



MINISZTERELNÖKSÉG

ÉPÍTÉSZETI ÉS ÉPÍTÉSÜGYI HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG

# ÉPÜLETENERGETIKÁVAL KAPCSOLATOS ELLENŐRZÉSEK

**Zorkóczy Zoltán**

szakmai tanácsadó

Lechner Lajos tudásközpont Non-profit kft

Nagybörzsöny, 2016. február 24. ÉMI az építésfelügyelet szolgálatában 3.

# Az épületenergetika jelentősége

Az épület környezetvédelmileg fontos, mivel a **légszennyezés** legalább 40% közvetlenül épületek üzemeltetéséhez köthető:

- A légszennyezés rákkeltő, a szmog vérrögképződést okoz, ezért Magyarországon évente **13-17 ezer ember** idő előtt **hal meg** (EU bizottság, WHO);
- A kibocsájtott **CO<sub>2</sub>** növeli a globális klímaváltozás mértékét;
- A légszennyezés mértékével egyenes arányban nő az **allergiás megbetegedések** száma (Japán kutatások).

A gazdasági jelentősége:

- Csökken az ország energia**import-függősége**, emiatt javul **versenyképesség** erősödhet a forint;
- Javítja az ország **ellátásbiztonságát**, mivel a tárolók tovább kitarthatnak;
- A beruházók számára is **pénzügyileg is megtérülő** beruházás;

Az társadalmi jelentősége:

- Az alacsonyan képzett **munkaerő** is felhasználható, csökken a társadalmi kiszolgáltatottság;

# Az épületenergetikai jogi szabályozás feladatai

A cél, a komfortos és egészséges beltéri légállapot fenntartása mellett az energia megtakarítás => ami energiahatékonyságot javító műszaki megoldások ösztönzésével érhető el.

Az műszaki megoldások lehetnek (új építést és korszerűsítést érintően):

- Eszközbeszerzést nem igénylő, pl.: illesztést javító **beszabályozás**, **tervszerű karbantartás**, **üzemeltető-magatartás stratégiváltása** (összesen akár 20% megtakarítás is elérhető);
- Alacsony költségű, pl.: **átfogó beszabályozás**, **szabályozó berendezések felszerelése**, **egyedi mérők**, **költségosztók felszerelése** (5-15% megtakarítás);
- Mérsékelt költségű, pl. nagyobb energiahatékonyságú: **padlás-hőszigetelés**, **hőtermelő** (ha égéstermék elvezetést nem érinti), **szellőzőgépház-fejlesztés**;
- Magas költségű, pl. nagyobb energiahatékonyságú: **homlokzat-hőszigetelés**, **ablakcserre**, **szellőztetőrendszer**, más teljes gépészeti rendszert érintő beruházás, komplex felújítás

# Nemzeti épületenergia-stratégia

A Nemzeti Épületenergetikai Stratégiáról (NEÉS) szóló 1073/2015. (II. 25.) Korm. határozat melléklete szerint, 2020. évre 49 PJ/év primerenergia megtakarítás a cél, ebből:

- Lakóépület- és középület-állomány felújítása: 40
- vállalkozások épületeinek felújítása: 4
- egyéb energiamegtakarítások épületeknél: 5

# KNE\* Nemzeti terv

A NEÉS felhatalmazása alapján:

Magyarország III. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Tervéről szóló 1601/2015. (IX. 8.) Korm. határozat részeként:

- Definiálja KNE szintet és fogalmat;
- Meghatározza a szükséges felülvizsgálat alapvetéseit a szükséges időjárásadatok pontosításával;
- GINOP, TOP, KEHOP forrásokat jelöl ki KNE szintre való felújításhoz a korábbi Európai Unióval kötött partnerségi megállapodások alapján

\* Közel nulla energiaigényű (épület)

# TNM rendelet\*

A „mikor-mit” tartalmú 6. § teljesen újraserkesztésre került:

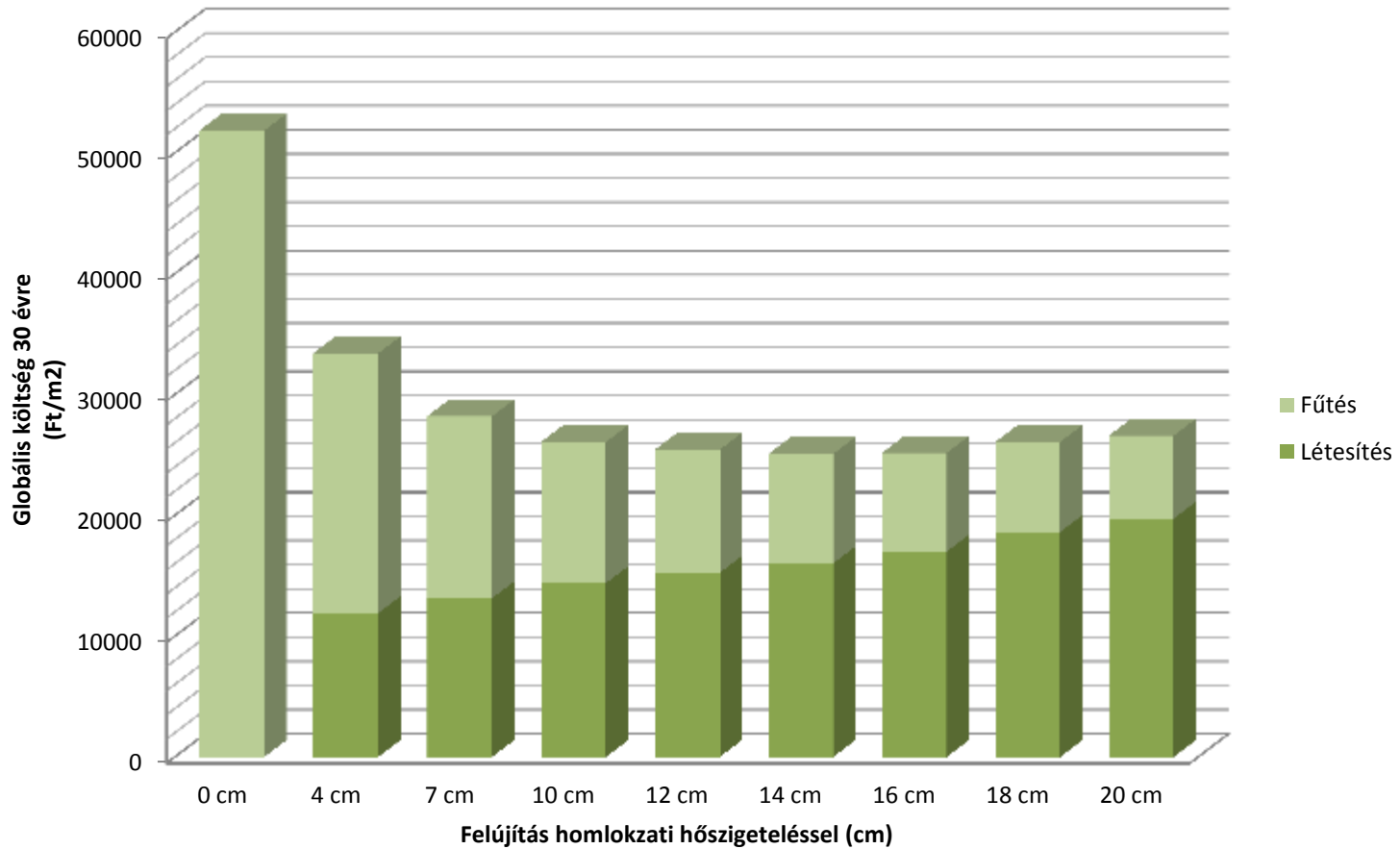
- A korábbi **költségoptimalizált** követelmény (TNM 5. melléklet) időbeli, térbeli, eljárásbeli hatálya nem változik: új építés és felújítás, U, q, Ep tényezőre egyaránt:
  - ha a **támogatási, pályázati** forrásból készül és a pályázatot kifejezetten **energia-megtakarítási** céllal írták ki, és
  - **2017.12.31. után benyújtott minden** építési engedélyezés, bejelentés esetén, nem engedélyköteles munkáknál a kivitelezés
- Kivétel a szigorúbb vonatkozó **KNE** hatálya (TNM 6. melléklet) alatt Ep és a fajlagos hőtároló tömege szerint könnyűnek minősülő épületeknél q:
  - 2018.12.31. után használatba vételre kerülő, hatóságok használatára szánt vagy tulajdonukban álló **új** épület
  - 2020.12.31. után használatba vételre kerülő minden **új** épület
  - KNE átalakításra kiírt pályázatoknál

