Module 2.2
Fűtési és hűtési igény



SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities
Erasmus+ KA220-HED Cooperation Partnerships in HE
Developing institution: Mines Paris – PSL
Author: Dr. Antoine Fabre
Date: March 2026
Version 1.0

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

1. Bevezetés

Hogyan számoljuk ki az épület fűtési és HMV igényét?

Történelmi mérési adatok

Thermal-signature módszer

Gyors módszer vagy tervezési adatok

Európai szabvány

Épületenergia-szimuláció



Meglévő épületek

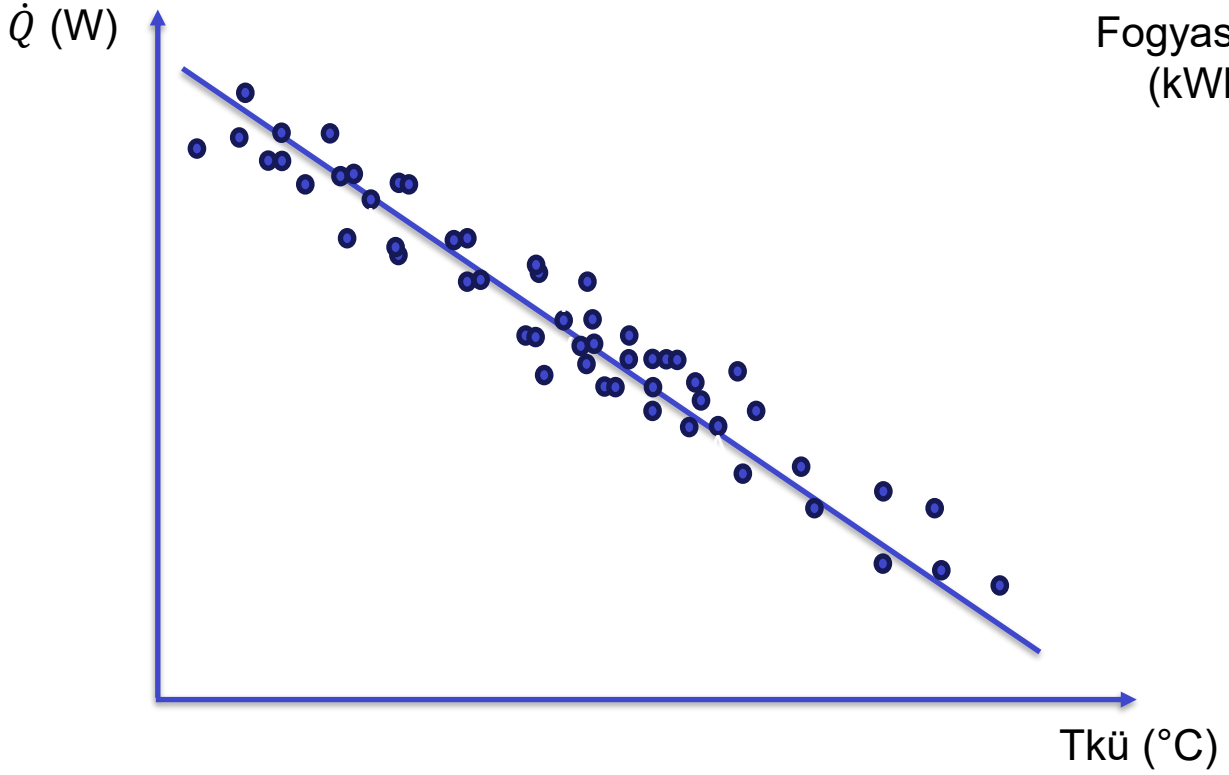


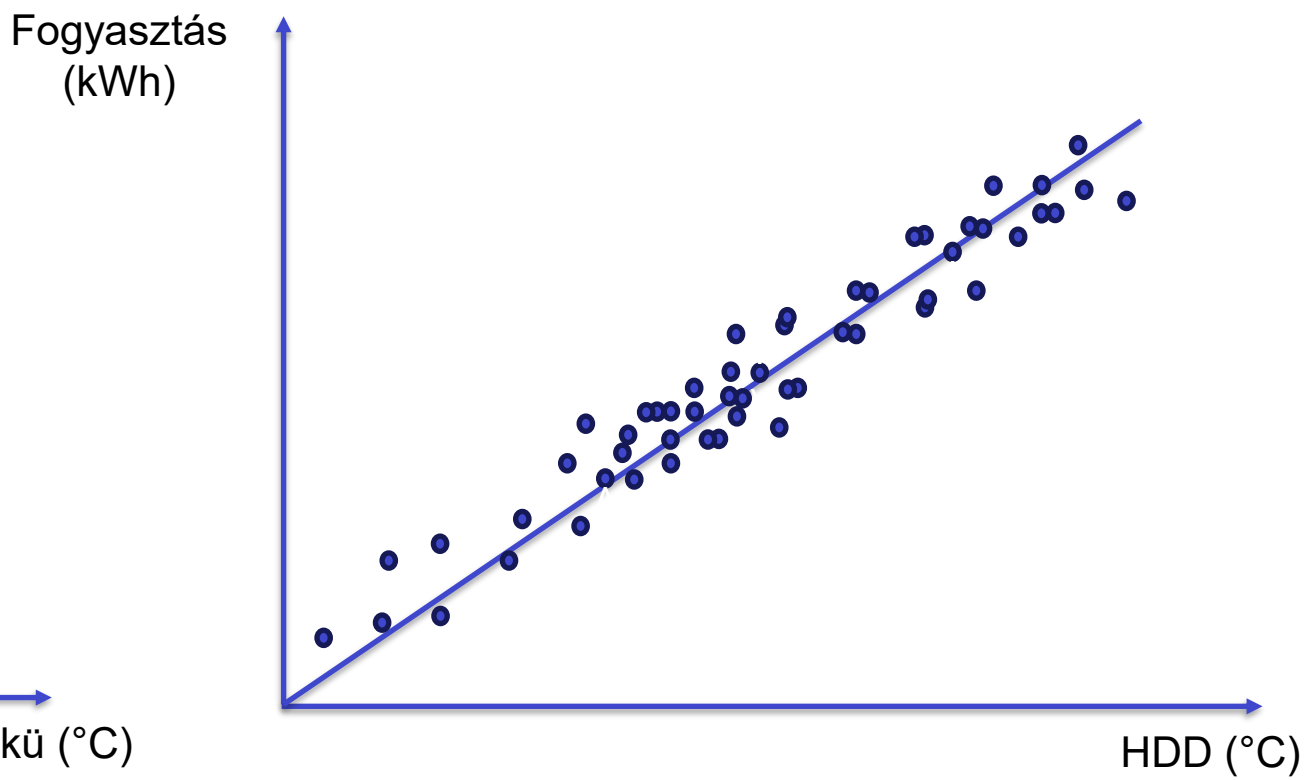
Új épületek

\- Adatigény +

2. Thermal-signature-módszer

$$\dot{Q} = K\,(T_{be} - T_{k\ddot{u}}) \quad [W]$$

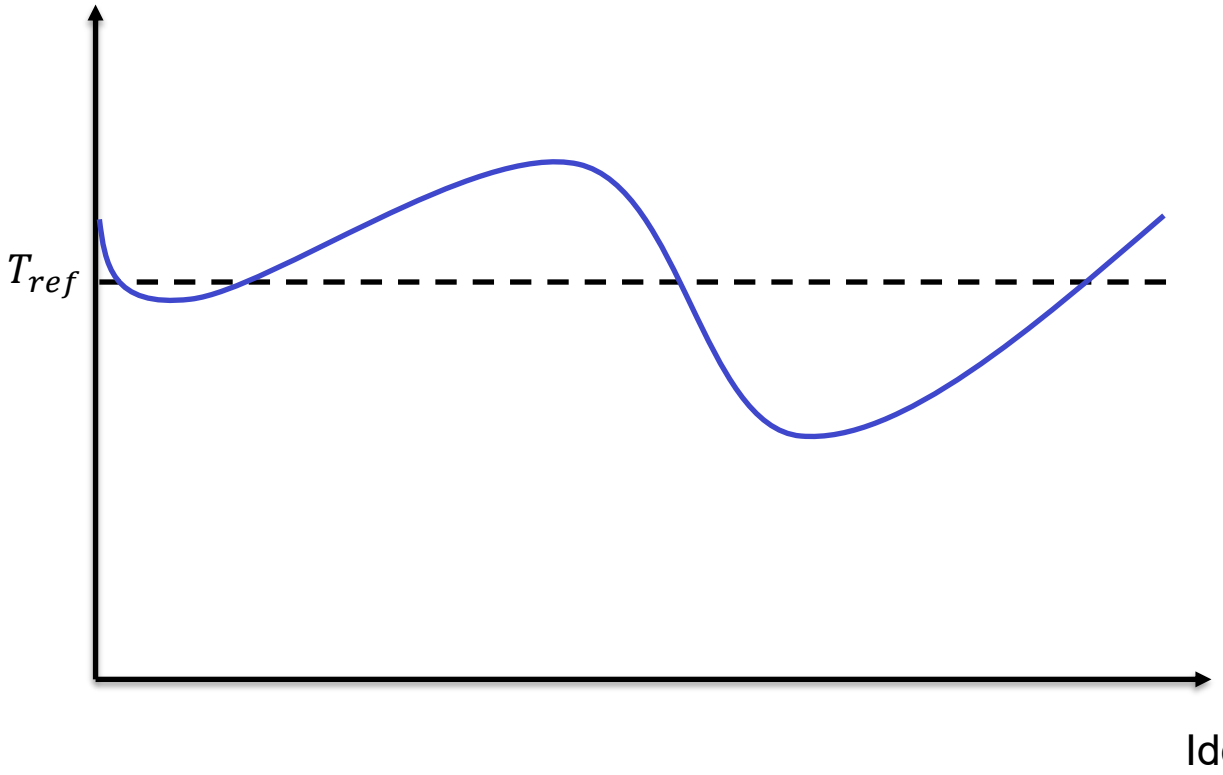




2. Thermal-signature-módszer

Fűtési hőfokszám
(HDD;Heated degree day)

Kültéri hőmérséklet



$$HDD = \sum_{d=1}^{365} \left| T_{ref} - \left(\frac{T_{max}^{d} + T_{min}^{d}}{2} \right) \right|_{+}$$

$$T_{moy} = \frac{T_{max}^{d} + T_{min}^{d}}{2} \leq 15°C$$

$$HDD = \sum_{d=1}^{365} 18 - \left(\frac{T_{max}^{d} + T_{min}^{d}}{2} \right)$$

