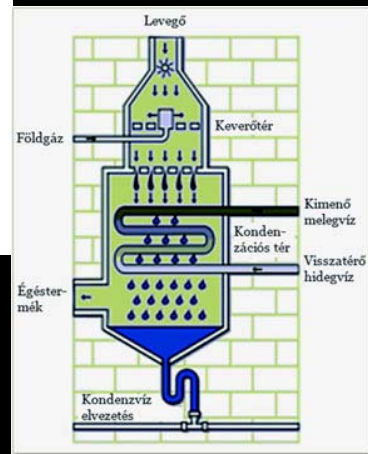


A vízgőzt hideg felülettel 50–60°C-ra lehűtve le lehet csapadni, és hőcserélővel visszanyerhető bizonyos hő:

- a **lecsapatas rejtett hője** és
- a **lehűtés fizikai hője**

Ez a nyereség földgáznál elérheti a **14–15%-ot**.

A lecsapatas során a tüzelőanyag ún. **felső fűtőértékét**, azaz **égéshőjét** hasznosítjuk.



Épületgépészeti rendszerek

3) Kond. kazán + légtechn. rendszer

Fűtés és HMV: mint 2) – **kondenzációs gázkazán**

Légtechnika: hőcserélős szellőzés

A rendszer **hővisszanyerőjének hatásfoka: 70%**

4) Kond. kazán + légtechn. rendszer + kollektor

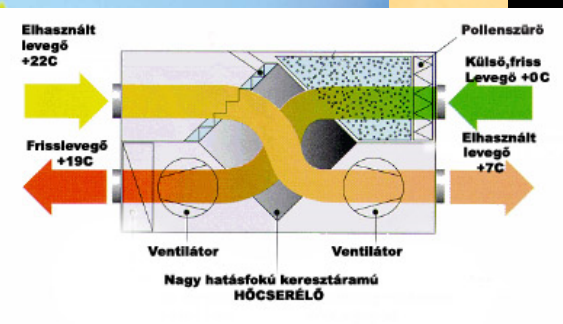
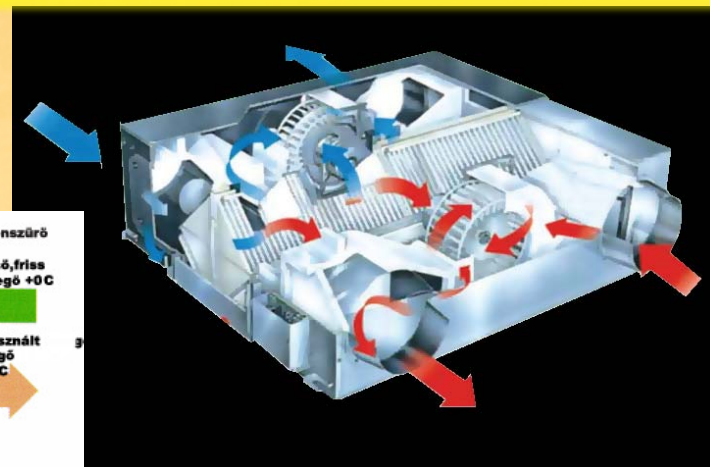
Fűtés: mint 2) – **kondenzációs gázkazán**

Légtechnikai rendszer: mint 3) - **hővisszanyerő hatásfoka: 70%**

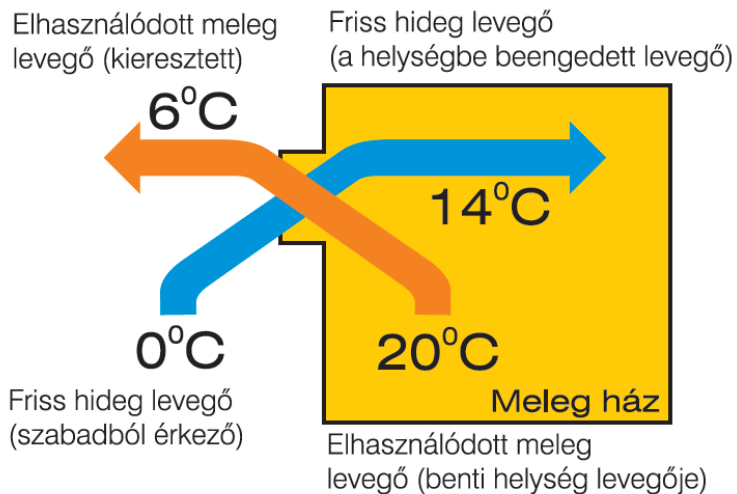
HMV:

A **melegvíz 75 %-át kollektor állítja elő**

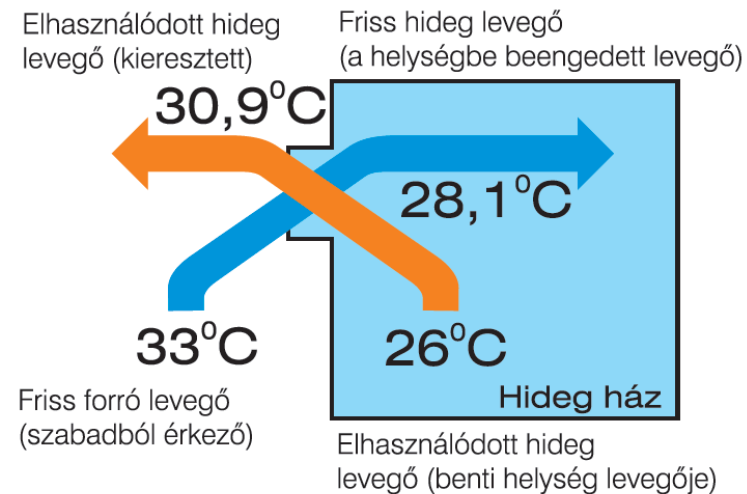
HŐCSERÉLŐS SZELLŐZŐ (FŰTÉS/HŰTÉS RÁSEGÍTÉS)