\* 7/2006. (V. 24.) TNM 2016.01.01-től hatályos változat

# KNE szabályozás sajátosságai

- Az épületek engedélyeztetése és kivitelezése esetén akkor kell megfelelni, ha az épület használatbavétele 2020. december 31-e után fog megtörténni, és az építési engedély iránti kérelmet 2016. január 1-je után nyújtották be.
- 2016.01.01-től változik az épületek energetikai tanúsítási rendszere: a BB és az annál jobb besorolású (pl.: AA) épületek elégítik ki a közel nulla energiaigényű épületekre vonatkozó követelményt.
- A költségoptimalizált szintnek való megfelelés és az U-érték megfelelés az alátámasztó munkarészből ellenőrizhető

# Költéség-optimum meghatározása homlokzati fal példáján

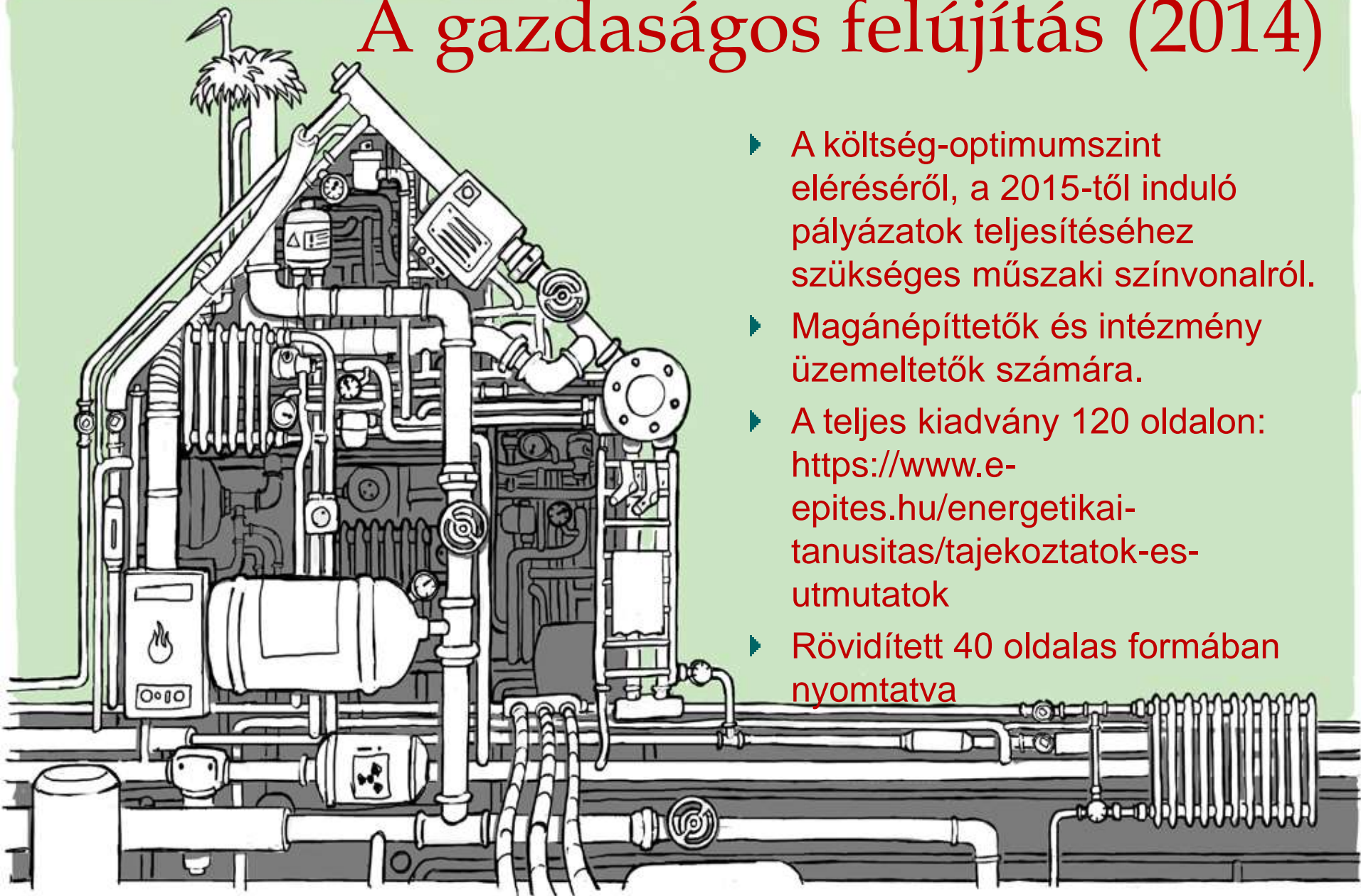


Az előírt módszer összetettebb: 244/2012/EU ami  
EN 15459 alapján készült



# A gazdaságos felújítás (2014)

- ▶ A költség-optimumszint eléréséről, a 2015-től induló pályázatok teljesítéséhez szükséges műszaki színvonalról.
- ▶ Magánépítetők és intézmény üzemeltetők számára.
- ▶ A teljes kiadvány 120 oldalon: <https://www.e-epites.hu/energetikai-tanusitas/tajekoztatok-es-utmutatok>
- ▶ Rövidített 40 oldalas formában nyomtatva



# A kialakult hőszigetelés vtg.

Ellenőrizni kell, hogy az építési tevékenység milyen forrásból történik. A kifejezetten **energia-megtakarítás célú**

pályázatoknál, támogatásoknál a „pályázatok” oszlop értékei élnek, ha a támogatási szerződést 2015 után kötötték.