más

$$HDD = 0$$

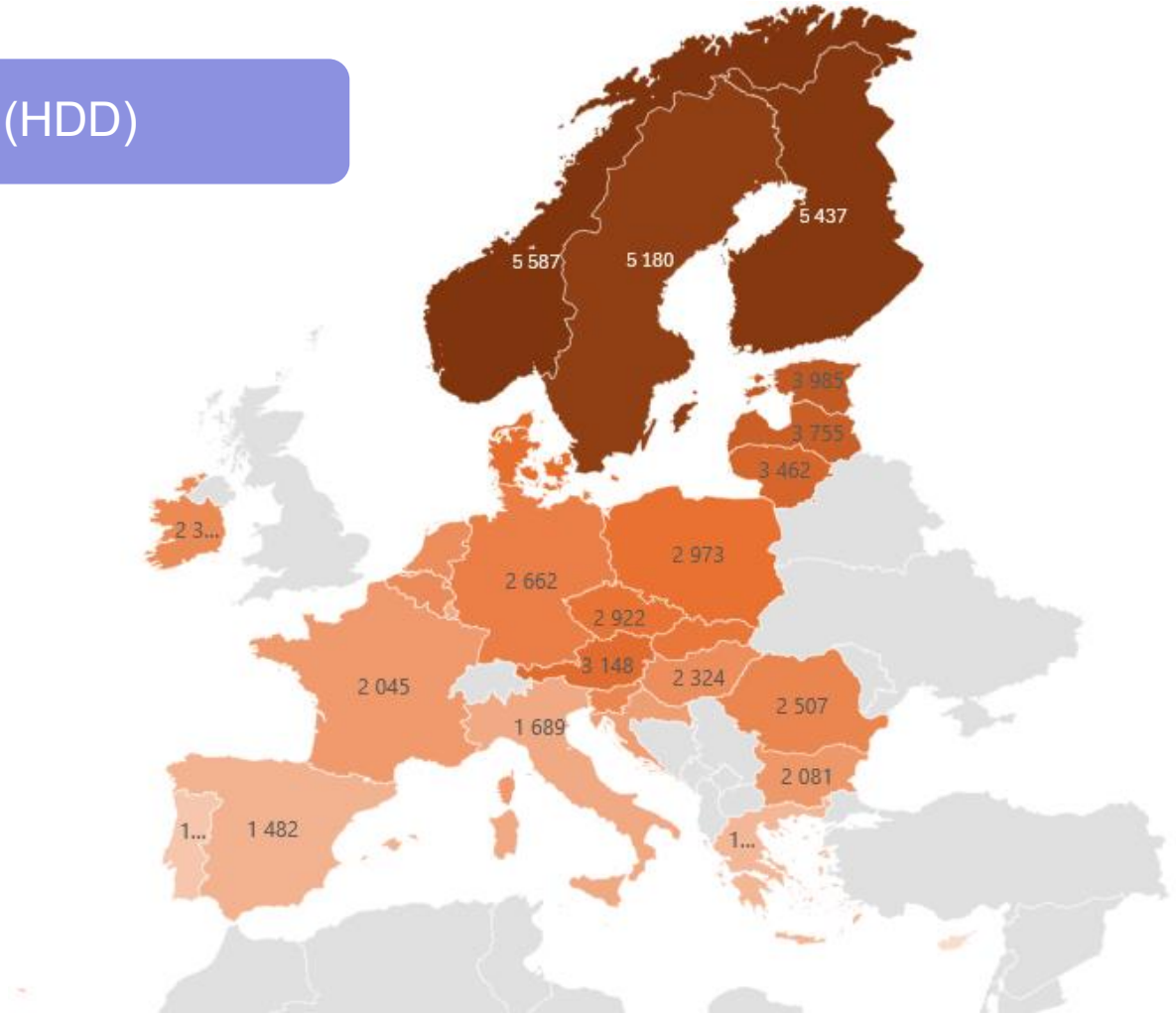
$$Tref = 18°C\ (EUROSTAT\ ADATOK)$$

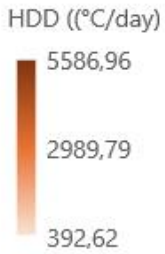
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_chdd_esms.htm

2. Thermal-signature-módszer

Fűtési hőfokhíd (HDD)

Év 2023, $T_{ref} = 18°C$,
Eurostat adatok

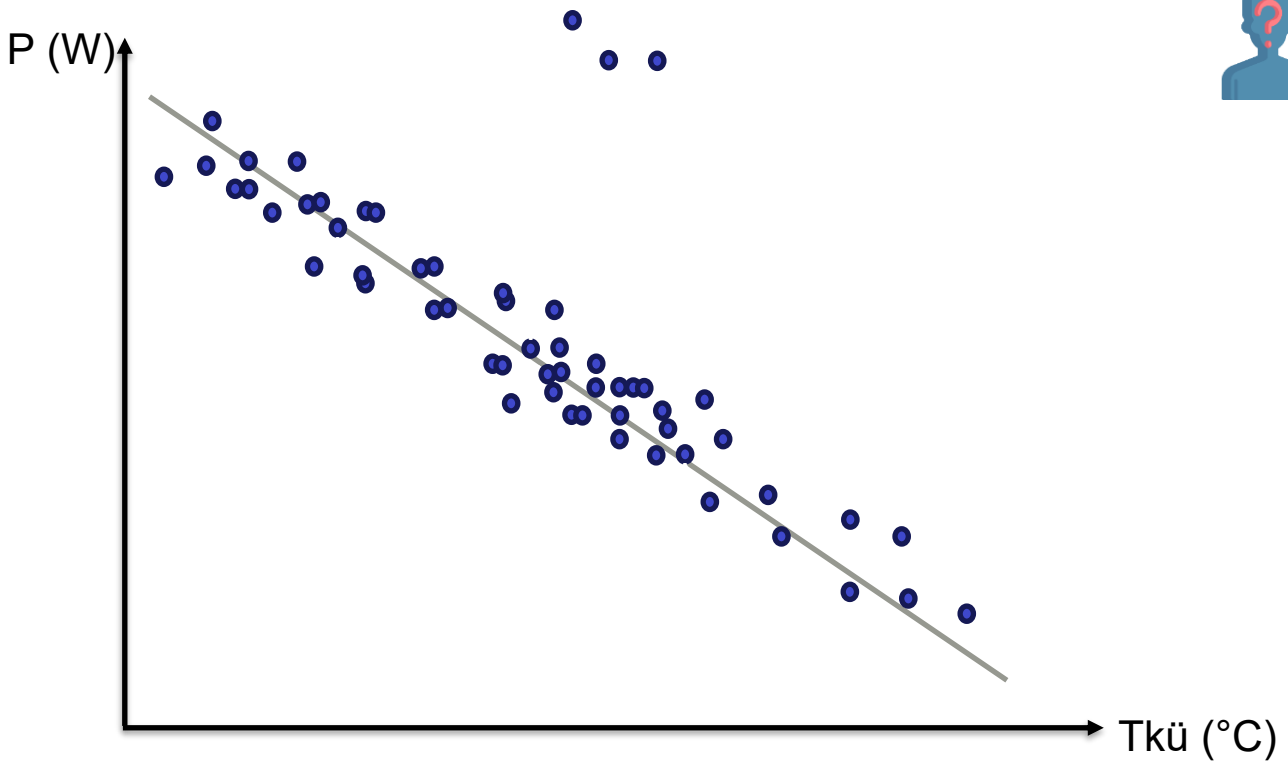




https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_chdd_a/default/map?lang=en

2. Thermal-signature-módszer

A Thermal-signature értelmezése



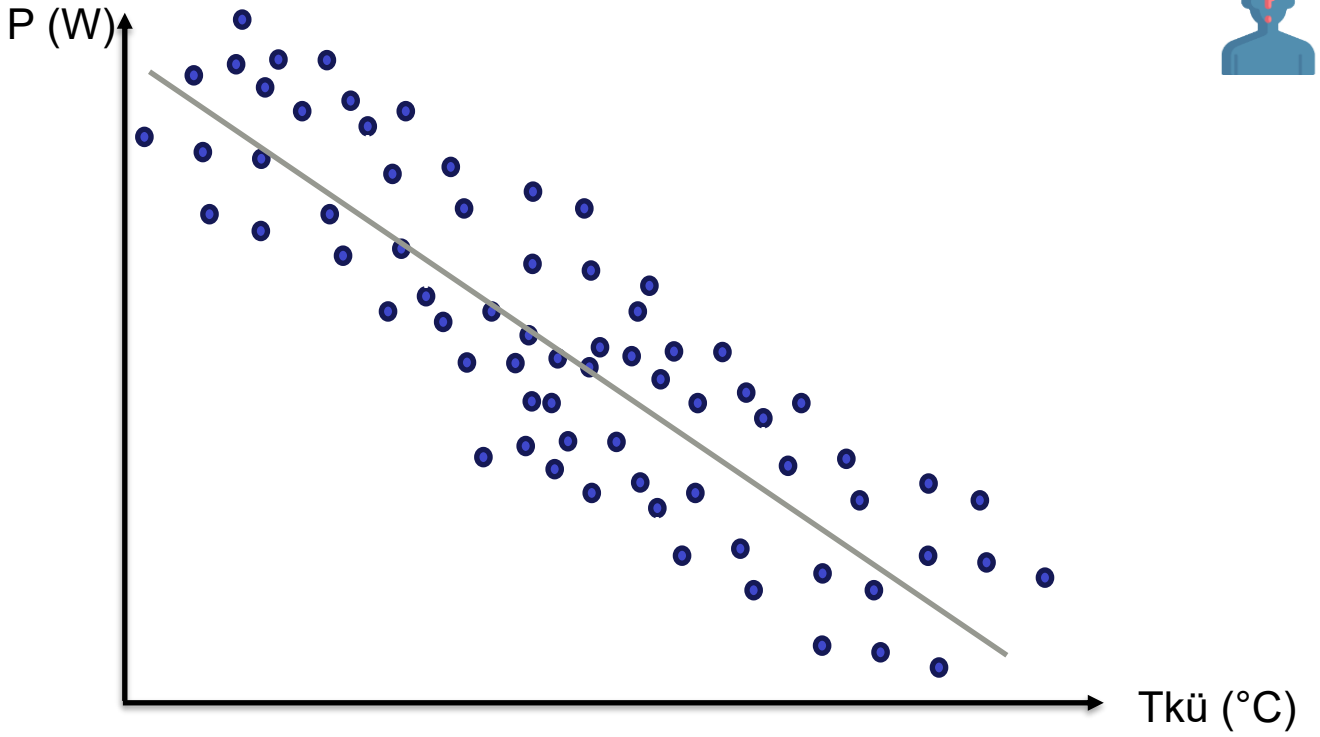
Kevés pont tér el a referenciától



- Mérési hibák (jelentős eltérés)
- Olvasási hibák
- Adatrögzítési hibák
- Hirtelen eltolódás

2. Thermal-signature-módszer

A Thermal-signature értelmezése



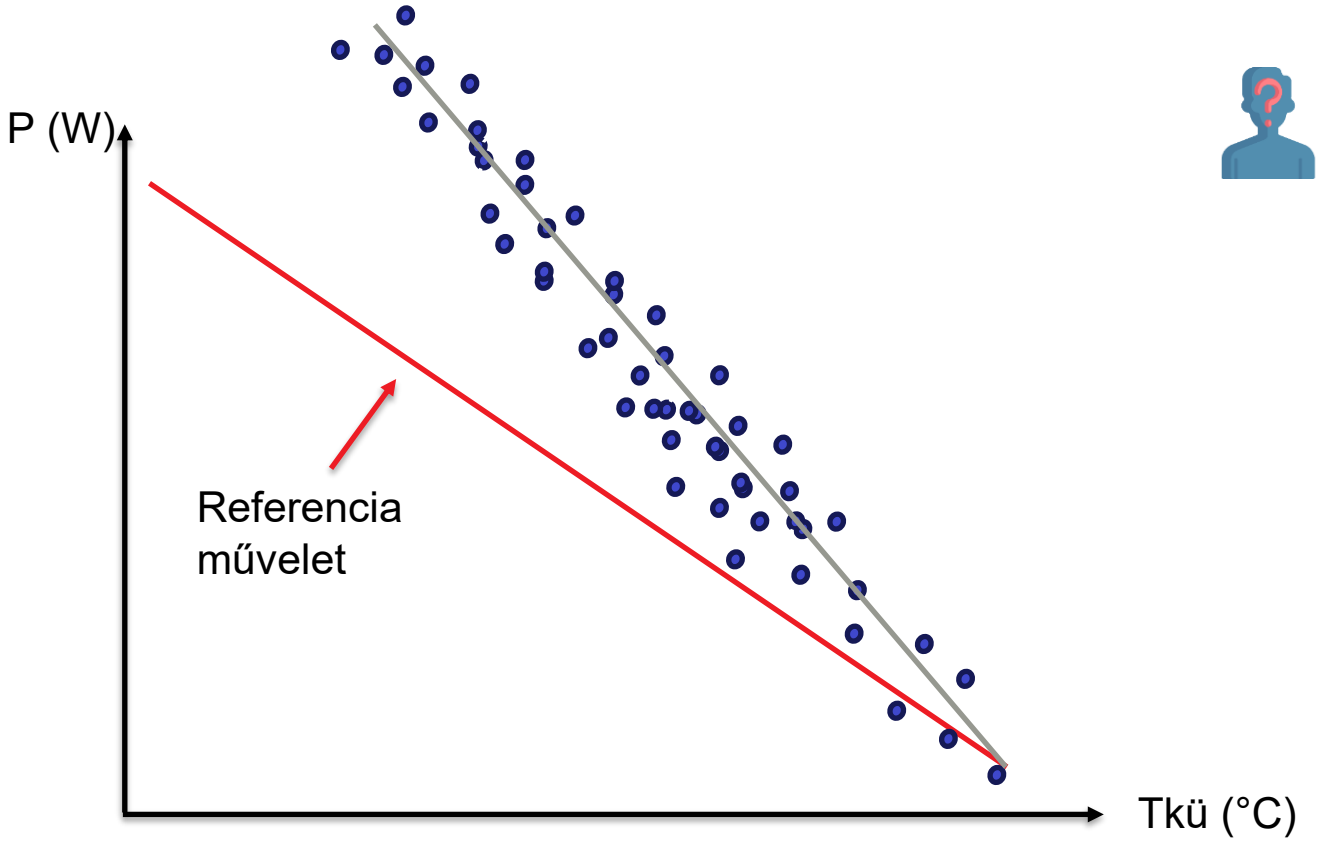
A mérési pontok széles körű szórása a referenciához képest