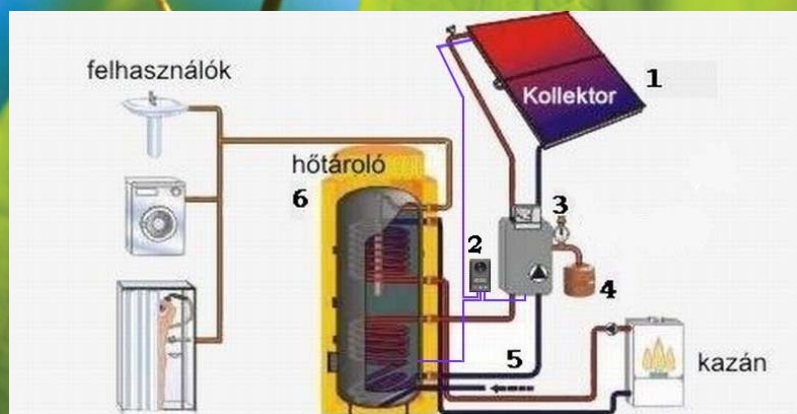
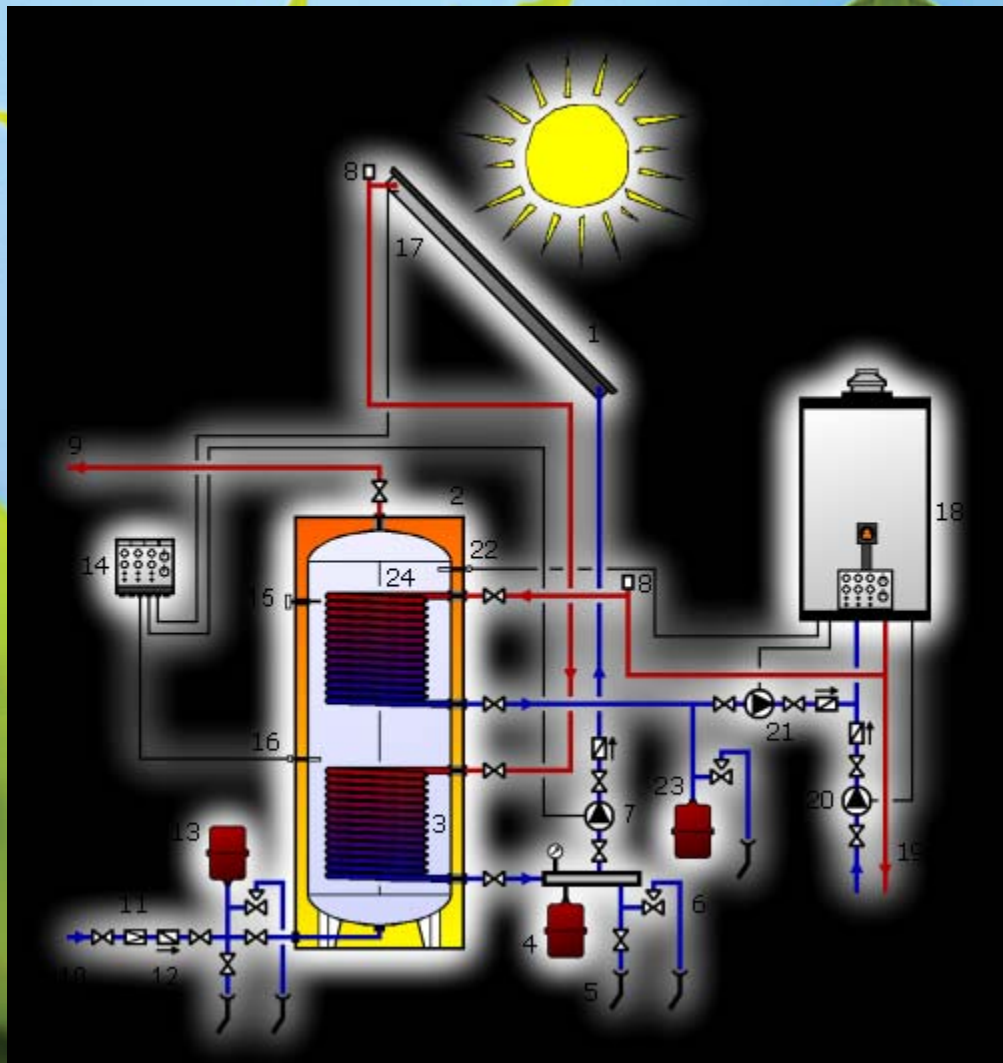
Téli üzemmód