Jellemzően ilyen lehet:

- EU források esetén,
- Nagyobb épület-felújításoknál

Ezek a munkák **nem építési engedély kötelesek**: területi bejárás esetén észlelhetőek.

Fontosabb épületszerkezetek	Hőátbocsátási tényező követelmény és az ahhoz szükséges hőszigetelés vastagság $\lambda=0,04 \text{ W/mK}$ esetén			
	Jelen követelmény		Pályázatok költség-optimum és KNE	
	2006		2015	
	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	d (cm)	U ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	d (cm)
Homlokzati fal	0,45	7	0,24	16
Tető	0,25	15	0,17	24
Fa, PVC üvegezett nyílászáró	1,6	-	1,15	-
Homlokzati üvegfal, függönyfal	1,5	-	1,4	-
Homlokzati, vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,8	-	1,45	-
Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,5	6	0,3	12

A „d” meghatározásánál 1990 előtti épület paramétereit feltételezve

# U-méretezés TNM szerint (2014)

Rövid módszertani segédlet energetikai tanúsításhoz, méretezéshez  
<http://www.e-epites.hu/energetikai-tanusitas/tajekoztatok-es-utmutatok>

TNM egyszerűsített módszertan (2014-ben bevezetett egyértelműsítés):

- Dúbelek hatása: MSZ EN ISO 6946 D3.2 szerint
- Inhomogenitás hatása: MSZ EN ISO 6946 szerint számítást **U rétegtervi**
- A hőszigetelés gyártási hibája, időbeli avulása külön (panel)
- U korrekció TNM 2. melléklet II. rész II.1 táblázata szerint
- Hibás például körbeszigeteletlen erkély hőhidak külön (Talajcsatlakozási hőhidak külön)