Vezérlési problémák
Szelepek
Szenzorok
Vezérlő

2. Thermal-signature-módszer

A Thermal-signature értelmezése



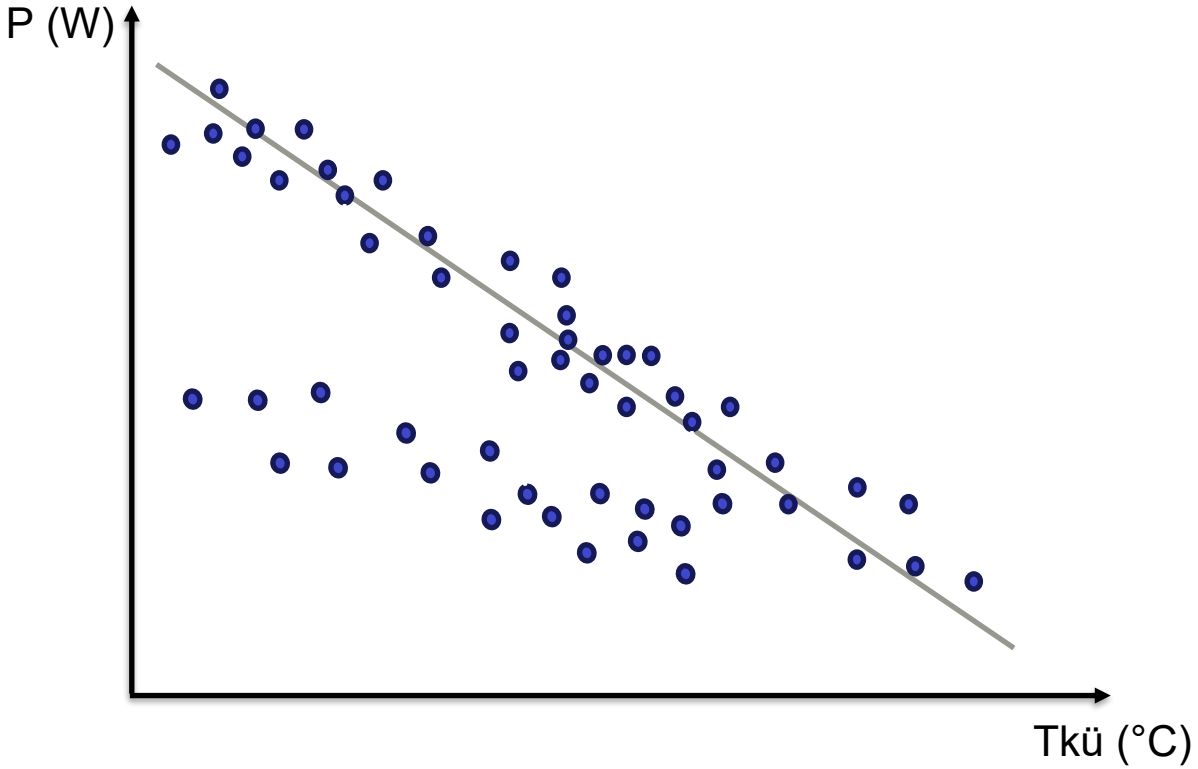
A mérési pontok progresszív eltolódása



Viselkedésváltozás
Épület túlmelegedése
Szivárgó épületburok
Hőellátási probléma

2. Thermal-signature-módszer

A Thermal-signature értelmezése





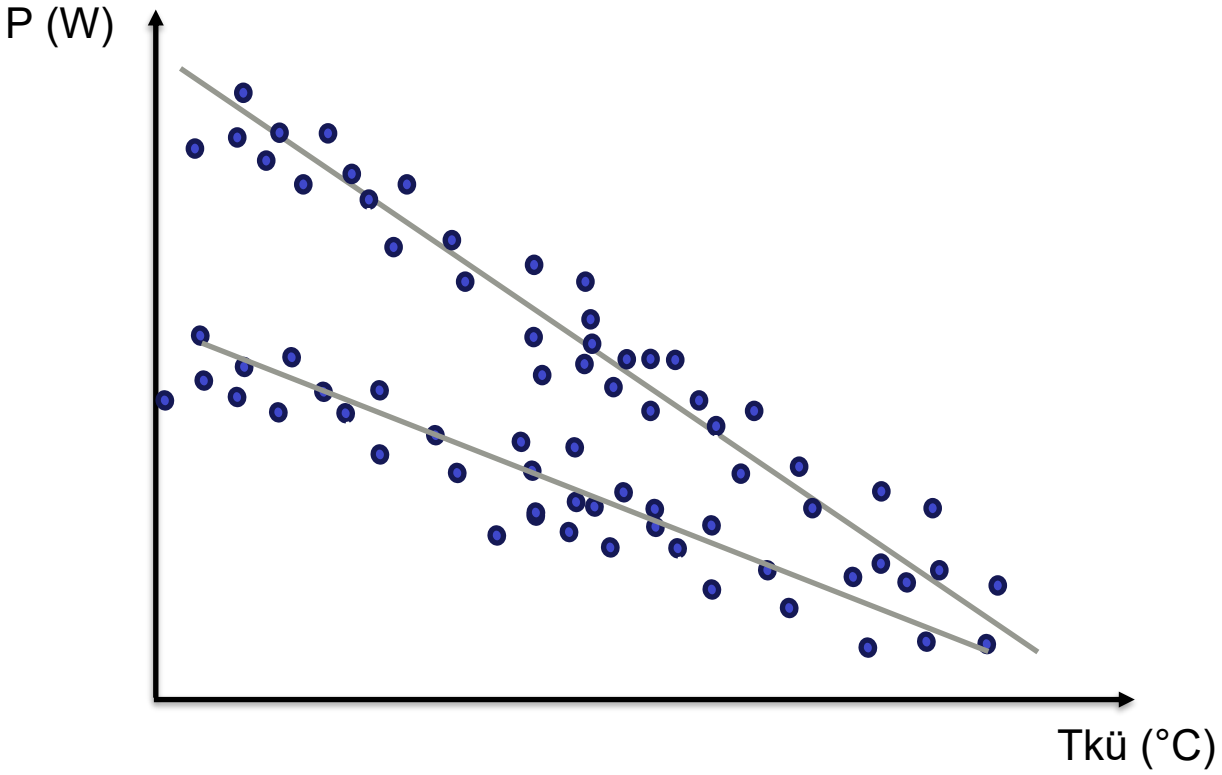
A mérési pontok progresszív eltolódása



Viselkedésváltozás
Épület túlmelegedése
Szivárgó épületburok
Hőellátási probléma

2. Thermal-signature-módszer

A Thermal-signature értelmezése

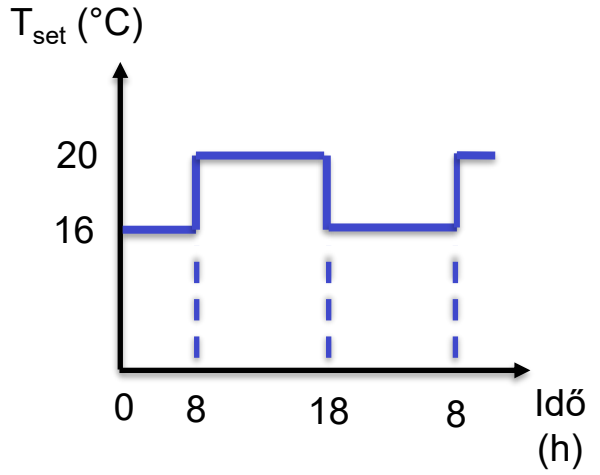


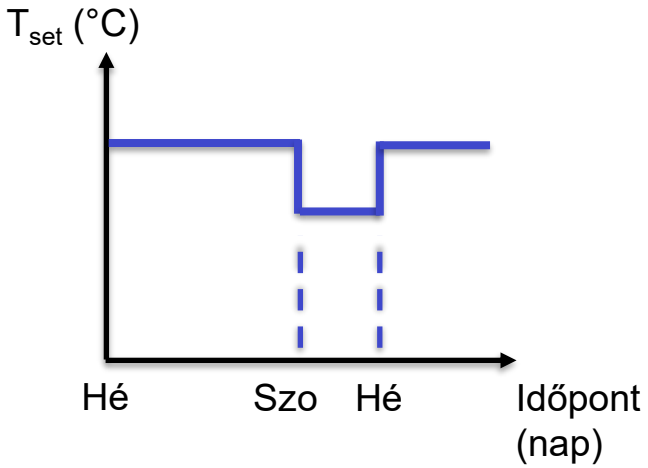


Két elkülönülő működési mód



Időprogramos működés (középületek / szolgáltató épületek)





3. Gyors módszer épülettipológia

A közös TABULA koncepcióból indulva a projektpartnerek nemzeti épülettípusokat fejlesztettek ki, amelyek országuk lakóépület-állományát képviselik. A tipológiák a következő elemekből állnak

A meglévő lakóépületek osztályozási koncepciója kor, méret és további paraméterek szerint,

Egy példaépület-készlet, amely a nemzeti készletek specifikus épülettípusait képviseli,

A példaépületek tipikus energiafogyasztási értékei,

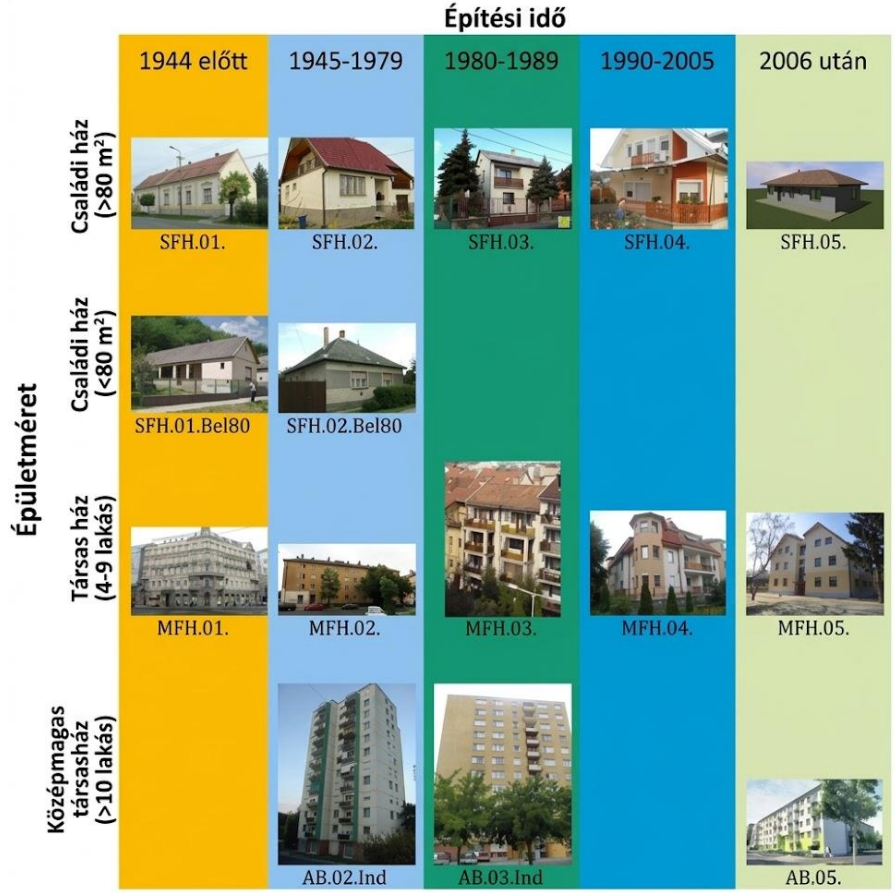
Bemutatja a lehetséges energiamegtakarítás számításait,

Statisztikai adatok épületekhez és ellátási rendszerekhez.