Nyári üzemmód

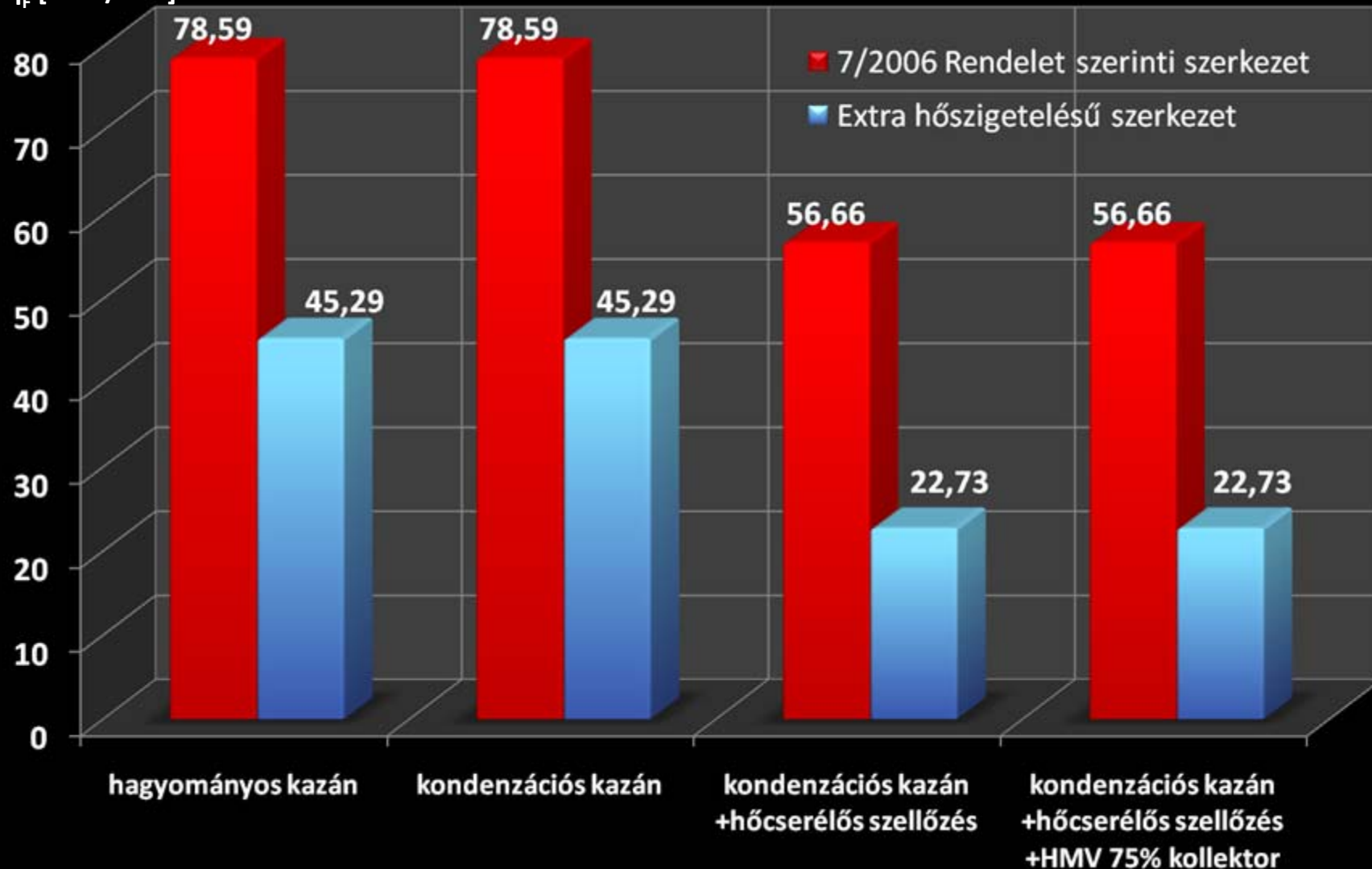


HMV RÁSEGÍTÉS NAPKOLLEKTORRAL (75% RÉSZARÁNY)



Az éves fajlagos fűtési hőszükséglet alakulása (épület jellemző)

q_f [kWh/m²a]



250

E [kWh/m²a]

Az éves fajlagos primer energia szükséglet

- 7/2006 Rendelet - ELT
- 7/2006 Rendelet - EHMV
- 7/2006 Rendelet - EF
- Extra hőszigetelés-ELT
- Extra hőszigetelés-EHMV
- Extra hőszigetelés-EF

200

150

100

50

0

(198,55)

77,5

121,05

D

(156,60)

77,5

79,1

B

(143)

52,12

90,88

A

(109,37)

52,12

57,29

A

(123,88)

52,12

68,73

A

3,03

(89,61)

52,12

34,46

A+

3,03

(87,08)

15,32

68,73

A+

3,03

(52,81)

3,03

15,32

34,46

A+

hagyományos kazán

kondenzációs kazán

kondenzációs kazán
+hőcserélős szellőzéskondenzációs kazán
+hőcserélős szellőzés +HMV
75% kollektor

250

E [kWh/m²a]

Az éves fajlagos primer energia szükséglet

Ktsg.: alap = A
E megtakarítás = 0
(198,55)