# Paneles épületek hőátbocsátási tényezője

2014-ben a mérések és az adatgyűjtések alapján számított U-tényezők főbb panelos rendszerekre

házigény, poligonüzem	készült lakótelepek példák	készült lakások száma	gyártási idő	hőszigetelés	vízszinteshezág ablaknál	vastagság (mm)				panel közép $U_{1D}$ (W/m <sup>2</sup> K)	Rétegtervi hőátbocsátási tényező (W kiegészítő hőszigetelés vastagságán)				
						teljes	külső kéreg	hsz	belső szerk.		0	4	8	12	16
Dunaújváros	Dunaújváros: Dózsa városrész, Belváros, Technikum városrész, felső Duna part, Kertváros, Római városrész; Szeged Tarján; Szekszárd Kölcsey lakótelep; Százhalombatta	8 391	1967-1979	salakgyapot	N	300	70	100	130	0,929	<b>1,786</b>	0,680	0,424	0,310	0,244
			1977-1982	EPS	N	300	70	60	170	1,053	<b>1,796</b>	0,672	0,405	0,294	0,234
			1982-	EPS	N	300	70	80	150	0,804	<b>1,393</b>	0,591	0,392	0,295	0,235
Pécs	Pécs, Siklós	21 620	1971-1983	EPS	N	250	50	50	150	1,220	<b>1,591</b>	0,662	0,419	0,306	0,241
			1983-1987	EPS	N	270	50	70	150	0,898	<b>1,323</b>	0,602	0,393	0,292	0,232
Budapest I.	Kelenföld	2 456	1965-1967	salakgyapot	N	250	50	110	90	0,868	<b>1,725</b>	0,663	0,417	0,306	0,241
	Kelenföld, Óbuda, Csorba úti, Bartok Béla úti, Zugló	15 787	1967-1974	EPS	N	250	55	80	115	0,976	<b>1,551</b>	0,639	0,408	0,300	0,237
	Óbuda, Békásmegyér, Andor utca, Kelenföld, Újpalota, Rákoskeresztúr, Kőbánya Városcsopont, Kaszásdűlő, Dunyov úti, Budakeszi	18 628	1975-1983	EPS	I	300	70	80	150	0,863	<b>1,612</b>	0,659	0,418	0,305	0,240
Budapest II.	Árpádhídfői, Csepel Városcsopont, Újpest Városcsopont, Zugló, Szentkorona utcai, Újpalota	16 488	1968-1974	EPS	N	265 (210)	65	50	150 (95)	1,323	<b>1,495</b>	0,643	0,410	0,301	0,237
	Zugló, Kőbánya-Újhegyi, Újlipótváros, Gogol utca, Csepel-Királymajor, Józsefváros, Kőbánya-Városcsopont, Valéria, Mihálkovich utca, Váci-Gyöngyösi utca, Csengettyú utca, Valéria, Szegedi-Országbíró utca, Rákoskeresztúr, Csepel lakótelep, Gyakotló utca, Vizaforgó, Pesterzsébet,	22 365	1974-1987	EPS	N	265	65	50	150	1,213	<b>1,387</b>	0,622	0,402	0,297	0,235
			1982-	EPS	N	300	70	80	150	0,804	<b>1,041</b>	0,542	0,367	0,277	0,222
Győr	Győr Ady	443	1968-1971	salakgyapot	I	250	50	100 (75)	100 (125)	0,991	<b>1,796</b>	0,696	0,431	0,314	0,246
	Győr: Ady város, József Attila, Marcal, Győr 2, Győr 5; Sopron; Szombathely: KISZ, Joskar-Ola, Oladi, Derkovits; Sárvár; Körmend; Celldömölk; Tapolca; Balatonfüred; Székesfehérvár; Várpalota; Oroszlány; Tatabánya: Sárberék, Bánhida, Dózsakert, Gál István, Újváros; Budapest: Őrmező, Gazdagrét, Rózsakert; Tata, Komárom	45 977	1971-1974	EPS	I	250	50	50	150	1,220	<b>1,981</b>	0,713	0,432	0,312	0,243
			1974-1985	EPS	N	265	65	50	150	1,220	<b>1,591</b>	0,662	0,419	0,306	0,241
			1984-1990	EPS	N	300	70	80	150	0,898	<b>1,323</b>	0,602	0,393	0,292	0,232
Miskolc	Miskolc: Belváros, Győrikapu, Gyula utca, Kazincbarcika, Salgótarján	2 357	1969-1971	salakgyapot	I	250	50	100 (75)	100 (125)	0,991	<b>1,796</b>	0,696	0,431	0,314	0,246
	Miskolc: Avas, Belváros, Bereka, Bodótető, Bulgárföld, Diósgyőr, Győrikapu, Gyula utca, Hejőcsaba, Jókai utca, Majláth utca, Martin telep, Mátyás király út, Összekötő várorász, Szinvan népkert, Szentpéteri kapu; Ózd; Kazincbarcika; Salgótarján; Eger	46 691	1971-1975	EPS	I	250	50	50	150	1,220	<b>1,981</b>	0,713	0,432	0,312	0,243
			1975-1987	EPS	N	265	65	50	150	1,220	<b>1,591</b>	0,662	0,419	0,306	0,241
			1985-1989	EPS	N	300	70	80	150	0,898	<b>1,323</b>	0,602	0,393	0,292	0,232

