



AZ FMV ÉS A ME FELADATAI ÉS LEHETŐSÉGEI AZ ÉPÜLETEK ENERGETIKAI MINŐSÉGÉNEK BIZTOSÍTÁSA ÉRDEKÉBEN - ÚJ ÉPÜLETENERGETIKAI KÖVETELMÉNYEK

SZAKMAI TOVÁBBKÉPZÉS

Dr. Szalay Zsuzsa

2025.03.18.



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

Építőanyagok és Magasépítés Tanszék

Figyelem!

Az előadás anyaga szerzői jogvédelem alatt áll, azt a szerző kizárólag a tanfolyam résztvevői számára, saját felhasználásra bocsátotta rendelkezésre, harmadik személyek számára nem átruházható. Jelen dokumentum a szerző írásos engedélye nélkül sem elektronikus, sem más adathordozón nem terjeszthető, másolható.

Mai program 2025.03.18.

10.00 - 10.45	Új épületenergetikai követelmények (Szalay Zsuzsa)
10.45 - 11.30	Épületenergetikai tanúsítás (Szalay Zsuzsa)
11.30 – 11.45	<i>szünet</i>
11.45 – 12.30	Energiahatékony felújítás, gazdaságosság (Szalay Zsuzsa)
12.30 - 13.15	Épülethatároló szerkezetek (Nagy Balázs)
13.15-13.45	<i>szünet</i>
13.45 - 15.15	Épületszerkezeti csomópontok (Nagy Balázs) Helyszíni épületdiagnosztikai vizsgálatok (Nagy Balázs)

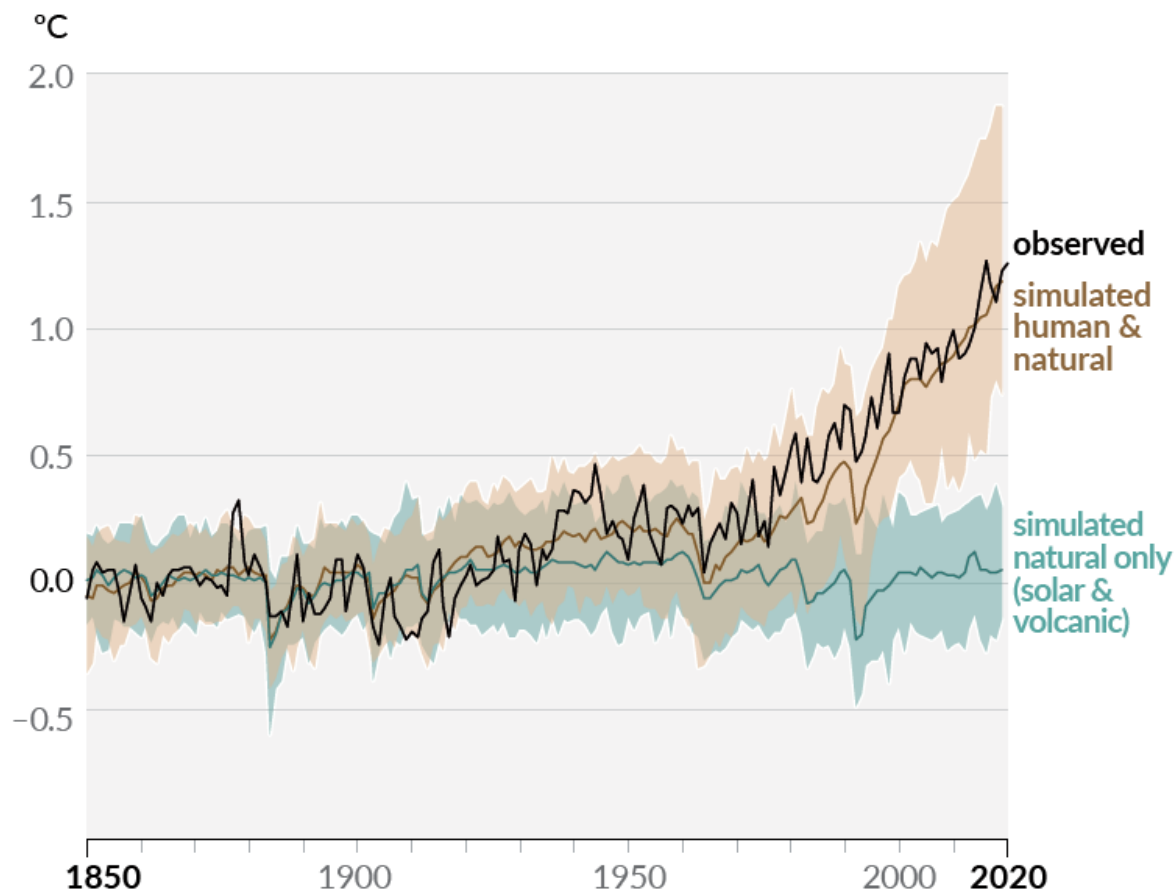


<https://www.euronews.com/2020/10/19/several-countries-threatening-eu-s-2050-carbon-neutral-goal-says-mep>

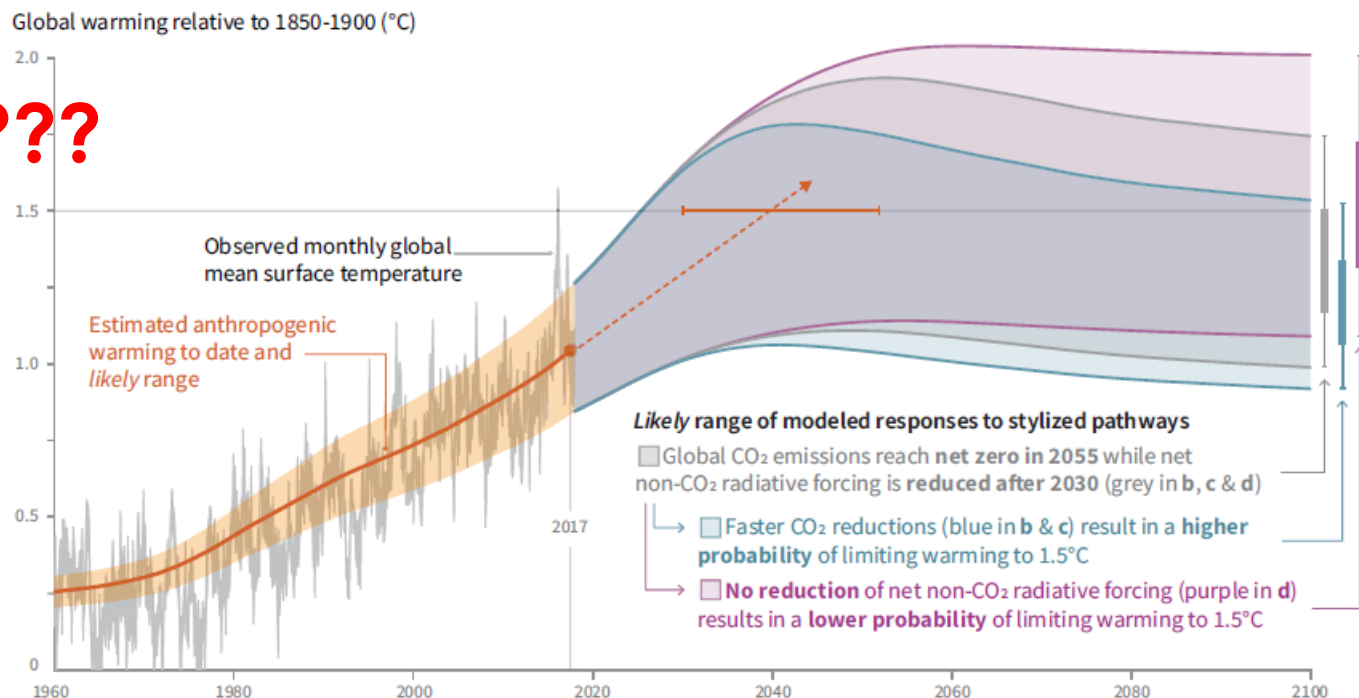
Globális felszínhőmérséklet változása az 1850-1900 évekhez képest

„Egyértelmű, hogy az emberi hatás felmelegítette a légkört, az óceánokat és a szárazföldet.”