7/2006 Rendelet - ELT

Extra hőszigetelés-ELT

7/2006 Rendelet - EHMV

Extra hőszigetelés-EHMV

7/2006 Rendelet - EF

Extra hőszigetelés-EF

200

Ktsg.: A+3.500 eFt
E megtakarítás= 80 eFt

150

Ktsg.: A+ 100 eFt
E megtakarítás= 105 eFt

100

Ktsg.: A+1.300 eFt
E megtakarítás=140 eFt

Ktsg.: A+2.800 eFt
E megtakarítás=210 eFt

50

Ktsg.: A+3.600 eFt
E megtakarítás=170 eFt

Ktsg.: A+4.800 eFt
E megtakarítás=205 eFt

Ktsg.:
A+6.300 eFt
E megtakarítás=
275 eFt

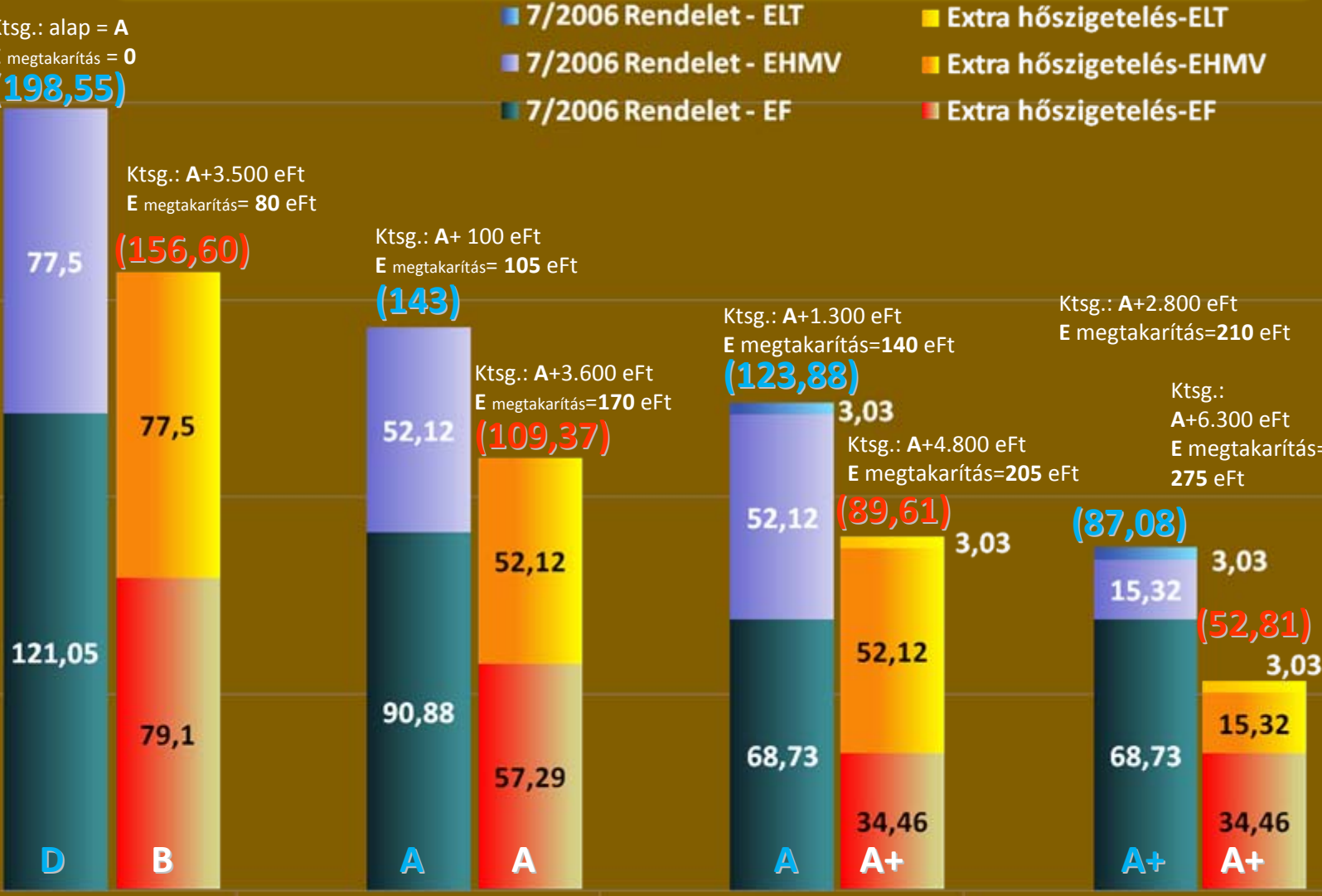
0

hagyományos kazán

kondenzációs kazán

kondenzációs kazán
+hőcserélős szellőzés

kondenzációs kazán
+hőcserélős szellőzés +HMV
75% kollektor



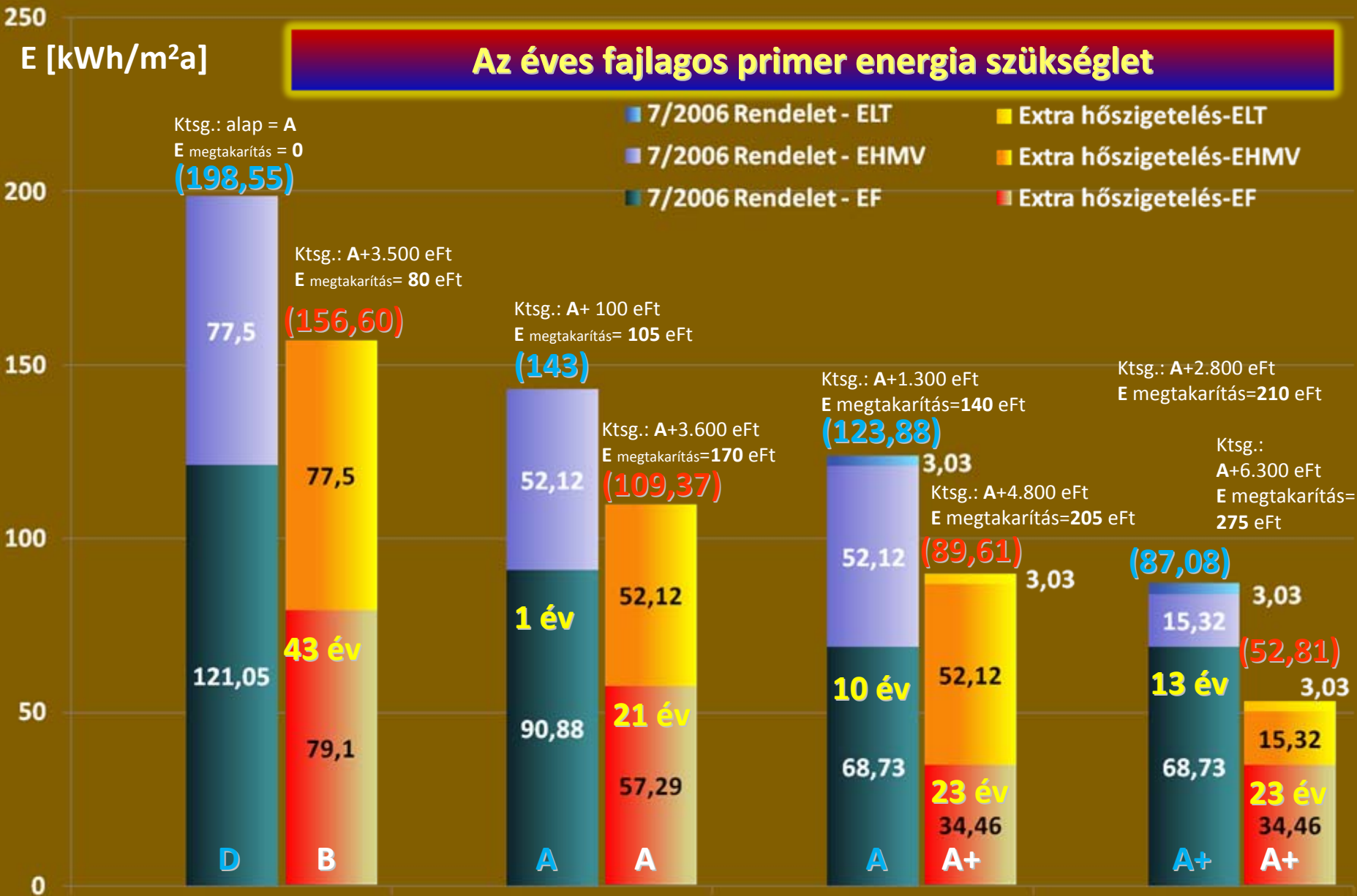
1 kWh gáz ára 15 Ft
Fűtött A_t=125,5 m²

100 eFt

1.200 eFt

1.500 eFt

Az éves fajlagos primer energia szükséglet



1 kWh gáz ára 15 Ft
Fűtött A_t=125,5 m²

100 eFt

1.200 eFt

1.500 eFt