## Homlokzat szigetelésről



$U=0,24$  W/m<sup>2</sup>K Elvárható hőszigetelési vastagság dűbeltől és meglévő faltól függően:

- $\lambda_{\text{HSZ}}=0,04$  esetén 14-16 cm (fehér EPS)
- $\lambda_{\text{HSZ}}=0,036$  esetén 12-15 cm (kőzetgyapot)
- $\lambda_{\text{HSZ}}=0,032$  esetén 10-13 cm (grafitos EPS)

- A szükséges hőszigetelési vastagságról kérni kell a energetikai számítást, ami pályázatok esetén jellemzően a kötelezően előírt tanúsítvány alátámasztó munkarészből ki kell derülnön.
- Ha a felület 25%-át eléri a hőszigetelés „jelentős felújításnak” minősül, akkor az épületnek teljesítenie kell az egész épületre vonatkozó normákat (TNM 5. melléklet II. és III. rész szerinti normákat)
- Az ágyazórétegnek legalább 3-4 mm-nek kell lennie gyártótól függően.
- Paneles épületek kőzetgyapot hőszigetelése esetén a kéreg teherbírását statikusnak feltétlenül ellenőriznie kel.
- A hőszigetelést legalább az ablakhoz csatlakoztatni kell (befordítás esetén legalább 2 cm javasolt), a hőhídhatás elkerülése érdekében.
- További javasolt műszaki elvek: A gazdaságos felújítás 91 oldalán.

## Ablakcsere



$U_w=1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  előírás, amit az ablak tok, szárny, üveg és egyéb szerkezetek együttesére kell értelmezni. Ez jellemzően 3 rétegű üvegezéssel teljesíthető. (Esetleg jobb hőszigetelésű tok esetén elképzelhető két rétegű üvegezés.)

- Homlokzati hőszigetelés esetén fontos annak csatlakoztatása. A hőhíd-hatás felére csökkentheti a homlokzati hőszigetelés hatását.
- Az ablak körüli falhézagot ki kell tömíteni hőszigeteléssel (PUR hab, ásványgyapot, PE-hab stb.)
- Az ablak belső oldalán gondoskodni kell a pára- és légzárásról (tömítő fólia, tömítő massa stb.). A PUR hab önmagában nem biztosít légzárást és a nagy tömőtelenség huzatot, energia-vesztést és akusztikai problémát is okoz.
- Nyílt égésterű helyiségfűtők és használati melegvíz-előállító gázkészülékek esetén a tokba épített szellőzőt kell alkalmazni, vagy más módon kell biztosítani a levegő utánpótlását a CO-mérgezés elkerülése érdekében.