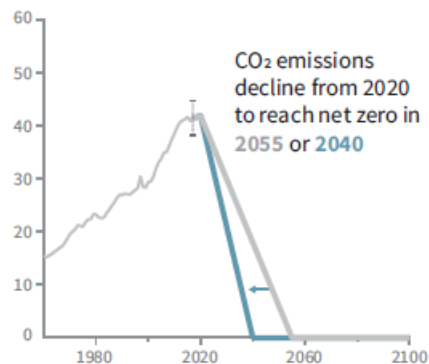
(b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850–2020)



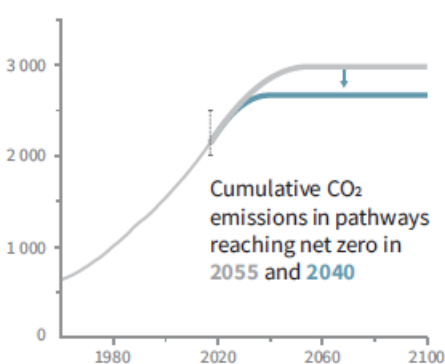
1,5 °C ???



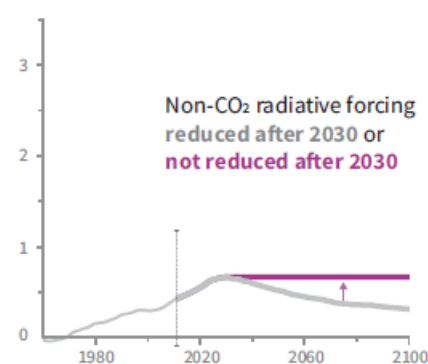
b) Stylized net global CO₂ emission pathways
Billion tonnes CO₂ per year (GtCO₂/yr)



c) Cumulative net CO₂ emissions
Billion tonnes CO₂ (GtCO₂)



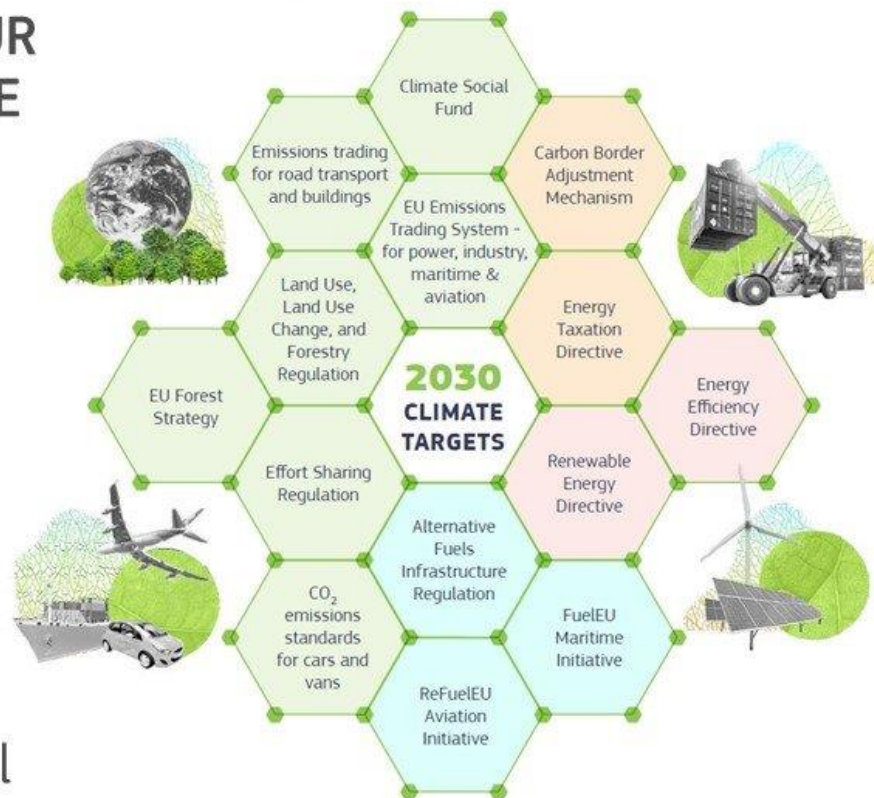
d) Non-CO₂ radiative forcing pathways
Watts per square metre (W/m²)