3. Gyors módszer épülettipológia

Magyarország



Franciaország

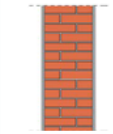
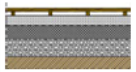
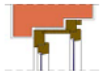
Épületosztály / Építési időszak		Önálló családi ház SFH	Ikerház / sorház TH	Kis társasház (<10 lakás) MFH	Nagy társasház (≥10 lakás) AB
1	1915 előtt				
2	1915 - 1948				
3	1949 - 1967				
4	1968 - 1974				
5	1975 - 1981				
6	1982 - 1989				
7	1990 - 1999				
8	2000 - 2005				
9	2006 - 2012				
10	2012 után				

3. Gyors módszer épülettipológia

Magyarország

SFH.02.
Családi ház, 1945–1979 között épült



Külső határoló szerkezetek Elements of the building envelope		U (W/m²K)	SFH.02
Fal - Wall			
	Eredeti állapot		Existing state
	vakolat (1.5cm); tömör téglafal (38cm vagy 25cm); vakolat (3cm)	1,36 (1,77)	plaster (1.5cm); solid brick wall (38cm or 25cm); plaster (3cm)
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	meglévő szerkezet külső oldalára, 5cm hőszigetelés	0,50	Additional 5 cm external insulation on existing structure
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	meglévő szerkezet külső oldalára, 20cm hőszigetelés	0,17	Additional 20 cm external insulation on existing structure
Padlásfödém – Attic slab (top ceiling)			
	Eredeti állapot		Existing state
	Borított gerendás fafödém: agyagterítés (6cm); deszkaborítás (2,5cm); fagerenda (80-90cm-ként); deszkázat (2cm); nádszövet (1,5); vakolat (2cm)	1,30	Wooden slab: clay (6cm); wooden planks (2.5cm); wooden beams (at every 80-90cm); planks (2cm); reed (1.5cm); plaster (2cm)
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	meglévő szerkezetre, felül 12cm hőszigetelés	0,27	Additional 12 cm external insulation on top of existing structure
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	meglévő szerkezetre, felül 24cm hőszigetelés	0,14	Additional 24 cm external insulation on top of existing structure
Talajon fekvő padló – Floor above ground			
	Eredeti állapot		Existing state
	hajópadló (3cm); aljzatbeton (8cm); vízszigetelés; aljzatbeton (10cm); kavicsfeltöltés (15cm)	0,98	wood (3 cm); concrete (8 cm); waterproofing; concrete (10cm); gravel (15cm)
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	nincs változás	0,98	no changes
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	nincs változás	0,98	no changes
Ablak - Window			
	Eredeti állapot		Existing state
	Kapcsolt gerébtokos vagy pallótokos fa ablak	3,00	Box-type wooden window with single glazing
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	Hőszigetelt, kétszeres üvegezésű (fa vagy műanyag) ablak, low-e bevonattal, argon gáz töltéssel	1,60	Wooden or PVC window with double-glazing, low-e coating and argon gas filling
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	Fa-alumínium ablak, háromrétegű üvegezéssel, low-e bevonattal, argon gáz töltéssel	1,00	Composite system: timber-alum. window with triple-glazing, low-e coating and argon gas filling
Ajtó - Door			
	Eredeti állapot		Existing state
	Fa bejárati ajtó	3,50	Old wooden entrance door
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	Új hőszigetelt ajtó	1,80	New door
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	Új hőszigetelt ajtó	1,30	New door

Franciaország

05 - MFH	Épületkategória Társasház (<10 lakás)	Építési időszak 1975 és 1981 között	TABULA kód FR.N.MFH.05.Gen.ReEx.001



A típus általános leírása

Kis társasház, utcai beépítésű, zártsorú vagy szabadon álló (gyakrabban). **Túlnyomórészt** masszív (vázas és kitöltő falazatú) szerkezetű, zsalukőből vagy üreges téglából, előregyártott szendvicspanelből, külső burko**lattal vagy** anélkül. Közepes vagy magas üvegezési arány. Dupla üvegezésű fa, alumínium vagy PVC nyílászárók. Magastető (kétoldali lejtéssel) vagy lapostető/ tőterasz. Talajon fekvő, alápincézett, átjáró vagy parkoló feletti. RT 74 szerinti hőszigeteléssel.

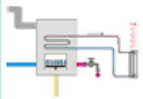
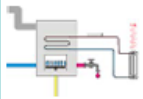
Statisztikai adatok erre a lakástípusra Franciaországban

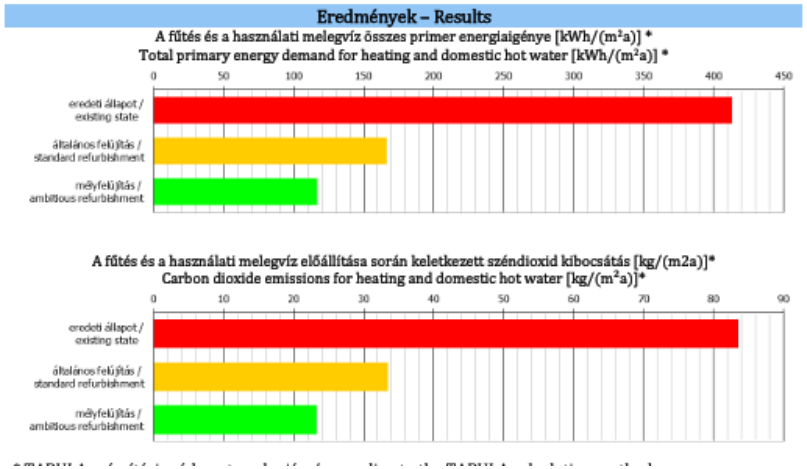
Lakások száma (ezer darab):	208	Lakóterület (millió m²):	14,0
Állományon belüli arány:	0,7%	Állományon belüli arány:	0,6%

		EREDETI ÁLLAPOT		SZABVÁNYOS FELÚJÍTÁS		MÉLYFELÚJÍTÁS	
Épület-szerkezet	*Felület [m²]*	*Description*	*U-érték W/m²K*	*Leírás*	*U-érték W/m²K*	*Leírás*	*U-érték W/m²K*
Tető / padlásfödém	126	Könnyű födém a padlás felé + 10 cm ásványgyapot Th60	0,49	22 cm ásványgyapot (LM) hőszigetelés a felső födémen	0,14	30 cm ásványgyapot (LM) hőszigetelés a felső födémen	0,10
Homlokzatok	145	20 cm-es betonblokk + 4 cm belső PSE Th40 hőszigetelés + gipszkarton (BA13)	0,61	12 cm-es külső PSE hőszigetelés (ITE)	0,26	16 cm-es külső PSE hőszigetelés (ITE)	0,19
Üvegezett nyílászárók	40	Fa nyílászáró dupla üvegezéssel (DV), 4/6/4, levegő	2,80	Fa vagy PVC nyílászáró dupla, hőszigetelt (DV ITR) üvegezéssel, Ug=1,1	1,40	Fa vagy PVC nyílászáró tripla, hőszigetelt (TV ITR) üvegezéssel, Ug=0,8	1,00
Bejárati ajtó	4	Régi, tömör fa ajtó	3,10	Csere hőszigetelt ajtóra (Ud=2,0)	2,00	Csere hőszigetelt ajtóra (Ud=1,5)	1,50
Alsó födém	126	15 cm-es betonlemez + 2 cm PSE Th40	1,25	Esztrich alatti hőszigetelés 7 cm PUR-ral	0,32	Esztrich alatti hőszigetelés 10 cm PUR-ral	0,23

3. Gyors módszer épülettipológia

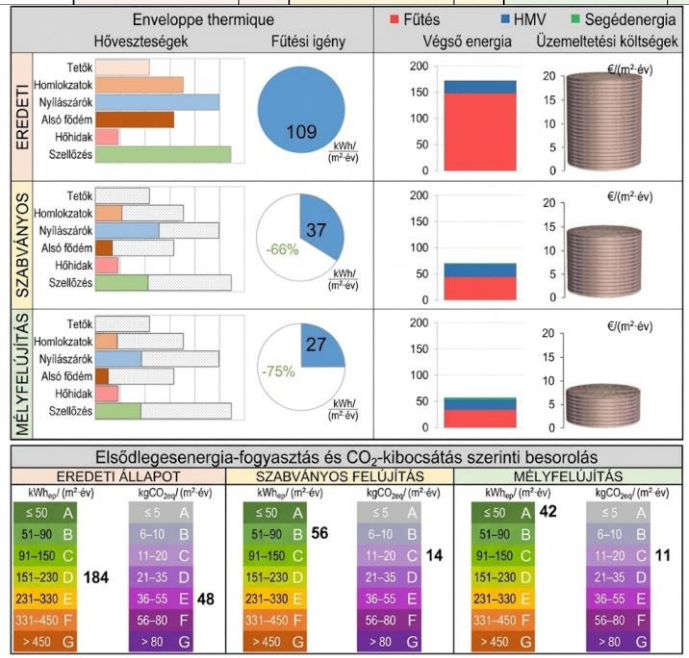
Magyarország

Heating and hot water systems		expend.coeff.	
Fűtés - Heating system			
	Eredeti állapot		Existing state
	állandó hőmérsékletű gázkazán	1,24	constant temperature non-condensing boiler
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	kondenzációs gázkazán, fűtött térben	1,05	condensing boiler, internal
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	kondenzációs gázkazán	1,05	condensing boiler
Használati melegvíz - Hot water system			
	Eredeti állapot		Existing state
	állandó hőmérsékletű gázkazán, puffertároló nélkül	1,82	constant temperature non-condensing boiler, without buffer tank
	Általános felújítás		Standard refurbishment
	kondenzációs gázkazán, puffertároló nélkül	1,19	condensing boiler, internal, without buffer tank
	Mélyfelújítás		Ambitious refurbishment
	kondenzációs gázkazán, napkollektoros rásegítéssel (60%)	1,19	heat generation combined with heating system + solar thermal system (60%)



Franciaország

Műszaki rendszerek elemei	*Leírás*	*Korrekciós tényező*	*Leírás*	*Korrekciós tényező*	*Leírás*	*Korrekciós tényező*
Fűtés	Egyedi kondenzációs gázkazán, >2000 / Radiátorok + termoztatikus szelepek / Egyedi szigetelt hálózat (<65°C)	**1,23**	Egyedi kondenzációs gázkazán, >2012, nagy moduláció / Radiátorok + termosztatikus szelepek / szigetelt hálózat (≤55°C)	**1,32**	Központi kondenzációs gázkazán, >2012 / Radiátorok + termosztatikus szelepek / Központi szigetelt hálózat (≤55°C)	**1,54**
Szellőzés	Természetes szellőzés		Központi egyáramú páraszabályozott szellőzés (hygro B)		Központi egyáramú páraszabályozott szellőzés (hygro B)	
Használati melegvíz	Egyedi gázüzemű vízmelegítő / Egyedi elosztás, cirkuláció nélkül	**1,45**	Egyedi kazánnal előállított átfolyós HMV / Egyedi elosztás, cirkuláció nélkül	**1,10**	Központi kazánnal előállított HMV + HMV tároló / Központi elosztás, cirkulációval	**1,26**
Helyszíni áramtermelés						



4. Európai szabvány

$$\dot{Q}_{sh} = \dot{Q}_t + \dot{Q}_v - [\dot{Q}_s + \dot{Q}_i]$$

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

- Falak
- Talaj
- Ablakok
- Hőhidak
- Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek

- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

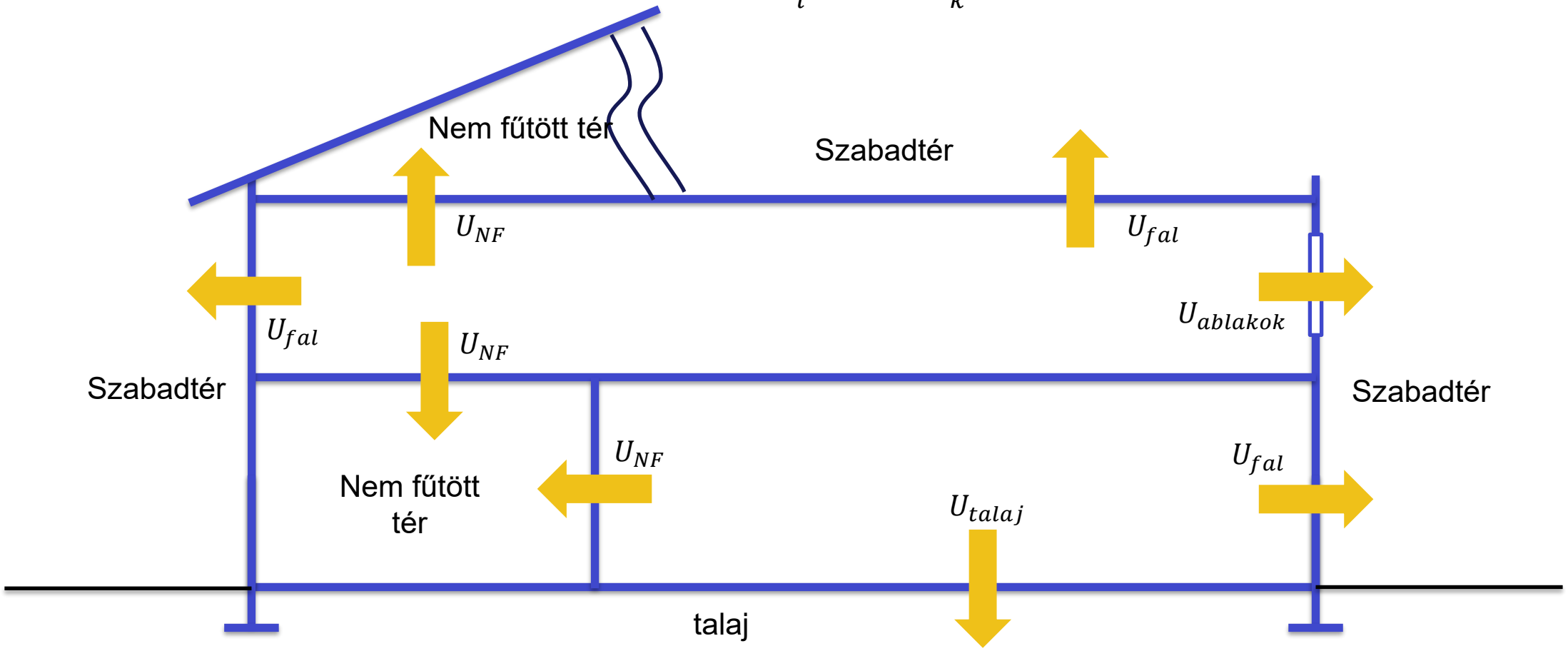
Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

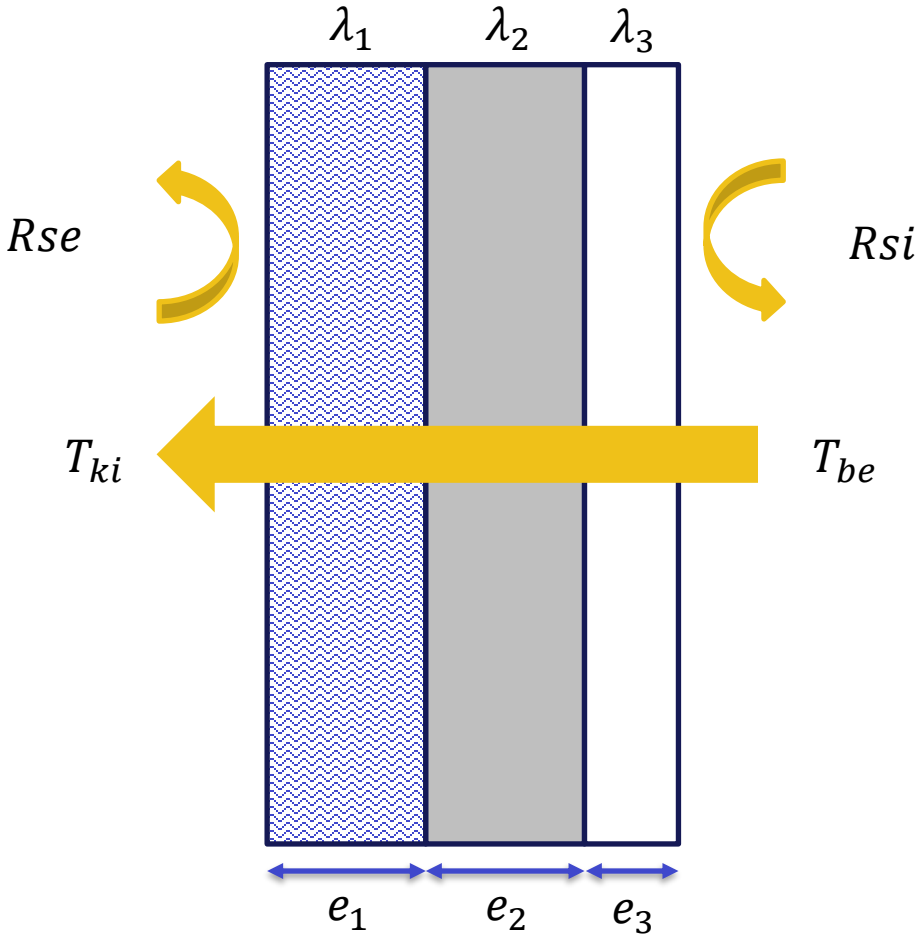
- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

4. Európai szabvány

$$U_{tot} = \sum U * A * f_i + \sum_i \psi_i L_i + \sum_k \mathrm{X}_k$$



4. Európai szabvány



Hővezetés:

$$\dot{Q}_{fal} = \frac{\lambda_i S}{e_i} \Delta T \quad [W]$$

Hőátadás :

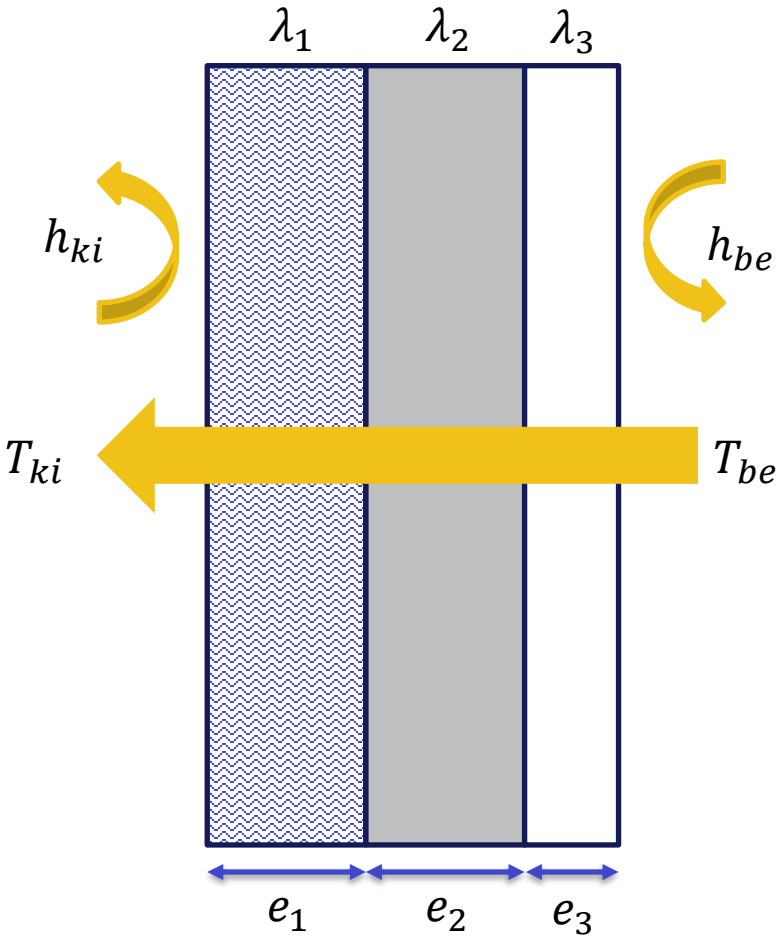
$$\dot{Q}_{fal} = h_i \, S \, \Delta T \quad [W]$$

Hőátbocsátás a falon keresztül:

$$\dot{Q}_{fal} = U A_{fal} \, (T_{be} - T_{ki}) \quad [W]$$

Ahol $U_{fal} = \left(Rse + Rsi + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i} \right)^{-1} \quad [W/m\text{^}2K]$

4. Európai szabvány



Hőátbocsátás a falon keresztül:

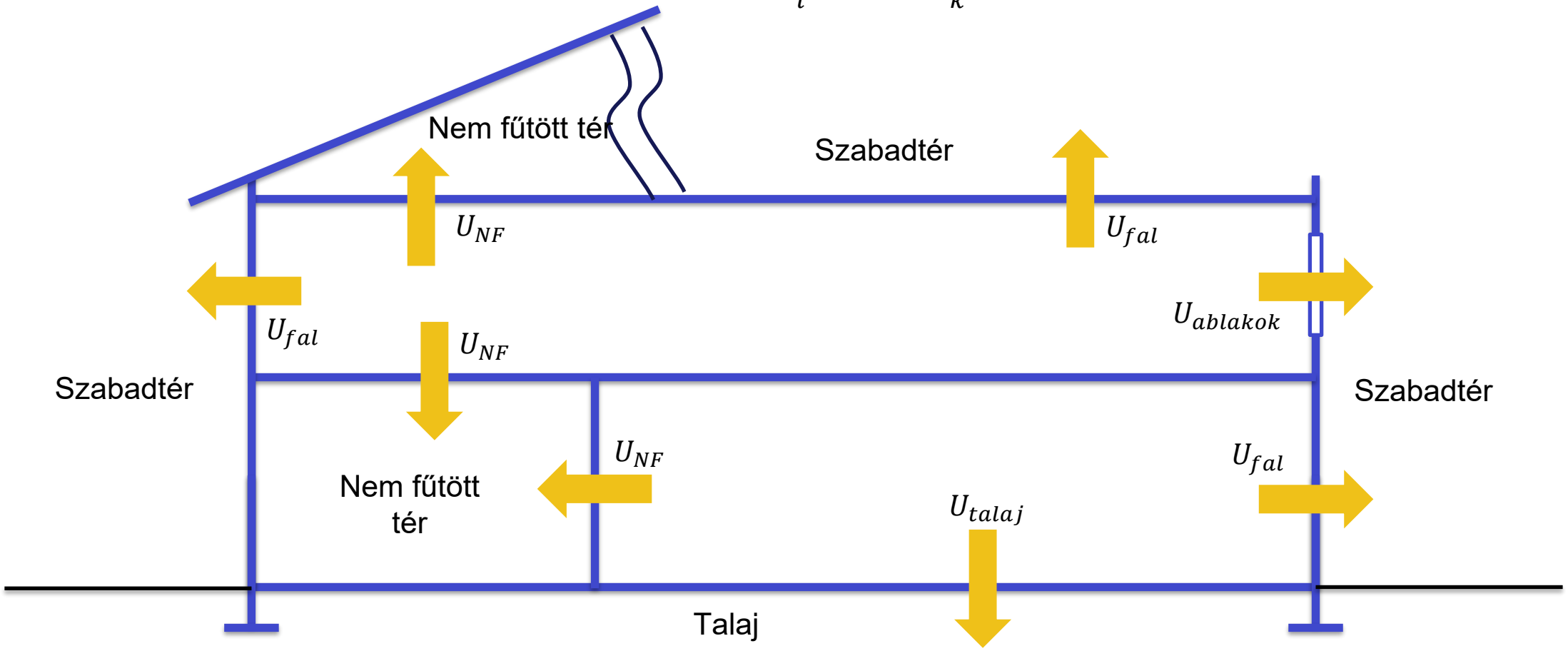
$$\dot{Q}_{fal} = UA_{fal}\,(T_{be} - T_{ki}) \quad [W]$$

Ahol $U_{fal} = \left(Rsi + Rse + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}\right)^{-1}$ $[W/m\text{^}2K]$