2 lakásos lakóház – Budapest
Tervező: Kapy Jenő DLA



2 lakásos lakóház – Budapest
Tervező: Kapy Jenő DLA



2 lakásos lakóház – Budapest
Tervező: Kápy Jenő DLA



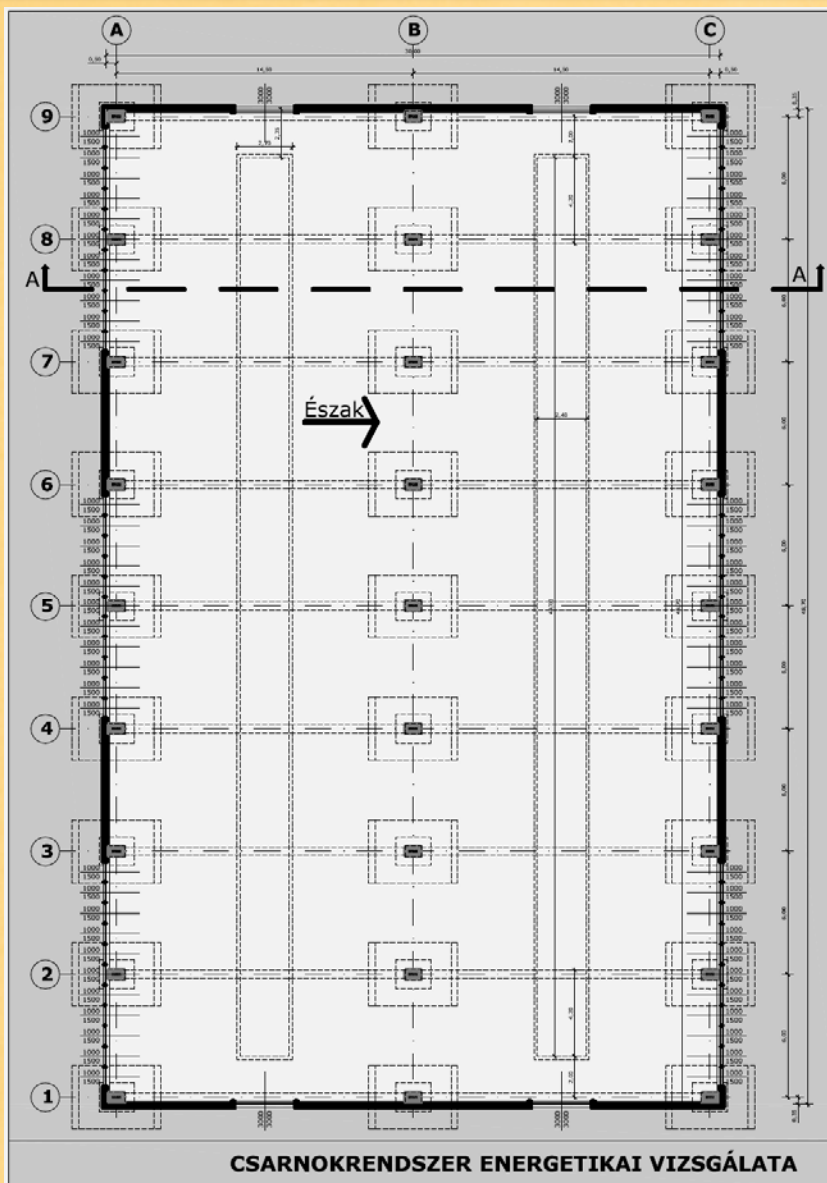
2 lakásos lakóház – Budapest
Tervező: Kapy Jenő DLA



2 lakásos lakóház – Budapest
Tervező: Kapy Jenő DLA



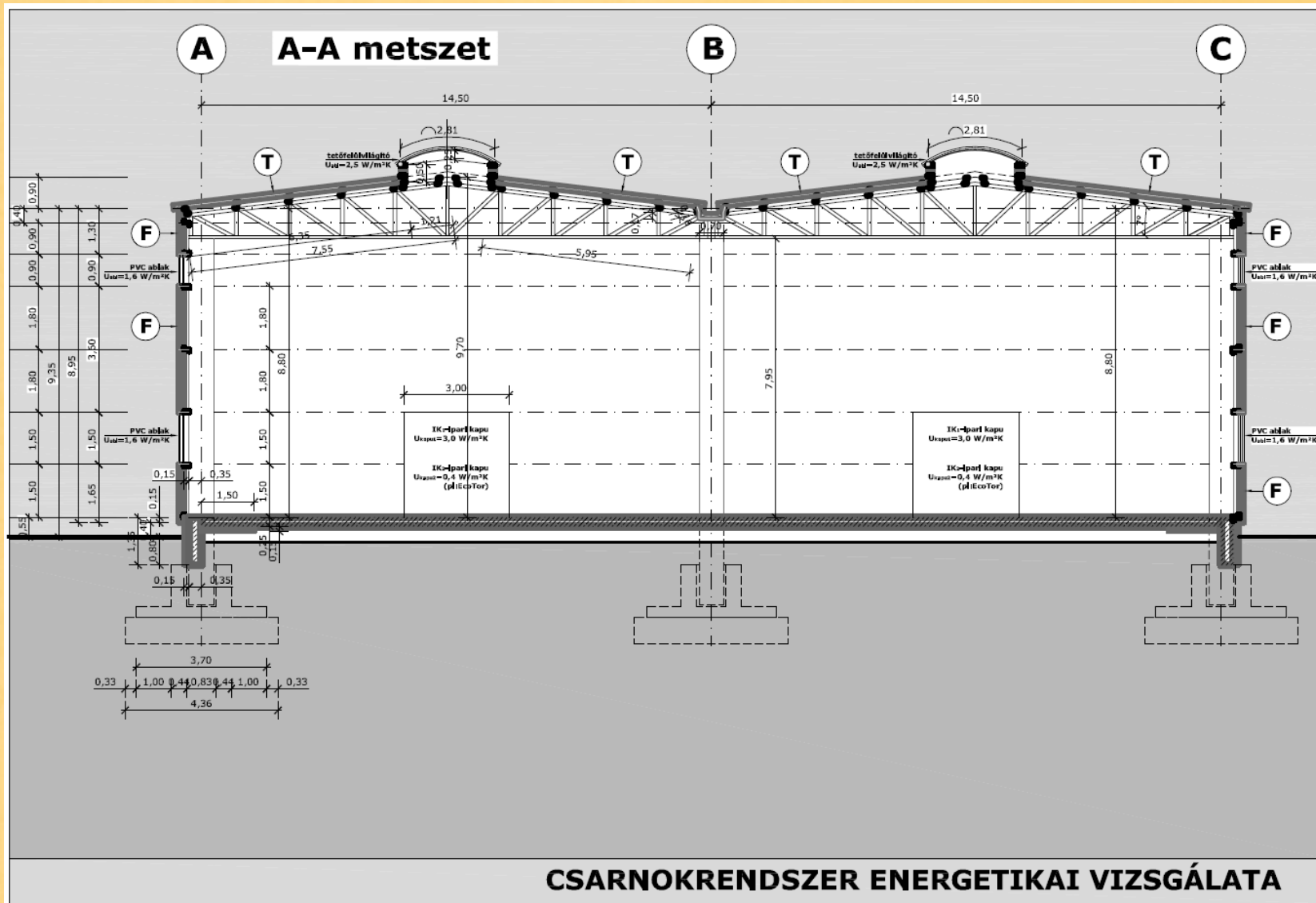
IPARI CSARNOK ENERGIATAKARÉKOS FELÚJÍTÁSA



HŐLEADÓ FELÜLET JELLEGE	(m ²)
Csarnok nettó alapterület	1453,4
Tetőfödém alsó felület	1 194,3
Felülvilágító lábazat belső függőleges felület	36,1
Felülvilágítók íves donga felülete	155,7
Vápaelem belső felülete	66,2
Homlokzati fal belső felülete	1 217,4
Homlokzati kapuk belső felülete	36
Alsősori 100x150 ablakok belső felülete, DÉLI	49,5
Felsőrsori 100x90 ablakok belső felülete, DÉLI	29,7
Alsősori ablakok belső felülete, ÉSZAKI	49,5
Felsőrsori ablakok belső felülete, ÉSZAKI	29,7
ΣA=	4 317,5