IPCC – Global Warming of 1,5 C, 2018

EUROPEAN GREEN DEAL

REACHING OUR 2030 CLIMATE TARGETS



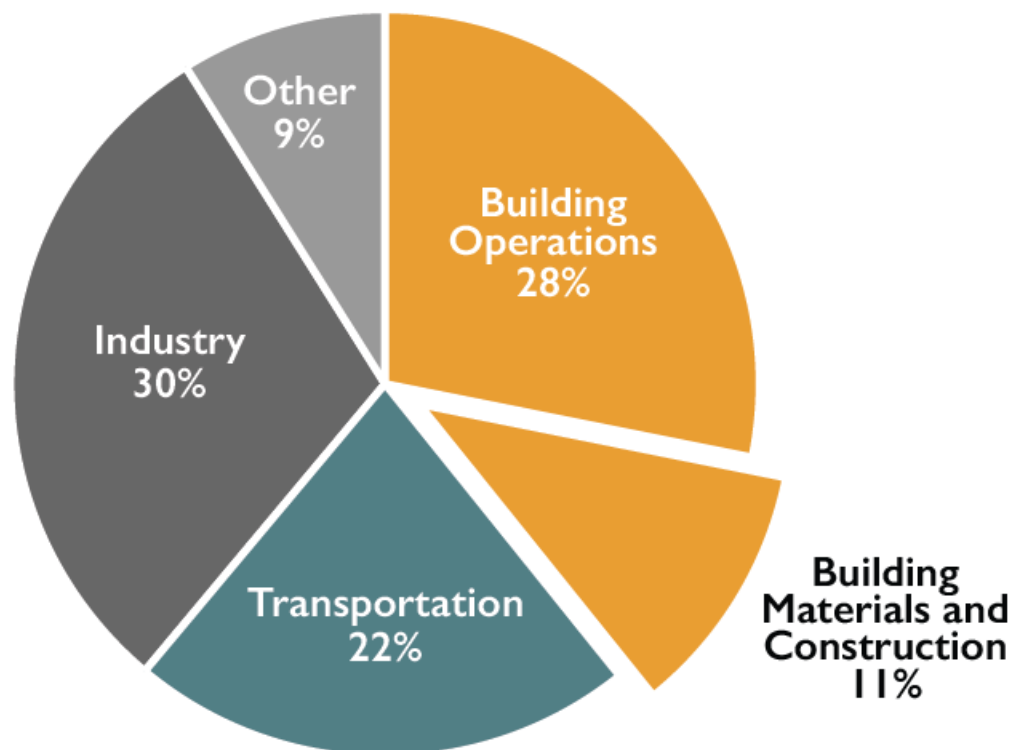
#EUGreenDeal



55% CO₂ csökkentés 2030-ig

Az épületek felelősek

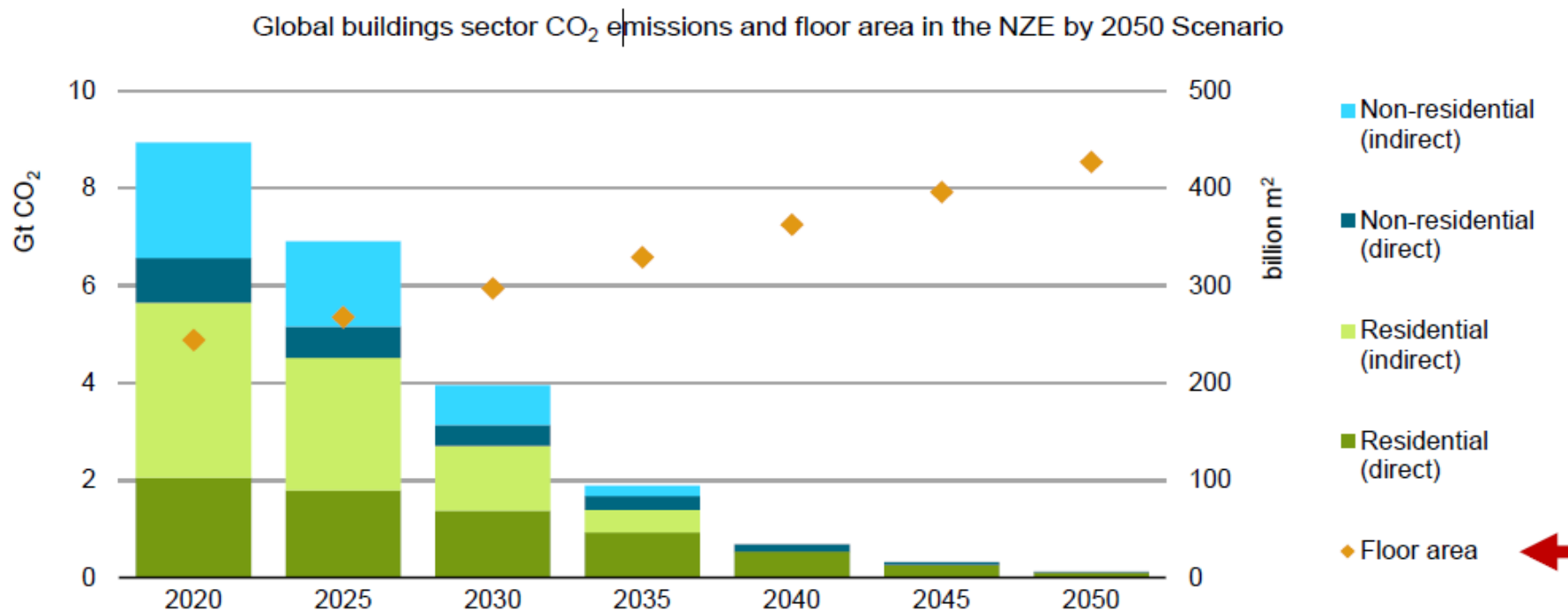
Global CO₂ Emissions by Sector



Source: © 2018 2030, Inc. / Architecture 2030. All Rights Reserved. Data Sources: UN Environment Global Status Report 2017; EIA International Energy Outlook 2017

<https://architecture2030.org/new-buildings-embodied/>

Az épületek dekarbonizációja



Decarbonising buildings requires drastic and immediate policy action to stimulate behaviour and technology shifts

Nettó zéró karbon épületekre van szükség!

„Tiszta energia minden európainak” – EU eszközök

EED

(Energy Efficiency Directive)

Energia-
hatékonyság,
épületfelújítás
ösztönzése

Ecodesign

Termékek
energia-
hatékonysága
(pl. kazánok,
szivattyúk
forgalmazása,
üzembe
helyezése)

RED

(Renewable Energy Directive)

Megújuló
energiaforrások
növelése

EPBD

(Energy Performance of Buildings Directive)

Épület-
energetikai
minimum-
követelmények
Épületek
tanúsítása

EU-s épületenergetikai irányelvek

2002/91/EK irányelv az épületek energiateljesítményéről (EPBD):

minden tagország új épületenergetikai szabályozást vezet be

2010/31/EU irányelv az épületek energiahatékonyságáról (EPBD Recast):

A minimumkövetelményeket költségoptimalizálás révén kell meghatározni – min. 5 évente felül kell vizsgálni. Közel nulla energiaigényű épületekre vonatkozó követelményt ki kell dolgozni

2018/844/ EU irányelv:

elektromobilitás támogatása, okosépület mutató (Smart Readiness Indicator) bevezetése, épületautomatizálási és szabályozási rendszerek előírása

2024/1275 EU irányelv:

Nulla kibocsátású épületek, minimum energetikai követelmények, életciklus elemzés

A hazai épületenergetikai szabályozás - Változások 2023. november 1-től

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

➡ **Felváltja a 9/2023. (V.25.) ÉKM rendelete az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról**

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

➡ **Módosítja a 200/2023 (V.25.) Korm. rendelet**

312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról

➡ **Módosítja a 200/2023 (V.25.) Korm. rendelet**

155/2016. (VI. 13.) Korm. rendelet a lakóépület építésének egyszerű bejelentéséről

➡ **Módosítja a 200/2023 (V.25.) Korm. rendelet**

Legfontosabb változások

- Követelmények kis mértékben változtak, jelentős felújítás esetén enyhültek
- Megújuló energia részarány helyett CO₂ követelmény
- Referencia épület módszer kiterjesztése – számszerű követelményérték csak lakóépületre
- Teljes számítási módszer átfogó felülvizsgálata és kiegészítése korszerű technológiákra
- Fogalmi és jelölésrendszer igazítása az EPB uniós szabványrendszerhez -> EPB szabványok részletes módszerként alkalmazhatók
- Több, mint 100 szakmai észrevétel beépítése, hiba javítása (megújuló részarány, elavult meghatározások, értékek, egyértelműsítés)
- Új tanúsítvány minta
- Új tanúsítvány besorolás

9/2023. (V.25.) ÉKM rendelet felépítése

Törzsszöveg

1. melléklet: Általános követelmények
2. melléklet: A közel nulla energiaigényű épületek külön követelményei
3. melléklet: Jelentős felújítás alá eső épületekre vonatkozó követelmények
4. melléklet: Új épületek alternatív rendszereinek vizsgálata
5. melléklet: A referenciaépület meghatározása
6. melléklet: A számítási módszer alapelvei
7. melléklet: Súlyozó tényezők
8. melléklet: Számítási eljárás távhőszolgáltatók számára

+ **Számítási módszer** (energiapolitikáért felelős miniszter által vezetett minisztérium honlapján)

<https://kormany.hu/dokumentumtar/epuletek-energetikai-jellemzoinek-meghatarozasa-szamitasi-modszer-2>

Hatályba lépés

2023. november 1.

- Egyszerű bejelentéshez kötött építési tevékenység esetén a 2023. október 31-et követően bejelentett építési tevékenységre
- Építési engedélyhez kötött építési tevékenység esetén a 2023. október 31-ét követően kérelmezett engedélyű építési tevékenységre

Hatályba lépés

Építési engedély kérelem/ egyszerű bejelentés időpontja	Használatbavételi engedély kérelem időpontja	Követelmény
2023. október 31-ig	2023. október 31-ig	7/2006. TNM
2023. október 31-ig	2024. június 30-ig	7/2006. TNM 5. melléklet
2023. október 31-ig	2024. június 30-át követően	9/2023. ÉKM (vagy 7/2006. TNM 6. melléklet)
2023. október 31-ét követően	2024. június 30-át követően	9/2023. ÉKM

2023. október 31-et követően csak új tanúsítvány állítható ki!

A hazai épületenergetikai szabályozás

Az energetikai követelmények tekintetében a rendelet hatálya kiterjed valamennyi

a/ huzamosan használt **új épületre**

b/ huzamosan használt meglévő épületre, ha **jelentős mértékben felújítják** vagy **bővítik**

Kivételek vannak!

Kivételek: az épületenergetikai és a tanúsítási rendelet hatálya nem terjed ki...

- a) az önálló, más épülethez nem csatlakozó, 50 m²-nél kisebb hasznos alapterületű épületre;
- b) az évente 4 hónapnál rövidebb használatra szánt lakhatás és pihenés céljára használt épületre;
- c) a legfeljebb 2 évi használatra szánt felvonulási épületre, fólia- vagy sátorszerkezetre;
- d) hitéleti célra használt épületre;
- e) a nem lakás céljára használt alacsony energiaigényű olyan mezőgazdasági, **logisztikai és ipari** épületre és épületrészre, 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;
- f) műhelyre vagy az ipari területen lévő épületre, ha abban a technológiából származó belső hőnyereség a rendeltetésszerű használat időtartama alatt nagyobb, mint 20 W/m², vagy a fűtési idényben több, mint hússzoros légcsere szükséges, illetve alakul ki.

Épületenergetikai rendelet kivétel (9/2023 ÉKM):

- + Azon műemlék épületre, helyi védelem alatt álló épületre és azok épületelemeire, ahol az energiahatékonyságra vonatkozó minimumkövetelmények betartása a műemléki vagy a helyi védeltséget megalapozó érték megváltoztatását eredményezné.