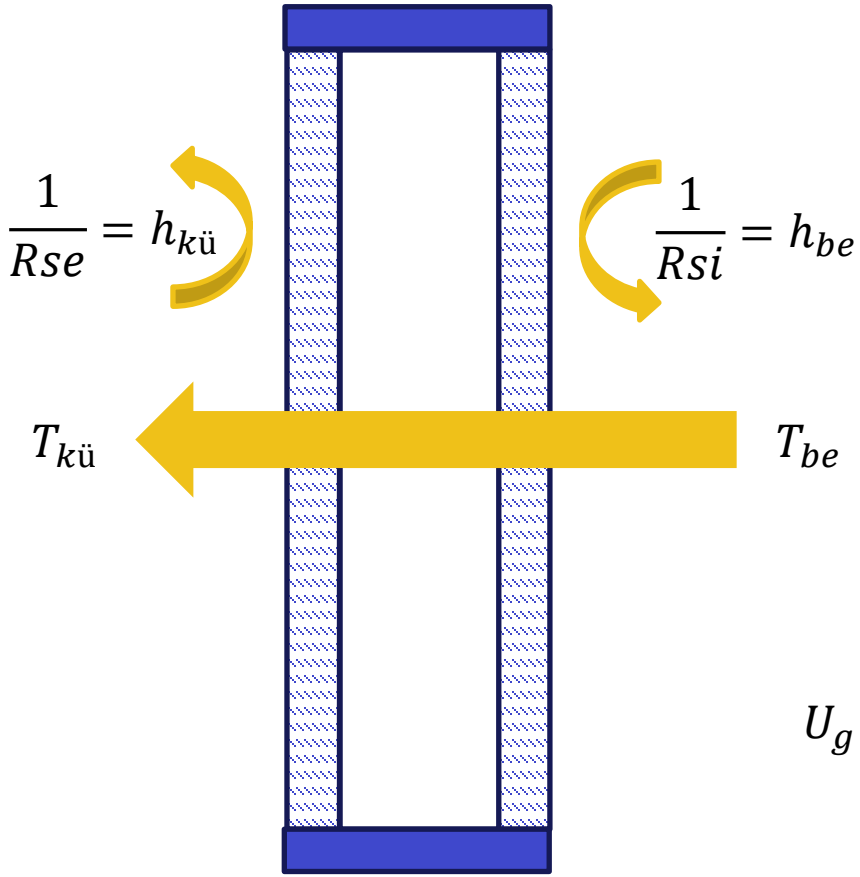
Felületi hőellenállás (m².K/W)			
Fal típusa és hőáramlási iránya	Rsi	Rse	Rsi+Rse
Vízszintes hőáramlás (>60°) (fal)	0,13	0,04	0,17
Felfelé irányuló hőáramlás (tető)	0,1	0,04	0,14
Lefelé irányuló hőáramlás (padló)	0,17	0,04	0,21

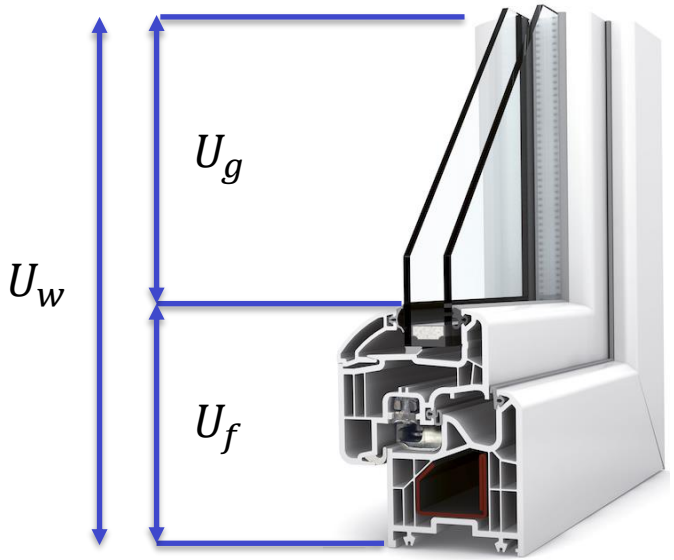
4. Európai szabvány

$$U_{tot} = \sum U * A * f_i + \sum_i \psi_i L_i + \sum_k \mathrm{X}_k$$



4. Európai szabvány





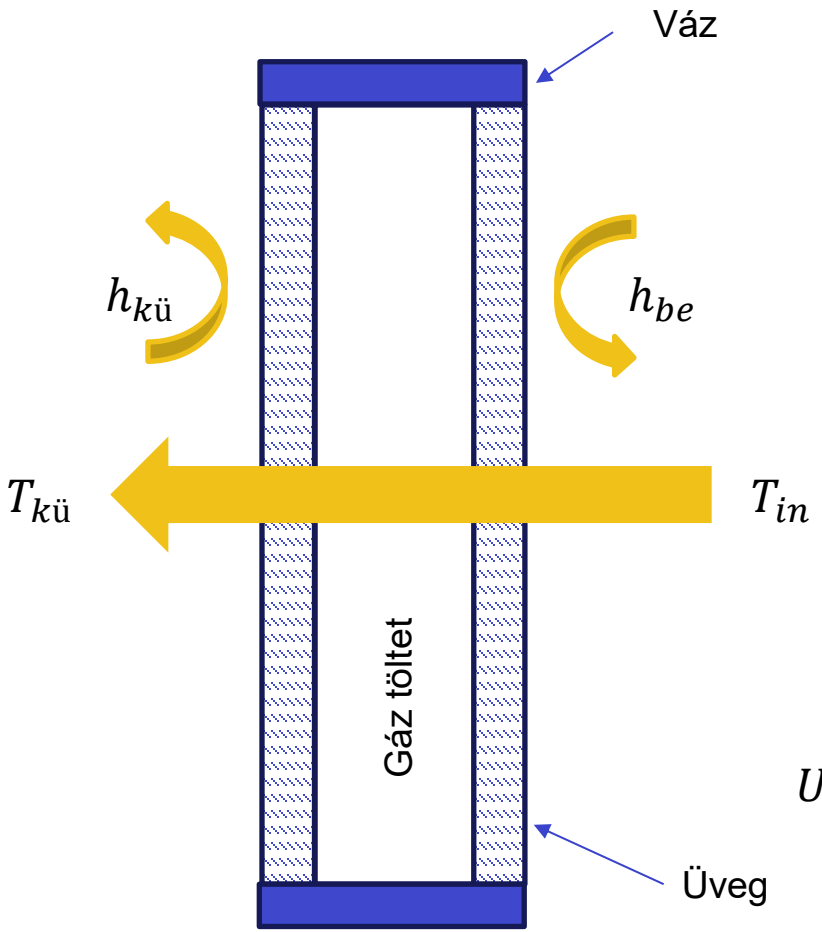
$$U_{ablakok} = \frac{U_g\, A_g + U_f\, A_f}{A_g + A_f}$$

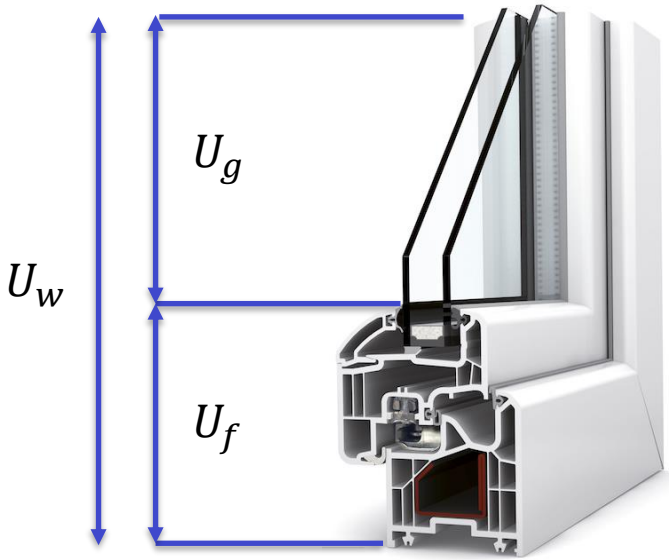
$$\dot{Q}_{Ablak} = UA_{ablakok}\,(T_{be} - T_{kü}) \quad [W]$$

$$U_g = \left(Rsi + Rse + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}\right)^{-1} [W/K]$$

U_f és U_g a gyártó műszaki adatlapján szerepelnek

4. Európai szabvány





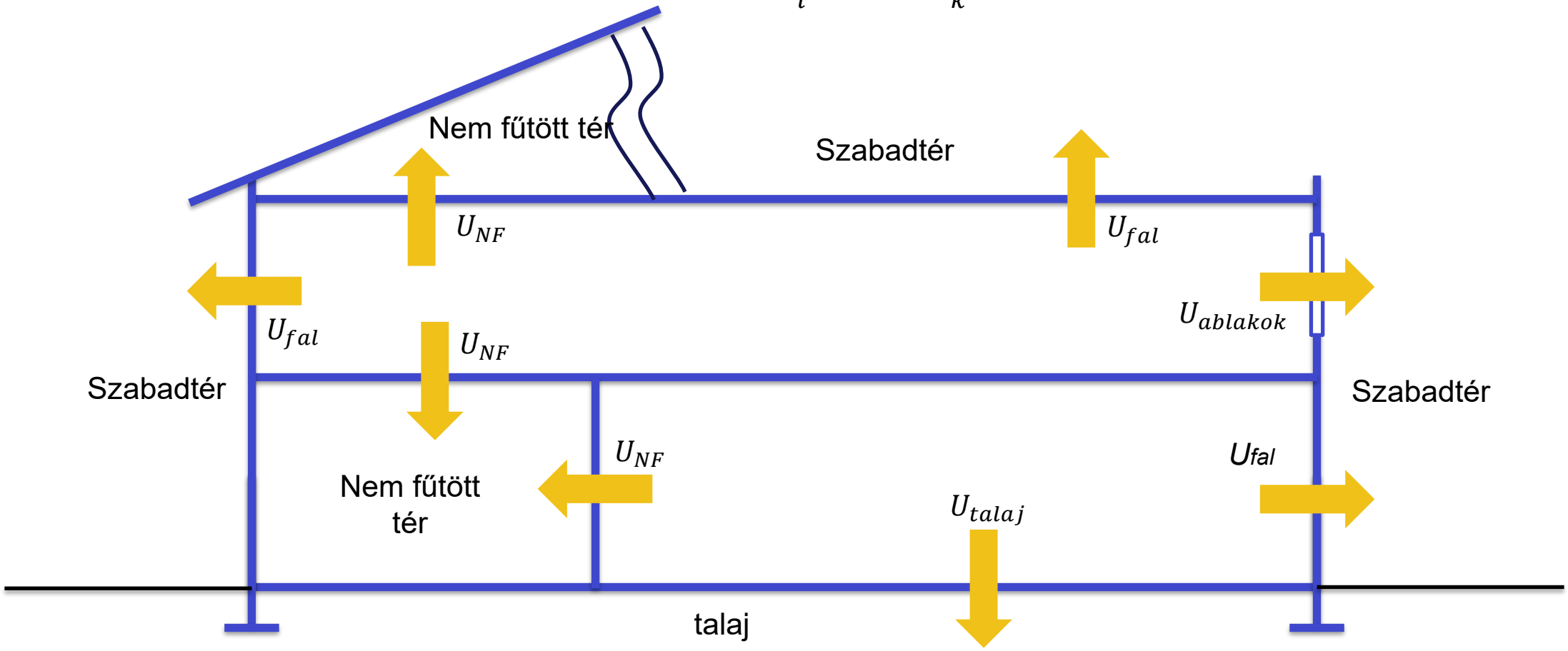
$$U_{ablakok} = \frac{U_g\, A_g + U_f\, A_f}{A_g + A_f}$$

$$\dot{Q}_{ablak} = UA_{ablakok}\,(T_{be} - T_{kü}) \quad [W]$$

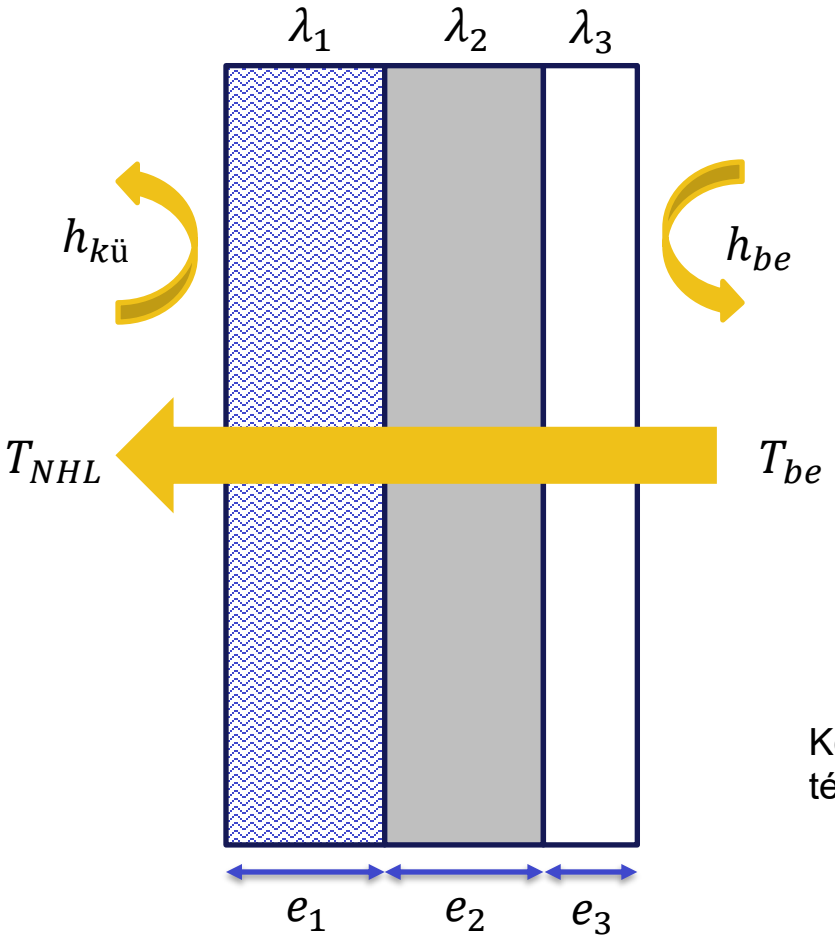
$$U_g = \left(Rsi + Rse + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i} \right)^{-1} \quad [W/K]$$