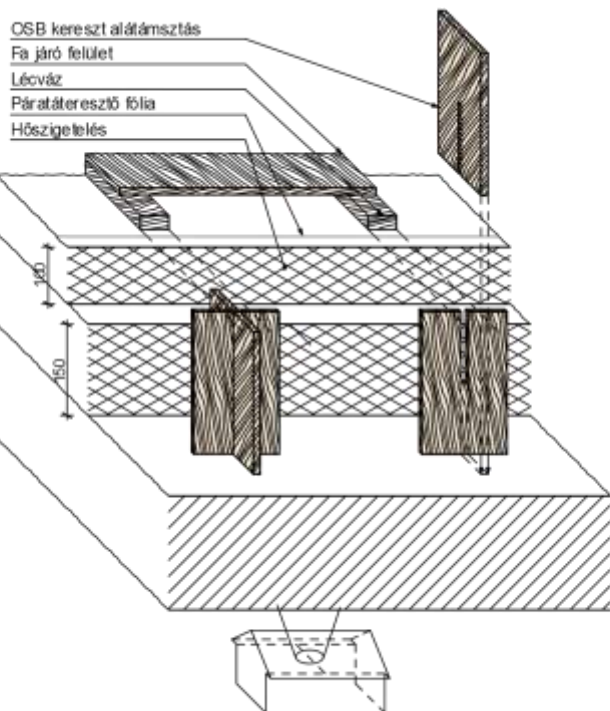
További javasolt műszaki elvek: A gazdaságos felújítás 19. és 95. oldalán.

## Padlás hőszigetelés



$U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$  előírás eléréséhez a jellemzően alkalmazott legolcsóbb hőszigetelő anyagok  $\lambda_{\text{HSZ}}=0,04$  24 cm-ben szükségesek

- A hőszigetelést az oromfalra és a térdfalra fel kell hajtani a hőhídhatás elkerülése érdekében. Elegendő lehet 12 cm vastag hőszigetelés 1 m-re magasságban történő felhajtása.



- Az éghető anyagú hőszigetelést (cellulóz, szalma) a kéménytől távol kell tartani a kémény gyártója szerinti mértékben.
- A karbantartáshoz (kémény, tetőkibúvó, elektromos berendezések stb.) szükség szerint járható sávokat kell kialakítani.

További javasolt műszaki elvek: A gazdaságos felújítás 27. és 95. oldalán.



TNM rendelet 1. melléklet V. rész szerint be kell szabályozni:

- 4.2. pont fűtésrendszereket
- 5.2. pont használati melegvíz-hálózatot, ha van cirkuláció
- 6.5. pont légtechnikai rendszereket

Nagyobb épületeknél különösen fontos.

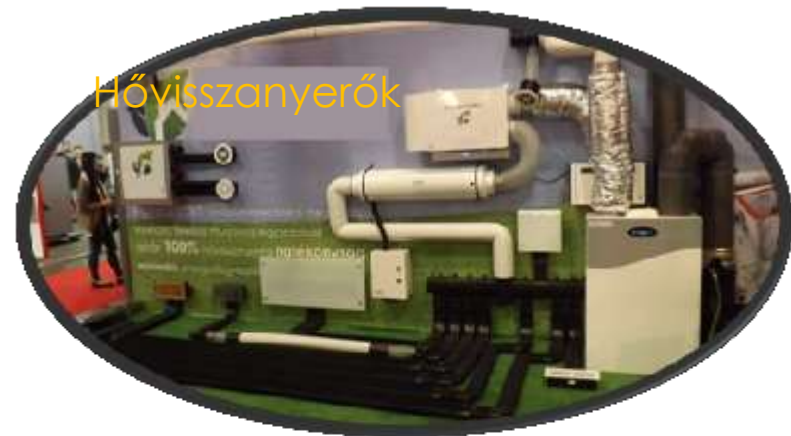
A besabályozás a gépészeti rendszer egy optimalizálási folyamata, ahol a cél, a kis energiafogyasztás mellett a szükséges komfort biztosítása. Ez egy áramlástanai kiegyensúlyozási folyamat.

- Ellenőrizni kell a besabályozási terv meglétét, melyet épületgépész készít.
- A szabályozók 10%-t szűrőpróba szerint ellenőrizni kell, az ellenőrzéseket le kell dokumentálni, ez a dokumentum is kérhető.