Kivételek: épületenergetikai rendelet (9/2023 ÉKM)

A hőátbocsátási tényező követelményt, valamint a fajlagos hőveszteség-tényező követelményt nem kell alkalmazni a *mezőgazdasági, logisztikai, ipari vagy műhely jellegű épületre, ha nincs benne fűtés, vagy annak fűtési energiaszükségletét kizárólag geotermikus hőforrásból vagy kapcsolt energiatermeléssel* oldják meg.

A nyári hővédelemre vonatkozó követelményt nem kell alkalmazni az olyan *mezőgazdasági, logisztikai, ipari és műhely jellegű épületre, amelyben nincs huzamos tartózkodás céljára szolgáló helyiség.*

Követelményrendszer

I. szint:
Elemi szint



Hőátbocsátási
tényező

II. szint:
Épület



Fajlagos
hővesztés-
tényező (q)

III. szint:
Épület +
épületgépészet



Összesített
energetikai
jellemző

Nyári túlmelegedés



Épülettechnika



Megújuló energia
részarány (KNE)



CO₂ emisszió



Új követelmények struktúrája

1. melléklet: Általános követelmények

- hőátbocsátási tényező követelményértékei
- a nyári hővédelemre vonatkozó követelmény
- az épülettechnikai rendszerre vonatkozó előírások

2. melléklet: A közel nulla energiaigényű épületek külön követelményei

- fajlagos hőveszteség-tényező
- összesített energetikai jellemző
- fajlagos szén-dioxid kibocsátás

3. melléklet: Jelentős felújítás alá eső épületekre vonatkozó követelmények

- fajlagos hőveszteség-tényező
- összesített energetikai jellemző

Követelményértékek meghatározása

Cél:

- Műszakilag lehetséges, racionális, költséghatékony, de az ország CO₂-emisszióját és energiaigényét csökkentő, előremutató követelményértékek meghatározása
- Eddigi követelmények anomáliái és a megváltozott számítási módszer a követelményértékek felülvizsgálatát teszi szükségessé
- Épületek sokféleségének kezelése: a referenciaépület módszer kiterjesztése
- Nem kifejezett cél a szigorítás

Hőátbocsátási tényező

Eddig:

- problémák talajon fekvő padló értelmezésével (pl. nagyméretű csarnok, mélyen fekvő padló, lábazati hőszigetelés)
- nyílászárók hőátbocsátási tényezőjét két értékes jegyre kell megadni az EU szabványok szerint

Új követelmény:

- A követelményértékek kis mértékben változnak
- A talajjal érintkező szerkezetek követelménye a talaj hatását is tartalmazó egyenértékű hőátbocsátási tényezőre vonatkozzon

Hőátbocsátási tényező - ÚJ

	A	B
1	Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke ($\text{W/m}^2\text{K}$) (*)
2	Homlokzati fal	0,24
3	Lapostető	0,17
4	Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,17
5	Padlás és búvótér alatti födém	0,17
6	Árkád és áthajtó feletti födém	0,17
7	Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,26
8	Üvegezés	1,0
9	Különleges üvegezés (magas akusztikai vagy biztonsági követelményű üvegezés)	1,2
10	Fa vagy PVC keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró ($>0,5\text{m}^2$) (**)	1,1
11	Fém keretszerkezetű homlokzati üvegezett nyílászáró ($>0,5\text{m}^2$) (**)	1,4
12	Homlokzati üvegfal, függönyfal (**)	1,4
13	Üvegtető	1,5
14	Tetőfelülvilágító, füstelvezető kupola ($>0,5\text{m}^2$)	1,7

Eddig 1,15

Eddig 1,45

Hőátbocsátási tényező - ÚJ

	A	B
1	Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke (W/m ² K) (*)
15	Tetősík ablak (>0,5m ²)	1,3
16	Ipari és tűzgátló ajtó és kapu (fűtött tér határolására)	2,0
17	Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti ajtó	1,4
18	Homlokzati vagy fűtött és fűtetlen terek közötti kapu	1,8
19	Fűtött és fűtetlen terek közötti fal	0,4
20	Szomszédos fűtött épületek és épületrészek közötti fal	1,5
21	Lábazati fal	0,3
22	Talajjal érintkező fal csak új épületeknél) (***)	0,3
23	Talajon fekvő padló (új épületeknél) (***)	0,3
24	Hagyományos energiagyűjtő falak (pl. tömegfal, Trombe fal) (****)	1,0

Eddig 1,25

Eddig 1,45

Eddig 0,26

Egyenértékű
hőátbocsátási
tényező!

Becsült szükséges hőszigetelési vastagságok

	U (W/m ² K)	d (cm) *
Homlokzati fal	0,24	~ 16
Lapostető, fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,17	~ 24
Padlás és búvótér alatti födém	0,17	~ 24
Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,26	~ 15
Talajon fekvő padló (új épületeknél)	0,3	~ 12

* Becsült érték, $\lambda = 0,04$ W/mK hővezetési tényezővel

Hőátbocsátási tényező – ÚJ

Általános kiegészítés:

(*) A követelményérték határoló szerkezetek esetében az adott épülethatároló szerkezet átlagos hőátbocsátási tényezőjére vonatkozik. Új épületek és felújítások esetén a tervezett szerkezeteket **állagvédelmi szempontból** is ellenőrizni kell.

Kiegészítés nyílászárókra:

(**) A nyílászáró szerkezetek esetében a keretszerkezet, a transzparens szerkezet (üvegezés), annak távtartói és hasonló funkciójú szerkezetek hatását is tartalmazó hőátbocsátási tényezőt kell figyelembe venni. Társított árnyékoló szerkezetek hővezetési ellenállásának többlet hőszigetelő hatása az elemi követelmények ellenőrzésekor nem vehető figyelembe.

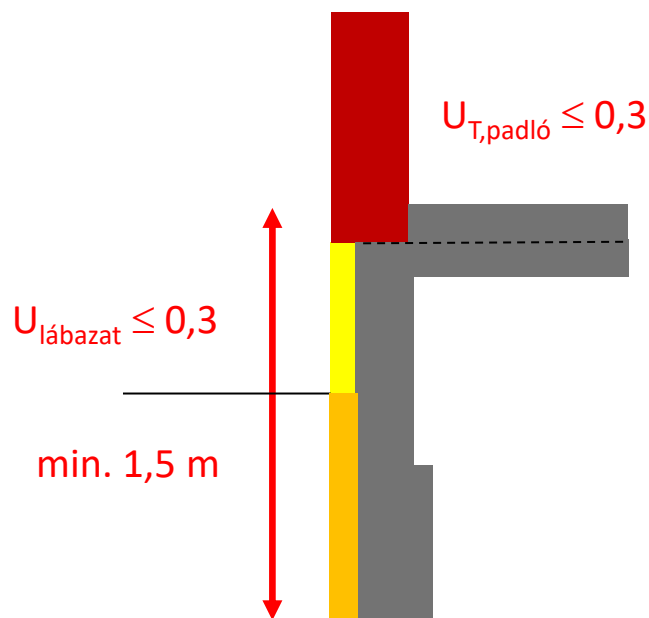
Hőátbocsátási tényező - ÚJ

Kiegészítés a talajjal érintkező szerkezetekre:

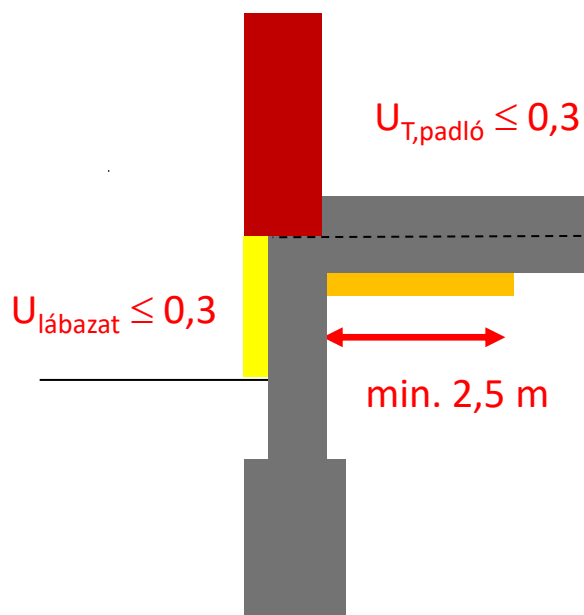
(***) A talaj hatását is tartalmazó egyenértékű hőátbocsátási tényező. Terepszint közelében vagy terepszint felett fekvő padló esetében a padló kerülete mentén **vízszintes síkban legalább 2,5 m, vagy függőleges síkban a padlósík alatt legalább 1,5 m mélységig perem hőszigetelést** kell alkalmazni, amely legalább $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ hővezetési ellenállással rendelkezik. Ha a terepszint közelében fekvő padló tartalmaz legalább $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ hővezetési ellenállású hőszigetelő réteget, perem hőszigetelésként elegendő a terepszint alatt **0,5 m mélységig függőleges síkban** elhelyezni legalább $2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ hővezetési ellenállású hőszigetelő réteget.