4. Európai szabvány

$$U_{tot} = \sum U * A * f_i + \sum_i \psi_i L_i + \sum_k \mathrm{X}_k$$



4. Európai szabvány



Hőátadás a nem fűtött tér felé:

$$\dot{Q}_{NH} = UA_{NH}\,(T_{be} - T_{kü})\,f_i \quad [W]$$

Ahol:

$$U_{NF} = \left(Rsi + Rse + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}\right)^{-1} \quad [W/m\text{^}2K]$$

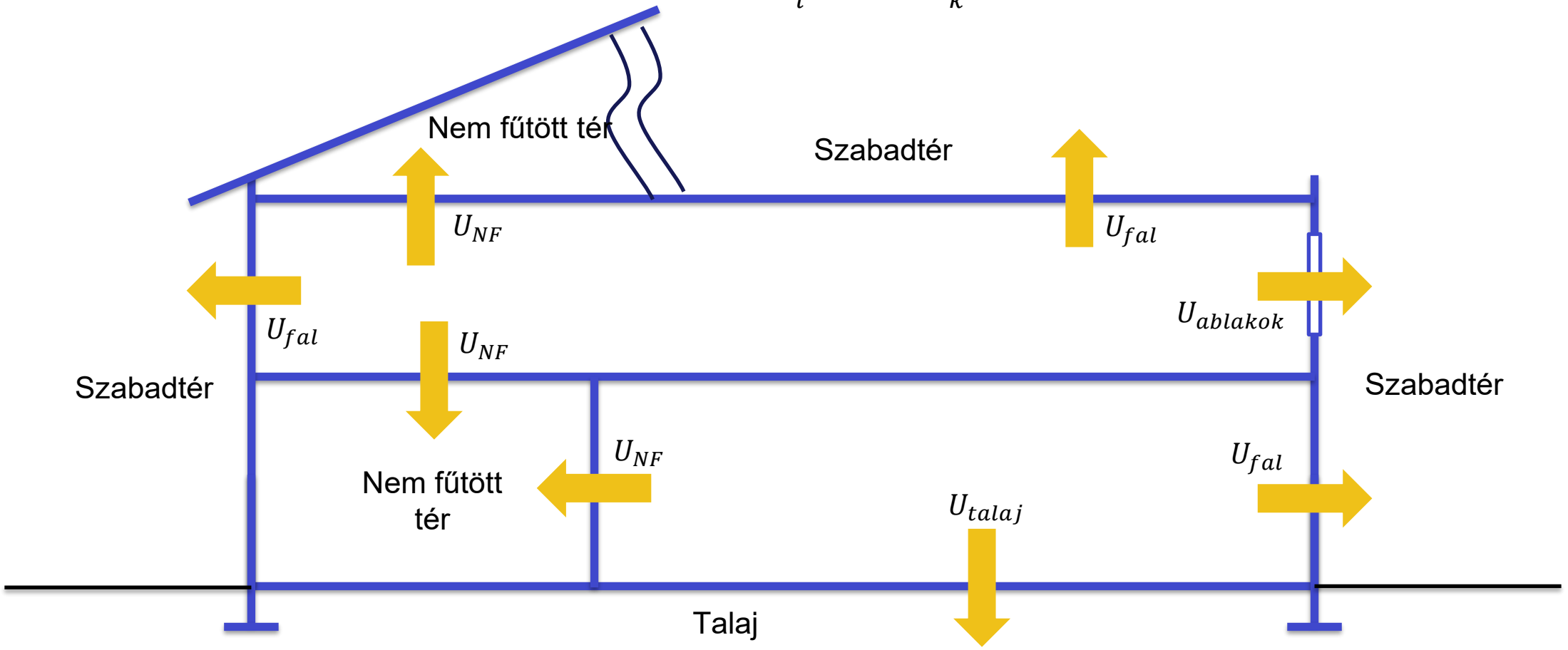
$$f_i = f_1 + f_2 = \frac{T_{be} - T_{NHL}}{T_{be} - T_{kü}} + \frac{T_{be} - T_{be}^*}{T_{be} - T_{kü}}$$

Korrekciós tényező

Ahol T_{be}^* a belső fal átlagos hőmérséklete
T_{NHL} a nem fűtött tér hőmérséklete

4. Európai szabvány

$$U_{tot} = \sum U * A * f_i + \sum_i \psi_i L_i + \sum_k \mathrm{X}_k$$



4. Európai szabvány

$$\dot{Q}_{sh} = \dot{Q}_t + \dot{Q}_v - [\dot{Q}_s + \dot{Q}_i]$$

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

- Falak
- Talaj
- Ablakok
- Hőhidak
- Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek

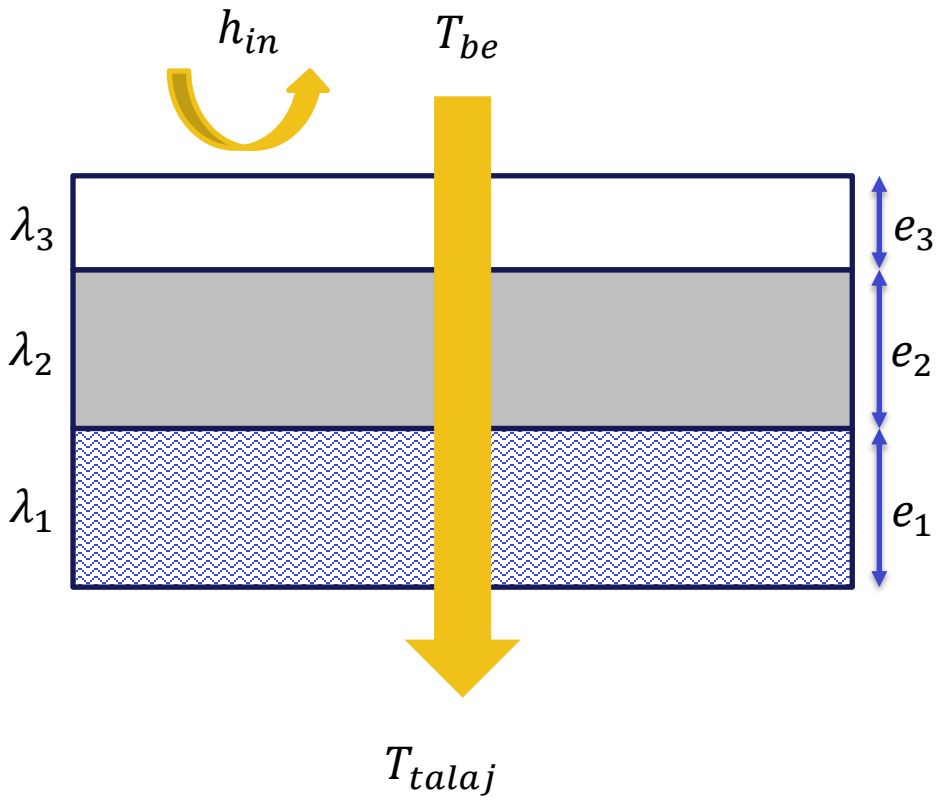
- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

4. Európai szabvány



Hőátadás padlón keresztül:

$$\dot{Q}_{padlo} = UA_{padlo}\,(T_{be} - T_{lü})\,f_i\;[W]$$

Ahol:

$$U_{padlo} = \left(Rsi + \sum_i \frac{e_i}{\lambda_i}\right)^{-1}\;[W/m\text{^}2K]$$

$$f_i = \frac{T_{be} - T_{talaj}}{T_{ibet} - T_{kü}} \qquad T_{talaj} = \text{átlag}(T_{kü})$$

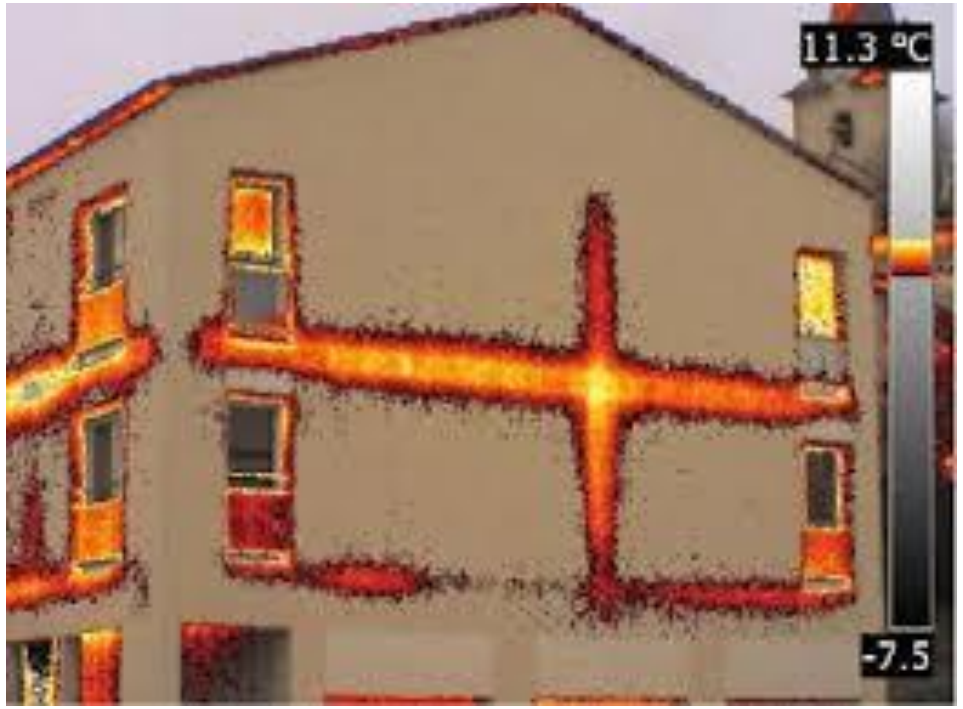
4. Európai szabvány

Hőhíd: Egy pontszerű vagy vonalmenti zóna az épületburokban, amelynek hőellenállása eltérő a környezetétől: falak csatlakozásai, födémek, válaszfalak, ajtóküszöbök stb.