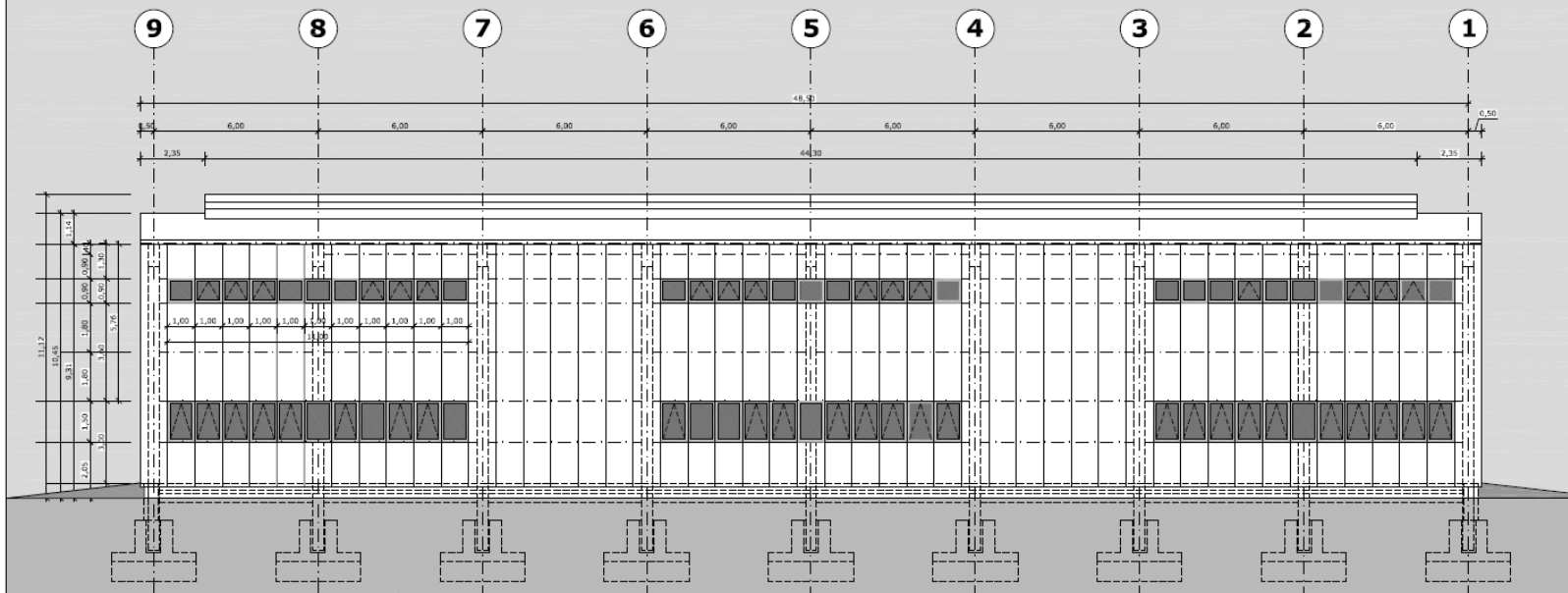
VONALMENTI HŐHIDAK	(m)
Lábazat hossza a belső homloksíkon mérve	157,4
Eresz hossza	97,4
Vápa hossza	97,4
Oromél hossza	60,4
Felülvilágító lábazat hossza	120,2
Kapuk szemöldök hossz	12
Kapuk oldalsó tokszár hossza	24
Oldalfal függőleges falsarok élhosszak	35,2
Felső sor ablak szemöldök hossza	66
Felső sor ablak parapet hossza	66
Felső ablak falcsatlakozó függőleges tokszár hossz	12
Alsó sor ablak szemöldök hossza	66
Alsó sor ablak parapet hossza	66
Alsó sor ablak falcsatlakozás függőleges hossza	18
Gerinc hossza	9,4

IPARI CSARNOK ENERGIATAKARÉKOS FELÚJÍTÁSA



IPARI CSARNOK ENERGIATAKARÉKOS FELÚJÍTÁSA

HOMLOKZAT



CSARNOKRENDSZER ENERGETIKAI VIZSGÁLATA

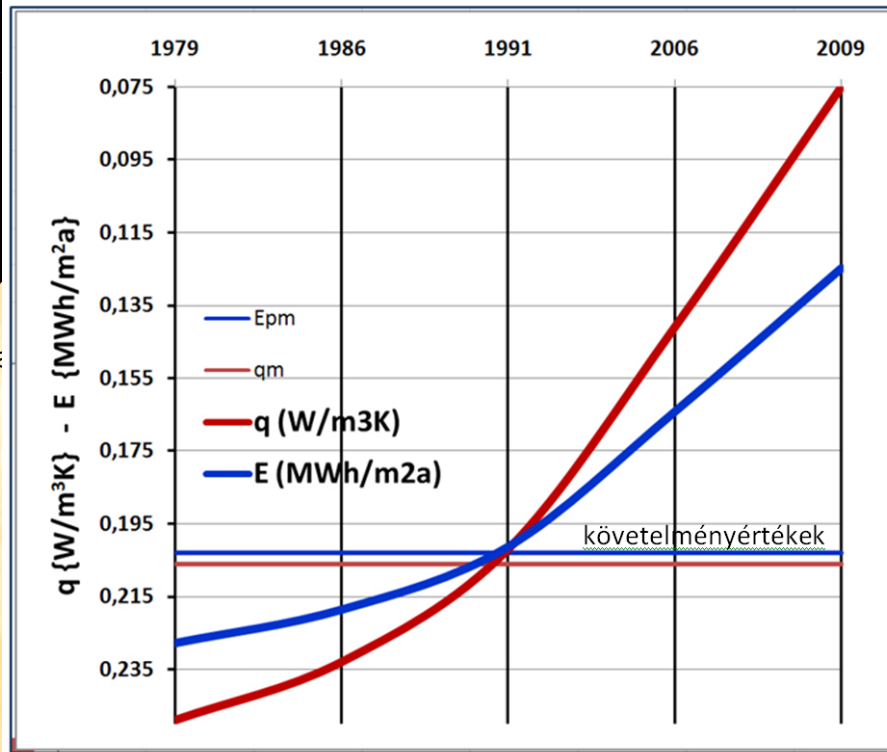
IPARI CSARNOK ENERGIATAKARÉKOS FELÚJÍTÁSA