Talajon fekvő padló minimális hőszigetelési követelmény - ÚJ

Ha a padlóban nem szükséges külön hőszigetelő réteg
(jellemzően nagy méretű padlók)

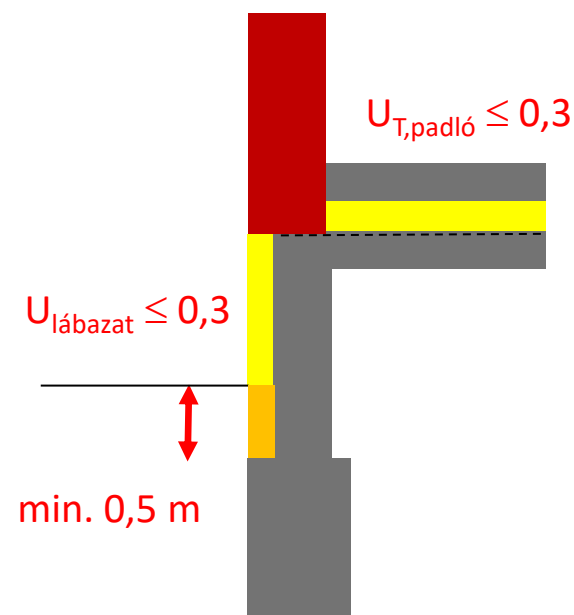


Függőleges peremszigetelés
min. 1,5 m padlósík alatt
 $R = 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
~ 10 cm hőszigetelés



Vízszintes peremszigetelés
min. 2,5 m vízszintes síkban
 $R = 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
~ 10 cm hőszigetelés

Ha a teljes padló hőszigetelt
(jellemzően kis méretű padlók)



Függőleges peremszigetelés
min. 0,5 m terepszint alatt
 $R = 2.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
~ 10 cm hőszigetelés

A nyári hővédelemre vonatkozó követelmény - ÚJ

Ha az épület határolásának az északi tájolástól legalább 45° -kal eltérő tájolású, vagy 45° -nál alacsonyabb hajlásszögű transzparens szerkezeteinek összfelülete meghaladja az épület hasznos alapterületének 8%-át, akkor **ezen transzparens szerkezetek és a társított árnyékoló szerkezetek együttes összesített sugárzásátbocsátási képességének, valamint a külső akadályok miatti árnyékoltsági korrekciós tényező szorzatának** bruttó felülettel súlyozott megengedett átlagértéke:

$$\frac{\sum_i A_{\ddot{u},i} \cdot g_{H,i} \cdot g_{\text{árny},H,i} \cdot F_{\text{árny},i}}{\sum A_{\ddot{u}}} \leq 0,3$$

$A_{\ddot{u}}$: a transzparens szerkezet felülete, az üvegezés mérete alapján számolva

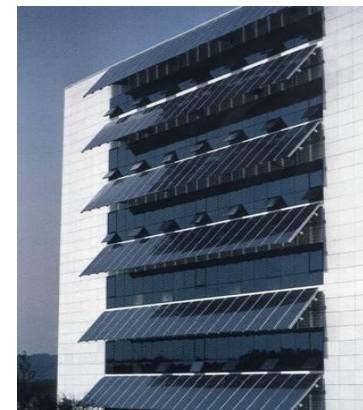
$A_{\ddot{u},i}$: a transzparens szerkezet felülete, az üvegezés mérete alapján számolva i tájolás és hajlásszög esetén

$g_{H,i}$: a transzparens szerkezet összesített sugárzásátbocsátó képessége hűtés, valamint i tájolás és hajlásszög esetén

$g_{\text{árny},H,i}$: az i tájolású és hajlásszögű transzparens szerkezet társított árnyékoló szerkezetének sugárzásátbocsátási képessége

$F_{\text{árny},i}$: a külső akadályok miatti összesített árnyékoltsági tényező adott i tájolás és hajlásszög esetén **július** hónapban

Árnyékolók, árnyékvetők



Árnyékolók

Árnyékvetők



Épülettechnikai rendszer elemi követelmények - ÚJ

- Komfortparaméterek kikerültek a rendeletből, helyette ajánlásként uniós szabvány
- Változtak a fűtési és HMV elosztóvezetékek hőszigetelési követelményei
- Pontosításra került a beszabályozásra és a cirkulációs szivattyú működtetésére vonatkozó előírás
- Az épülettechnikai rendszer energiahatékonyságát felhasználási célok szerinti bontásban értékelni kell. A megváltoztatott részrendszereknek meg kell felelniük legalább a „normál” kategóriának, beépített világítás esetén a „jó” kategóriának (Isd. tanúsítás).
- Épületfelügyeleti rendszer kötelező alkalmazása nagyobb épületekben

Fajlagos hőveszteségtényező

„A transzmissziós hőáramok és a fűtési idény átlagos feltételei mellett kialakuló passzív sugárzási hőnyereség hasznosított hányadának algebrai összege egységnyi belső – külső hőmérsékletkülönbségre és egységnyi fűtött térfogatra vetítve.” [W/m³K]

$$q = \frac{1000}{V \cdot \Delta t} \sum_{\text{nov}}^{\text{márc}} \frac{Q_{tr,F} - \eta_F (Q_{sd,F} + Q_{sid,F})}{\theta_{i,F} - \theta_{e,\text{átlag}}}$$

Transzmissziós veszteségek:

- Homlokzati falak
- Tető
- Pincefödém
- Nyílászárók
- Padlók

Elemen belüli hőhidakkal!

Hőhíd- veszteségek:

Csatlakozási élek

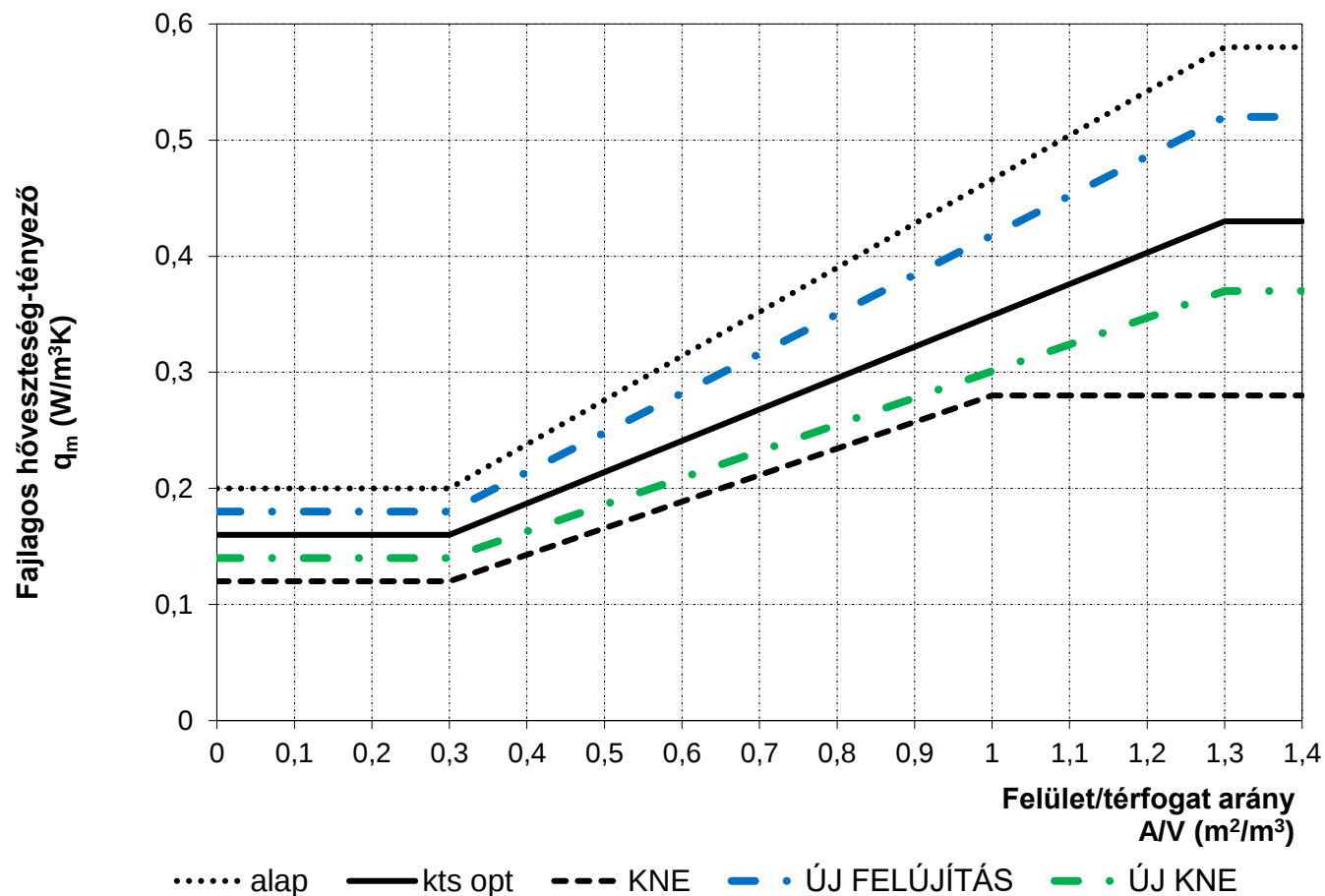
Direkt szoláris nyereségek:

Üvegezett
nyílászárók

Indirekt szoláris nyereségek:

- Üvegház
- Télikert
- Átrium
- Passzív szolár

A fajlagos hőveszteségtényező változása



Alap 2006

Új Jelentős felújítás

Költségoptimalizált 2018

Új KNE

KNE 2018

Jelentős felújítások
esetén enyhítés

Új épületek esetén a
könnyű/ nehéz épületek
megkülönböztetése
megszűnik, követelmény
a kettő közötti érték

Az összesített energetikai jellemző

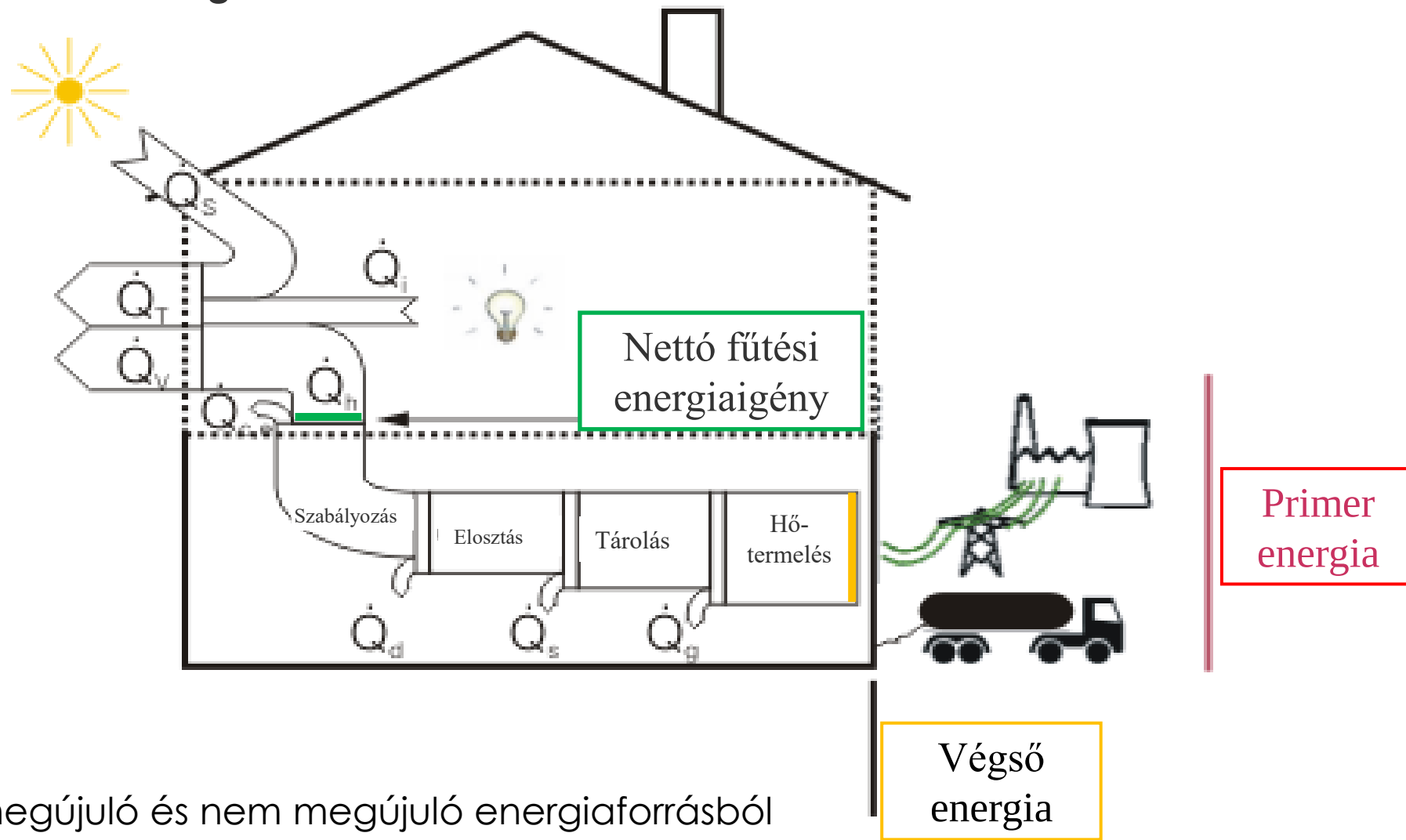
Eddig: az épületgépészeti rendszerek primer energiában kifejezett fogyasztása

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{LT} + E_{hű} + E_{vil} + E_{át}$$

Új követelmény:

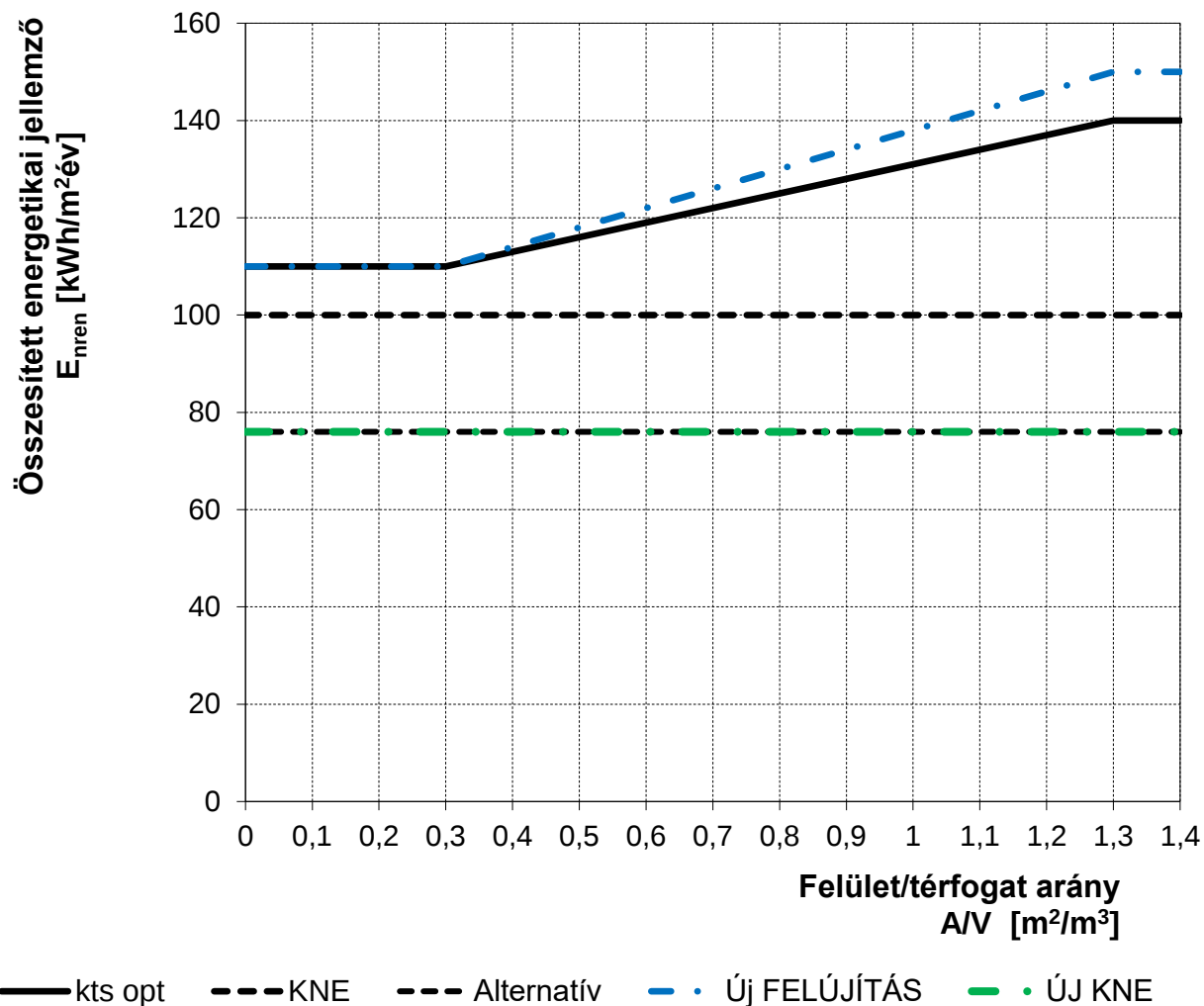
- Az épületgépészeti rendszerek **nem megújuló** primer energiában kifejezett fogyasztása
- Csak lakóépületre vonatkoznak számszerű követelmények, egyéb épületekre referencia épület módszer

Primer energia



„Az a megújuló és nem megújuló energiaforrásból származó energia, amely nem esett át semminemű átalakításon vagy feldolgozási eljáráson”

Összesített energetikai jellemző változása, lakóépületek



Új Jelentős felújítás

Költségoptimalizált 2018

KNE 2018

KNE alternatív

Új KNE

Jelentős felújítások
esetén enyhítés

Új épületek esetén a
jelenlegi alternatív
követelménnyel egyező

Egyéb rendeltetésű épületek követelménye - ÚJ

$$E_{nren,fajl,max} = 0,8 \cdot E_{nren,fajl,REF} \left[\frac{kWh}{m^2 \text{év}} \right]$$

A tanúsító határozza meg a követelményértéket a referenciaépület alapján
Az eddigi „egyéb épület” kiterjesztése

- Alapadatok: rendelet szerint (pl. tárgyi épülettel azonos geometria, zónahatárok, meteorológia, stb.)
- Határoló szerkezetek hőátbocsátási tényezője megfelel az elemi követelményeknek
- Fogyasztói igényeket és az ebből származó adatokat (pl. légcsereszám, belső hőterhelés, világítás, a használati melegvíz-ellátás nettó energiaigénye, stb.) tanúsító határozza meg a tárgyi épülettel azonosan az épület használati módja alapján a vonatkozó jogszabályok, szabványok és a szakma szabályai szerint.

+ Referencia épülettechnikai rendszer: rendelet szerint

Közel nulla energiaigényű épületek indikátora - ÚJ

Új követelmény: a megújuló energia részarány indikátor csak tájékoztatóként, helyette új követelmény bevezetése az épülettel kapcsolatos CO₂ kibocsátásra

„Az energiahatékony épületek célja nem az, hogy minél több megújuló energiaforrást használjunk, hanem az, hogy a lehető legkevesebb nem megújuló energiát fogyasszunk. Magasabb megújuló energia részarány ne eredményezzen rosszabb energetikai teljesítményt.”

PD CEN ISO/TR 52000-2:2017

Fajlagos CO₂ kibocsátás – KNE - ÚJ

Csak közel nulla energiaigényű (új) épület esetén!

Lakóépület: $E_{\text{CO}_2, \text{fajl}, \text{max}} = 0,8 \cdot E_{\text{CO}_2, \text{fajl}, \text{REF}} = 20 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{év}}$

$$E_{\text{CO}_2, \text{fajl}, \text{REF}} = 25 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{év}} \right]$$

Egyéb rendeltetés: $E_{\text{CO}_2, \text{fajl}, \text{max}} = 0,8 \cdot E_{\text{CO}_2, \text{fajl}, \text{REF}} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \text{év}} \right]$

Referencia épület alapján

Megújuló energia mennyisége – megújuló energia részarány - ÚJ

Eddig: 25%-os követelmény

$$MER = E_{\text{sus}} / E_{\text{P méretezett}}$$

Új rendelet: csak tájékoztató értéként, 5 féle megújuló energia mennyiség feltüntetése:

- Epasszív (pl. passzív szoláris nyereségek, talajhő hasznosítás),
- EPren,helyben: helyben termelt és felhasznált megújuló energia (pl. épületen vagy telken belül elhelyezett napkollektor),
- EPren,exp: helyben termelt és átadott megújuló energia (pl. napelem által termelt, a hálózatra táplált energia),
- EPren,közel: közelben termelt megújuló energia (pl. megújuló energiát hasznosító távhő),
- EPren,távol: távolban termelt megújuló energia (pl. villamos hálózat megújuló energia tartalma)

Követelményszintek megállapítása

Cél:

A 2021-ben reális hőszigetelési és épületgépészeti előírásoknak megfelelő és **egynél nem több megújuló forrást** hasznosító épületek 95%-a szinte „automatikusan” teljesíteni tudja

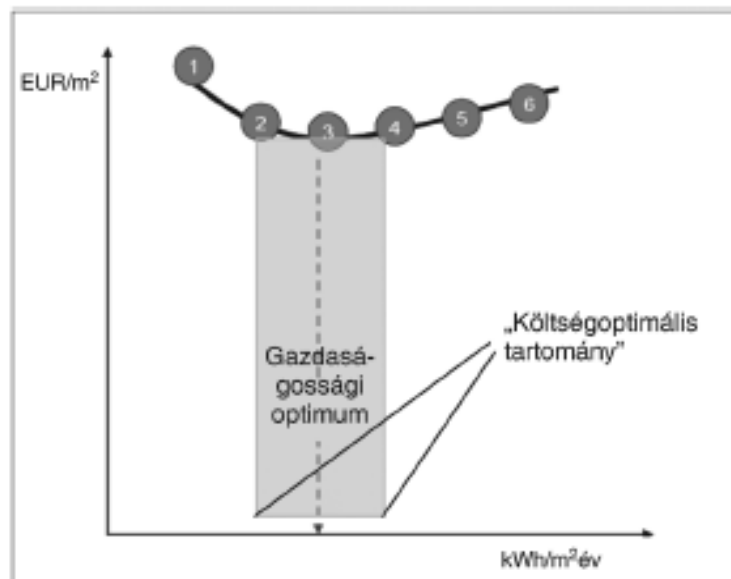
Nagyszámú „technikailag lehetséges” épület elemzése Monte Carlo szimulációval, altípusonként 1000 épület

Lakóépületek, irodaépületek és oktatási épületek vizsgálata

Költségoptimális szintek felülvizsgálata

Cél: A épületek és épületelemek energiahatékonyságára vonatkozó minimumkövetelmények felülvizsgálata a Bizottság 244/2012/EU (2012. január 16.) felhatalmazáson alapuló rendelete alapján, költségoptimum-számításokkal.

A következő épületkategóriákra vonatkozóan kötelező vizsgálatot készíteni:
családi házak; többlakásos épületek és társasházak; irodák



A globális költség az alapterületre vetített primer energia fogyasztás arányban.