További információk: A gazdaságos felújítás 54. és 101. oldalán.



## Hővisszanyerők



Külön, új építésekre és felújításokra egyaránt vonatkozóan az Energetikai rendelet 1. mellékletének V. része 6.1. pontja írja elő.

Akkor kell alkalmazni, ha a légtechnikai rendszer:

- előfűtést tartalmaz, vagy
- elszívásra és befűzésre is van légvezeték.

- Ezt a szabályt a 2016. január 1-je után benyújtott **építési engedély kérelmeknél kell alkalmazni**. A **nem építési engedélyköteles** felújítási munkákra is alkalmazni kell, ha **a kivitelezést 2016. január 1-je után kezdték meg**.
- A követelmény lakóépületekre nem vonatkozik.
- A légtechnikai **rendszer** hővisszanyerési **hatásfokának** legalább 65%-osnak kell lennie. A rendszer hatásfokába be kell számítani a **deresedés** elleni védelem miatti veszteséget. Ez nagyjából 20%-os romlást jelent a berendezés hatásfokához képest, ha megkerülőágas a deresedés elleni védelem.

## Ablak árnyékolás – helyiséghűtés esetén

A hűtés kiépítését az TNM 1. melléklet V. rész 7. pontja szerint csak ott lehet elvégezni, ahol az **ablakokat árnyékolással** látták el, ha az ablak potenciálisan nagy szoláris hőterhelésnek van kitéve. Akkor ha:

- a bevilágító felületei  $45^\circ$ -foknál alacsonyabb szögben vannak
- északi tájolástól legalább  $30^\circ$ -kal eltérnek.

A terjedő „klíma berendezések” érzékenyen növelik a nyári elektromos hálózat túlterhelését, ezért fontos a berendezések által elszállított energia-mennyiség csökkentése árnyékolókkal.

Az árnyékolást úgy kell megtenni, hogy az ablak és a **társított szerkezetek együttesen maximum 0,3-as g-tényezőjű** legyenek:

- Az egész épületet szemlélve költséghatékonyabb megoldás külső oldali árnyékolót alkalmazni, mert a fűtés időszakban hasznosul a nap hője.
- A követelmény teljesíthető napvédő bevonattal, ilyenkor a teljesítmény-nyilatkozatban ellenőrizendő a  $g < 0,3$ -as érték.
- Belső oldal nagy reflexiójú ezüsthényű relaxa is alkalmas lehet, más belső árnyékoló viszont nem.

# TNM hatálya 2015.01.30-tól

- A hatály változott:
  - magas energiafogyasztású mezőgazdasági épület is: olyan mezőgazdasági épületre, amelyben a levegő hőmérséklete a fűtési rendszer üzemideje alatt nem haladja meg a 12°C-ot vagy négy hónapnál rövidebb ideig kerül fűtésre és két hónapnál rövidebb ideig kerül hűtésre
  - ipari épület helyett ipari terület és műhely 20 W/m<sup>2</sup>...,
  - sátor max. 2 évig,
  - Műemlék, csak ha nem sérti az értéket
- A tanúsítás szerinti „**épületre**” terjed ki: *falakkal ellátott, fedett építmény, amelyben energiát használnak a beltéri légállapot szabályozására;*
- Energia-megtakarítási célú felújítás: a meglévő épület energiahatékonyságát befolyásoló épületelemének utólagos beépítése, cseréje...



MINISZTERELNÖKSÉG

ÉPÍTÉSZETI ÉS ÉPÍTÉSÜGYI HELYETTES ÁLLAMTITKÁRSÁG

# KÖSZÖNÖM A FIGYELMÜKET

**Zorkóczy Zoltán**

szakmai tanácsadó

Lechner Lajos tudásközpont Non-profit kft

[zoltan.zorkoczy@lechnerkozpont.hu](mailto:zoltan.zorkoczy@lechnerkozpont.hu)

Velence, 2016. január 25 ÉMI – Minnotech Resort & Spa