Az **energia-fogyasztás éves költségeinek összehasonlítása** 9,5 kWh/1m³ földgáz és 100Ft/1m³ földgáz ipari gázár figyelembe vételével:

		Energiafogyasztás (kWh/év)	Gázfogyasztás (m ³ /év)	Arány	Üzemköltség 2009-es árszinten
1979	D	331 145	34 857	100%	349 mFt/év
1985	D	317 700	33 442	96%	334 mFt/év
1991	C	292 650	30 805	88%	308 mFt/év
2006	B	238 609	25 117	72%	251 mFt/év
2009	A	181 488	19 104	55%	191 mFt/év

Az elmúlt 30 év épületfizikai-energetikai színvonalának összehasonlítása a vizsgált csarnoktípusnál a **fajlagos hő-vesztés tényező és az összesített energetikai jellemző értékei változásának tükrében:**

	E_{pm}	q_m	q (W/m ³ K)	E (MWh/m ² a)
1979	0,203	0,206	0,249	0,2278
1986	0,203	0,206	0,233	0,2186
1991	0,203	0,206	0,202	0,2013
2006	0,203	0,206	0,141	0,1642
2009	0,203	0,206	0,075	0,1248



Az 1979-es hőtechnikai szint adatai:

$U_{r,fal} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,tető} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{r,ablak} = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,felülvilágító} = 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Az 1991-es hőtechnikai szint adatai:

$U_{r,fal} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,tető} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{r,ablak} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,felülvilágító} = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

A 2009-es hőtechnikai szint adatai:

Falszerkezet: IPN/PUR 120 szendvicspanel
 Tetőzet: IPN/PUR 120 szendvicspanel
 Ablak: háromrétegű üvegezés, többkamrás műanyag tok/szárny szerkezet

Felülvilágító: 40 mm vastag minimum 4 kamrás szerkezet
 $U_{r,fal} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,tető} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{r,ablak} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,felülvilágító} = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Az 1985-ös hőtechnikai szint adatai:

$U_{r,fal} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,tető} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{r,ablak} = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,felülvilágító} = 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

A 2006-os hőtechnikai szint adatai:

$U_{r,fal} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,tető} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_{r,ablak} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ $U_{r,felülvilágító} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

IPARI CSARNOK FELÚJÍTÁSA – I. VARIÁCIÓ KINGSPAN LEAK SEEKERS

Leak-Seekars

EXISTING BUILDING DATAS

FACADE TYPE

25 cm small solid brickwall

ROOF TYPE

Roof monted with 6 cm mineral wool

SKYLIGHT TYPE

Single-layer skyligt (U=6,0 W/m2K)

WINDOWS TYPE

Kétrétegű üvegezés (U=4,5 W/m2K)

Skylight percentage rate (%)

0.2

RENOVATED BUILDING DATAS

FACADE TYPE

IPN sandwich panel t=6 cm

ROOF TYPE

IPN sandwich panel t=8 cm

SKYLIGHT TYPE

10 mm Multi-layer skyligt (U=2,5 W/m2K)

WINDOWS TYPE

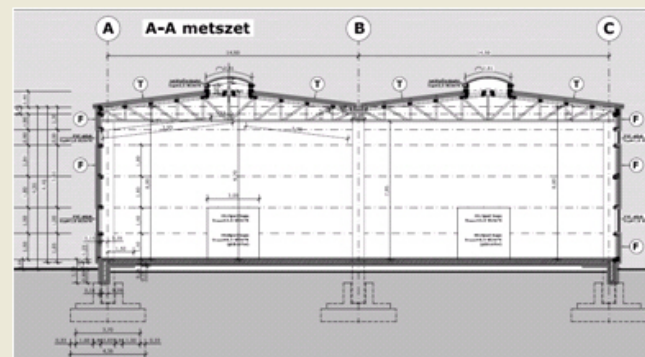
4-16-4 mm Low E coated glass (U=1,5 W/m2K)

Hourly ventilation (1/h)

0,1 (1/h)

Building area= 1453 m2
 Solid facade area= 1217 m2
 Glased windows= 158 m2
 Outside gate area= 36 m2
 Skylight curved surface= 265 m2

Roof area= 1062 m2
 Plinth of skylight= 69 m2
 Vapaa surface= 66 m2
 Volume of airspace= 13 724 m3



START CALCULATION

Heating energy demand

325 MWh/year

102 MWh/year

Energy rating

184,43%

E

79,53%

B

CO2 emission

83 000 m3/year

34 100 m3/year

INVESTMENT COST OF THE RENOVATION:

coming soon eFt

CALCULATED PAYBACK PERIOD:

coming soon year

Energy types of existing building:

gas

Energy types of renovated building:

gas (public)

Heating energy savings pro year

223 MWh/year

4378 eFt/year

Specific heating energy savings pro year

153 kWh/year,m2

3 eFt/year,m2

CO2 emission savings pro year

48 900 m3/year



Insurer Approved FIREsafe Systems

IPARI CSARNOK FELÚJÍTÁSA – II. VARIÁCIÓ KINGSPAN LEAK SEEKERS

Leak-Seekars



EXISTING BUILDING DATAS

RENOVATED BUILDING DATAS

FACADE TYPE

25 cm small solid brickwall

FACADE TYPE

IPN sandwich panel t=10 cm

ROOF TYPE

Roof monted with 6 cm mineral wool

ROOF TYPE

IPN sandwich panel t=8 cm

SKYLIGHT TYPE

Single-layer skyligt (U=6,0 W/m2K)

SKYLIGHT TYPE

25 mm Multi-layer skyligt (U=1,5 W/m2K)

WINDOWS TYPE

Kétrétegű üvegezés (U=4,5 W/m2K)

WINDOWS TYPE

4-16-4 mm Low E coated glass (U=1,5 W/m2K)

Skylight percentage rate (%)

0.2

Hourly ventilation (1/h)

0,2 (1/h)

START CALCULATION

Heating energy demand

353 MWh/year

97 MWh/year

Energy rating

173,62%

E

68,81%

A

CO2 emission

89 700 m3/year

33 900 m3/year

INVESTMENT COST OF THE RENOVATION:

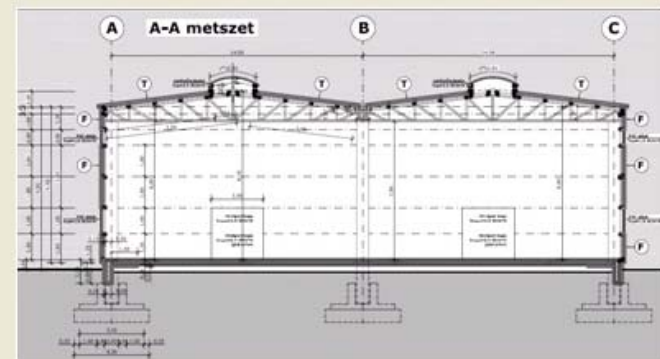
coming soon eFt

CALCULATED PAYBACK PERIOD:

coming soon year

Building area= **1453** m2
 Solid facade area= **1217** m2
 Glased windows= **158** m2
 Outside gate area= **36** m2
 Skylight curved surface= **265** m2

Roof area= **1062** m2
 Plinth of skylight= **69** m2
 Vapaa surface= **66** m2
 Volume of airspace= **13 724** m3



Energy types of existing building:

gas

Energy types of renovated building:

gas (public)

Heating energy savings pro year

255 MWh/year

5018 eFt/year

Specific heating energy savings pro year

176 kWh/year,m2

3,5 eFt/year,m2

CO2 emission savings pro year

55 800 m3/year



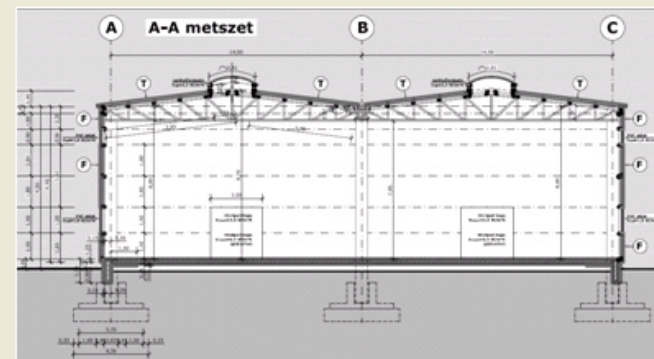
Insurer Approved **FIREsafe** Systems

IPARI CSARNOK FELÚJÍTÁSA – III. VARIÁCIÓ KINGSPAN LEAK SEEKERS

Leak-Seekers

EXISTING BUILDING DATAS	RENOVATED BUILDING DATAS
FACADE TYPE 25 cm small solid brickwall	FACADE TYPE IPN sandwich panel t=12 cm
ROOF TYPE Roof monted with 6 cm mineral wool	ROOF TYPE IPN sandwich panel t=12 cm
SKYLIGHT TYPE Single-layer skyligt (U=6,0 W/m2K)	SKYLIGHT TYPE 50 mm Multi-layer skyligt (U=0,9 W/m2K)
WINDOWS TYPE Kétrétegű üvegezés (U=4,5 W/m2K)	WINDOWS TYPE 4-16-4 mm LowE + Argon gas (U=0,9 W/m2K)
Skylight percentage rate (%) 0.2	Hourly ventilation (1/h) 0,2 (1/h)

Building area=	1453	m2	Roof area=	1062	m2
Solid facade area=	1217	m2	Plinth of skylight=	69	m2
Glassed windows=	158	m2	Vapaa surface=	66	m2
Outside gate area=	36	m2	Volume of airspace=	13 724	m3
Skylight curved surface=	265	m2			



START CALCULATION

Heating energy demand

353 MWh/year

70 MWh/year

Energy rating

173,62%

E

58,60%

A

CO2 emission

89 700 m3/year

27 700 m3/year

INVESTMENT COST OF THE RENOVATION:

coming soon eFt

CALCULATED PAYBACK PERIOD:

coming soon year

Energy types of existing building: gas

Energy types of renovated building: gas (public)

Heating energy savings pro year

283 MWh/year

5552 eFt/year

Specific heating energy savings pro year

194 kWh/year,m2

3,8 eFt/year,m2

CO2 emission savings pro year

62 000 m3/year



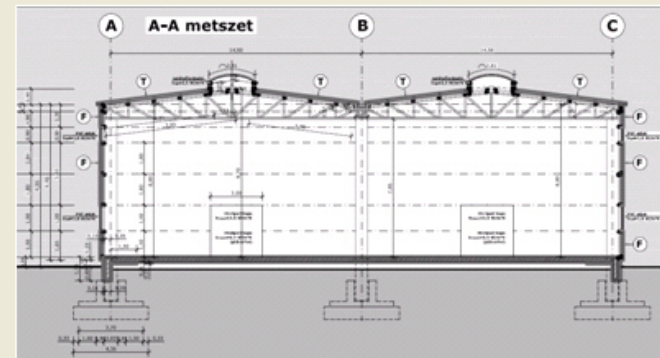
Insurer Approved FIREsafe Systems

IPARI CSARNOK FELÚJÍTÁSA – IV. VARIÁCIÓ KINGSPAN LEAK SEEKERS

Leak-Seekers

EXISTING BUILDING DATAS	RENOVATED BUILDING DATAS
FACADE TYPE 25 cm small solid brickwall	FACADE TYPE IPN sandwich panel t=12 cm
ROOF TYPE Roof monted with 6 cm mineral wool	ROOF TYPE IPN sandwich panel t=12 cm
SKYLIGHT TYPE Single-layer skyligt (U=6,0 W/m2K)	SKYLIGHT TYPE 50 mm Multi-layer skyligt (U=0,9 W/m2K)
WINDOWS TYPE Kétrétegű üvegezés (U=4,5 W/m2K)	WINDOWS TYPE Multi-chamber 3 glass+Argon (U=0,7W/m2K)
Skylight percentage rate (%) 0.2	Hourly ventilation (1/h) 0,1 (1/h)

Building area=	1453	m2	Roof area=	1062	m2
Solid facade area=	1217	m2	Plinth of skylight=	69	m2
Glassed windows=	158	m2	Vapaa surface=	66	m2
Outside gate area=	36	m2	Volume of airspace=	13 724	m3
Skylight curved surface=	265	m2			



START CALCULATION

Heating energy demand
325 MWh/year **39** MWh/year

Energy rating
184,43% **E** **54,23%** **A+**

CO2 emission
83 000 m3/year **20 200** m3/year

INVESTMENT COST OF THE RENOVATION:
coming soon eFt

CALCULATED PAYBACK PERIOD:
coming soon year

Energy types of existing building: gas
 Energy types of renovated building: gas (public)

Heating energy savings pro year
287 MWh/year **5627** eFt/year

Specific heating energy savings pro year
197 kWh/year,m2 **3,9** eFt/year,m2

CO2 emission savings pro year
62 800 m3/year



Insurer Approved FIREsafe Systems

**Köszönöm
megtisztelő figyelmüket**



Várom a kérdéseiket.