A globális költségek a kezdeti beruházás költségét, az évenkénti költségeket és a végértéket, valamint az esetleges ártalmatlanítási költségeket tartalmazzák, mindegyiket a kezdőévre vonatkoztatva.

Eredmény: a jelenlegi követelményszint megfelelő

Forrás: Severnyák Krisztina, Fülöp Orsolya

Az épület energetikai teljesítménye

Az épület súlyozott energetikai teljesítménye:

$$E_{\text{súlyozott,végső}} = \sum E_{\text{végső}} * f_{\text{súly,végső}}$$

- összesített nem megújuló primer energiaigény: E_{pnren}
- összesített megújuló primer energiaigény: E_{pren}
- összesített teljes primer energiaigény: E_{ptot}
- összesített CO₂ kibocsátás: **CO_{2tot}**

➡ követelmény

➡ követelmény

Súlyozó tényezők:

- nem megújuló primerenergia átalakítási tényező: f_{Pnren}
- megújuló primerenergia átalakítási tényező: f_{Pren}
- teljes primerenergia átalakítási tényező: f_{Ptot}
- szén-dioxid kibocsátás átalakítási tényező: f_{CO2}

A primer energia és CO₂ emissziós tényezők meghatározásakor figyelembe vett életciklus szakaszok

Figyelembe vesszük-e?

- Az energiahordozó kitermeléséhez szükséges energia
- Az energiahordozó szállításához szükséges energia
- Az energiaszolgáltatás egyéb folyamataihoz szükséges energia (pl. tárolás)
- Az átalakító egységek építéséhez, üzemeltetéséhez és bontásához szükséges energia
- A szállító hálózat építéséhez, üzemeltetéséhez és bontásához szükséges energia
- A hulladékkezeléshez szükséges energia
- Az anyagok beépített energiatartalma

A primer energia és CO₂ emissziós tényezők meghatározásakor figyelembe vett életciklus szakaszok

Háromféle lehetőség az értékekre:

- Eddigi TNM értékek (csak energiatartalom)
- EU szabvány szerinti (kitermelés, szállítás, tárolás)
- Teljes életciklus alapú értékek

**Primer
energia**

**CO₂
emissziók**

	Földgáz	Vill. E	Biomassza
TNM	1	2,5	0,6
EN ISO 52000	1,1	?	0,2
LCA	1,35	3,6	0,2

Teljes életciklus alapú értékek CO₂-ra:

- ecoinvent v3.8 nemzetközi életciklus adatbázis alapján GWP (Globális felmelegedési potenciál)

Súlyozó tényezők - ÚJ

	A		B	C	E	F
1	Energiahordozó		f_{nren}	f_{ren}	f_{tot}	f_{CO2eq} (g/kWh)
2	Fosszilis tüzelőanyagok	Szilárd	1,1	0	1,1	456
3		Folyékony	1,1	0	1,1	308
4		Gáz	1,1	0	1,1	297
5	Bio tüzelőanyagok	Szilárd	0,6	0,6	1,2	40
6		Szilárd(*)	0,2	1,0	1,2	40
7		Folyékony	0,5	1	1,5	70
8		Gáz	0,4	1	1,4	83
9	Villamos energia(**)		2,3	0,3	2,6	455
10	Távhő(***)		1,38	0	1,38	374
11	Távhűtés(***)		1,38	0	1,38	374
12	Hulladékhő		0	0	0	0
13	Napenergia	PV villamos energia	0	1	1	74
14		Termikus	0	1	1	25
15	Szél		0	1	1	12
16	Környezeti hő	Geo-, aero-, hidrotermikus	0	1	1	27
17	Exportált (kiváltott) villamos energia	A hálózatba exportált	2,3	0,3	2,6	455
18		A rendelet által nem szabályozott fogyasztóknak átadott	2,3	0,3	2,6	455

(*) Az értékek a 3. pont szerinti esetekben alkalmazhatók

(**) Villamos energia termelő atomerőművek önfogyasztására vonatkozóan $f_{nren} = 0$, $f_{ren} = 0$, $f_{tot} = 0$, valamint $f_{CO2eq} = 0$.

(***) A távhőre és a távhűtésre vonatkozó értékeket a 8. melléklet szerint kell főszabály szerint meghatározni. A megjelölt értékek a 8. § (1) bekezdés szerinti kötelezettség elmulasztása esetén alkalmazandók.

Súlyozó tényezők - ÚJ

Szilárd bio tüzelőanyagok esetén $f_{nren} = 0,2$, ha:

3.1. a hőtermelő berendezés legfeljebb 500 kW hőteljesítményű szilárd tüzelésű kazán, és megfelel a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a szilárd tüzelésű kazánok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2015. április 28-i (EU) 2015/1189 bizottsági rendelet követelményeinek;

3.2. a hőtermelő berendezés legfeljebb 50 kW névleges hőteljesítményű, pelletté préselt faanyaggal működő, zárt égésterű szilárd tüzelésű egyedi helyiségfűtő berendezés, és megfelel a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a szilárd tüzelésű egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2015. április 28-i (EU) 2015/1185 bizottsági rendelet követelményeinek;

3.3. a hőtermelő berendezés számlával igazolható módon 2023. november 1. előtt került beépítésre, legfeljebb 500 kW hőteljesítményű szilárd tüzelésű kazán, és megfelel a megújuló energiát termelő berendezések és rendszerek beszerzéséhez és működtetéséhez nyújtott támogatások igénybevételének műszaki követelményeiről szóló 55/2016. (XII. 21.) NFM rendelet 1. melléklete szerinti követelményeknek;

3.4. a hőtermelő berendezés számlával igazolható módon 2023. november 1. előtt került beépítésre, pelletté préselt faanyaggal működő, zárt égésterű szilárd tüzelésű egyedi helyiségfűtő berendezés, és megfelel a megújuló energiát termelő berendezések és rendszerek beszerzéséhez és működtetéséhez nyújtott támogatások igénybevételének műszaki követelményeiről szóló 55/2016. (XII. 21.) NFM rendelet 1. melléklete szerinti követelményeknek;

3.5. a hőtermelő berendezés 500 kW-nál nagyobb hőteljesítményű szilárd tüzelésű kazán, és megfelel a megújuló energiát termelő berendezések és rendszerek beszerzéséhez és működtetéséhez nyújtott támogatások igénybevételének műszaki követelményeiről szóló 55/2016. (XII. 21.) NFM rendelet 1. melléklete szerinti követelményeknek.

Megoldott főbb problémák

- Felújítások esetén sok esetben indokolatlanul kellett a talajon fekvő padlót hőszigetelni > helyette egyenértékűség számítás
- Nagyobb mozgástér jelentős felújítások esetén, különösen ha már korábban történt részleges felújítás (nehézségek a talajjal határos szerkezeteknél, nyílászáróknál)
- A megújuló részarány kivezetése növeli a szóba jöhető műszaki megoldások tárházát (hulladékhő hasznosítás, jobb hőszigetelés), főleg sűrű városi beépítés esetén
- CO₂ mutató, módszer eddig nem volt, de minden pályázat kérte
- Az ErP irányelv forgalomba hozatali követelményeinek megfelelő hőtermelő berendezések hatásfokának korrekt figyelembe vétele (eddig ezek rosszul jártak)
- Magas komfortfokozatú épületeket büntette az eddigi eljárás (főleg irodák) > referencia épület módszer

A (közel)jövő? - EPBD 2024

- Cél: **nulla kibocsátású, dekarbonizált épületállomány 2050-re**
- Új épületek követelménye: **Nulla kibocsátású épület**
- Mélyfelújítások ösztönzése, épületfelújítási útleveél bevezetése (Renovation Wave Strategy)
- Minimum energetikai követelmények (MEPS) bevezetése
- Életciklus alapú CO₂ emisszió bevezetése
- Felhasználóbarátabb energetikai tanúsítványok, harmonizáció
- Elektromobilitás és kerekpáros közlekedés ösztönzése
- Belső levegőminőség mérése és szabályozása új épületekben



Köszönöm a figyelmet!

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

<http://www.seppo.net/cartoons/displayimage.php?album=16&pid=779>

© seppo karson, 99
seppo.net