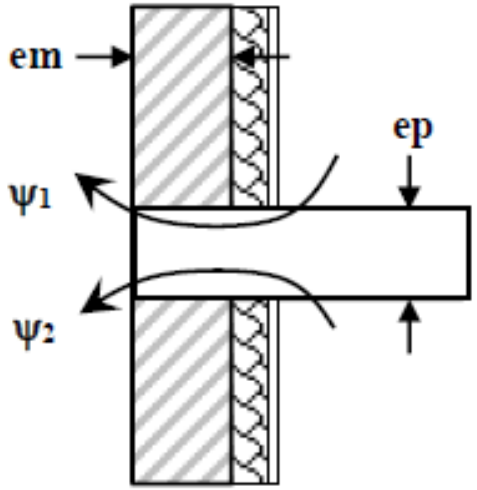
$$\dot{Q}_{tb} = \sum_i \psi_i L_i \ (T_{be} - T_{kü})$$

A hőhíd együttható a következőktől függ:

- Az anyagok
- A geometria
- A szigetelés
- A falak típusa



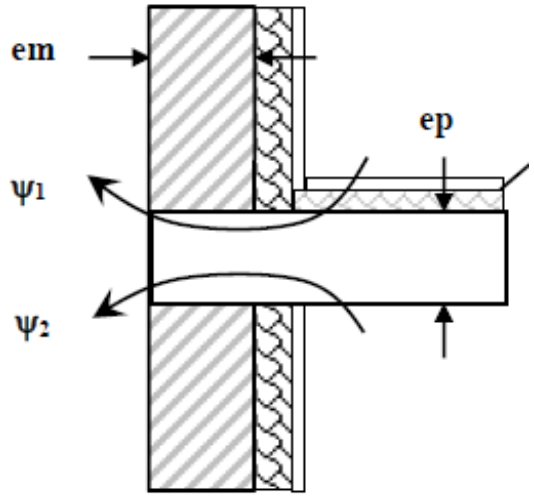
4. Európai szabvány



Eloszlás : $\psi_1 = \psi_2 = 50\%\,\psi$

$em\ (cm)$	$ep\ (cm)$		
	15	20	25
$20 < em < 25$	0.67	0.82	0.96
$25 < em < 30$	0.63	0.77	0.90

Értéke $\psi\ [W/m.K]$



Eloszlás : $\psi_1 = 12\%\,\psi$, $\psi_2 = 88\%\,\psi$

$em\ (cm)$	$ep\ (cm)$		
	15	20	25
$20 < em < 25$	0.62	0.74	0.86
$25 < em < 30$	0.59	0.70	0.81

Értéke $\psi\ [W/m.K]$

4. Európai szabvány

$$\dot{Q}_{sh} = \dot{Q}_t + \dot{Q}_v - [\dot{Q}_s + \dot{Q}_i]$$

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

- Falak
- Talaj
- Ablakok
- Hőhidak
- Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek

- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

4. Európai szabvány

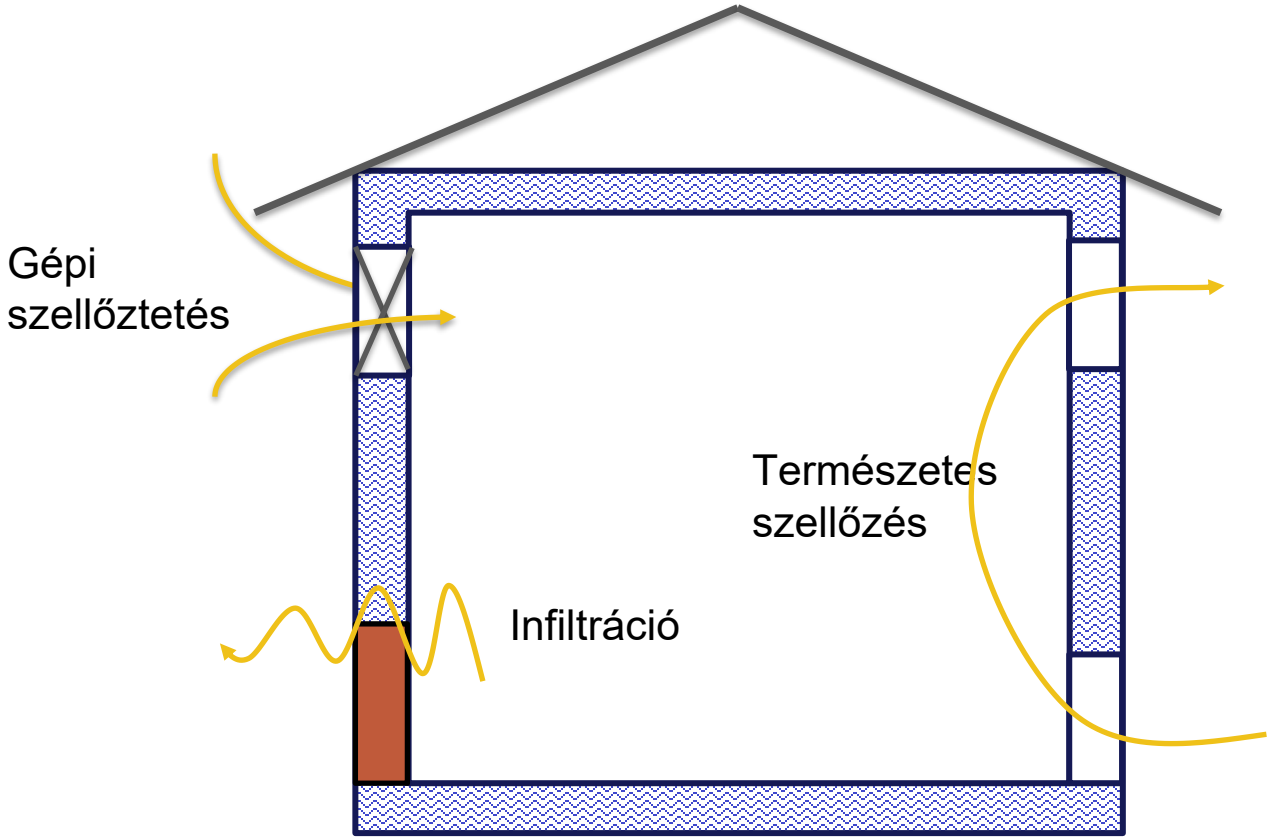
$$\dot{Q}_v = 0{,}34\, q_v\, (T_{be} - T_{kü}) \quad [W] \qquad q_v = q_{mv} + q_{inf} + q_{nv} \quad [m^3/h]$$

A légcsere során keletkező veszteségeket ezek okozzák

Szabályozott frisslevegő-áramlást biztosító gépi szellőzés → q_{mv}

Infiltráció az épület burkolatában→ q_{inf}

Természetes szellőzés a szélhatás és a felhajtóerő (kéményhatás) miatt → q_{nv}



4. Európai szabvány

$$\dot{Q}_v = 0{,}34\, q_v\, (T_{be} - T_{ki}) \quad [W] \qquad q_v = q_{mv} + q_{inf} + q_{nv} \quad [m^3/h]$$



Mechanikus szellőztetés

Mechanikus szellőztetés típusai:

- Önálló, egyáramú
- Páratartalomra érzékeny egyáramú
- Páratartalom-érzékeny kettős áramlás
- Termodinamikai kettős áramlás

Szobák száma	1	2	3	4	5	6	7
Minimum Friss levegő (m^3/h)	35	60	75	90	105	120	135

A minimális friss levegőáramlási ráta az egyes országok szabályozásától függ. Az itt bemutatott értékek a francia szabályozásból származnak (Arrêté du 24 mars 1982 relative à l'aération des logements)

4. Európai szabvány

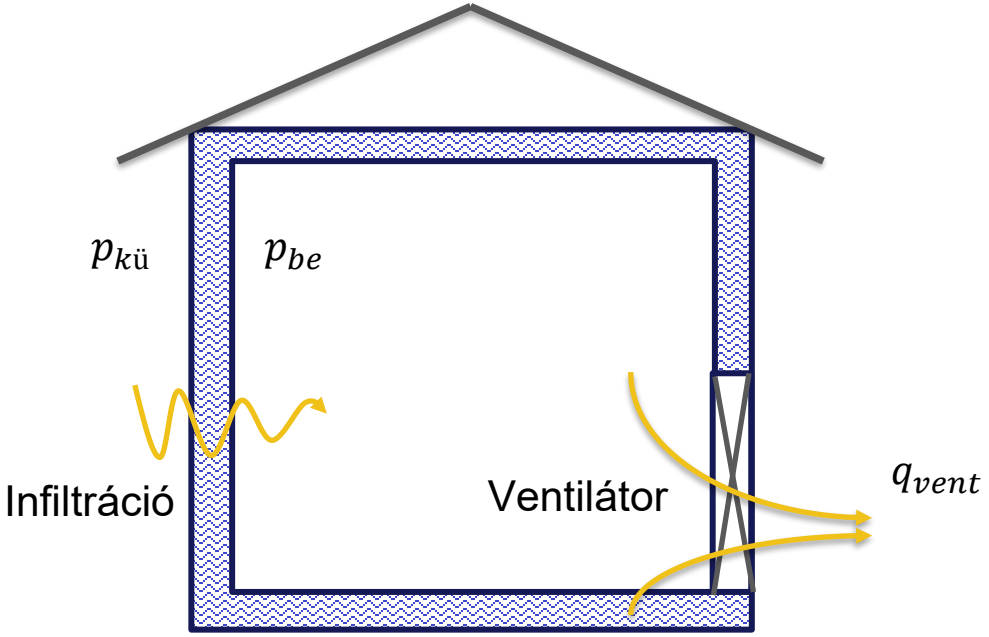
Infiltráció

$$\dot{Q}_v = 0{,}34\, q_v\, (T_{be} - T_{kü}) \quad [W]$$

$$q_v = q_{mv} + q_{inf} + q_{nv} \quad [m^3/h]$$

Blower-door teszt

$$Q_{inf} = \mathrm{K}\, \Delta p^n$$



Épület típus	Maximális infiltráció $Q_{4\,pa\,surf}$ $(\Delta p = 4\ Pa)$ (m³/h/m²)	Maximális infiltráció n_{50} $(\Delta p = 50\ Pa)$ (Vol/h)
Családiház	0,6	2,3
Társasház	1	3,9
Középület	1,6	6,2

[French Energy régulation RE2020, 2024]

4. Európai szabvány

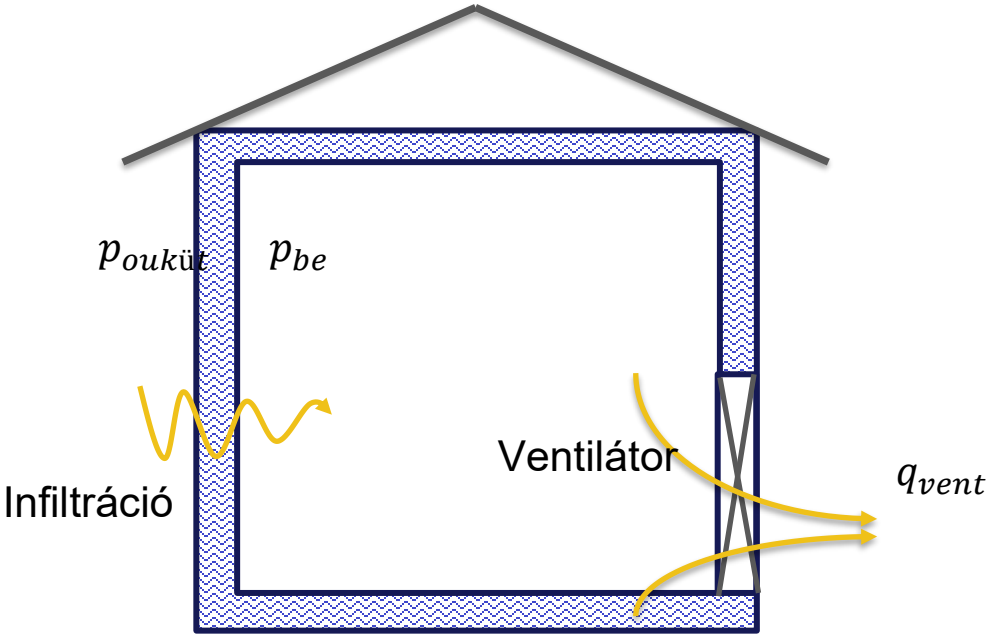
Infiltráció

$$q_v = q_{mv} + q_{inf} + q_{nv} \qquad [m^3/h]$$

Maximális érték a q_{inf} új, alacsony fogyasztású épületekhez

Blower-door teszt

$$Q_{inf} = \mathrm{K}\,\Delta p^n$$



Épület típus	Maximális infiltráció $Q_{4\ pa\ surf}$ $(\Delta p = 4\ Pa)$ (m³/h/m²)	Maximális infiltráció n_{50} $(\Delta p = 50\ Pa)$ (Vol/h)
Családiház	0,6	2,3
Társasház	1	3,9
Középület	1,6	6,2

[French Energy régulation RE2020, 2024]

4. Európai szabvány

$$\dot{Q}_{sh} = \dot{Q}_t + \dot{Q}_v - [\dot{Q}_s + \dot{Q}_i]$$

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

- Falak
- Talaj
- Ablakok
- Hőhidak
- Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek

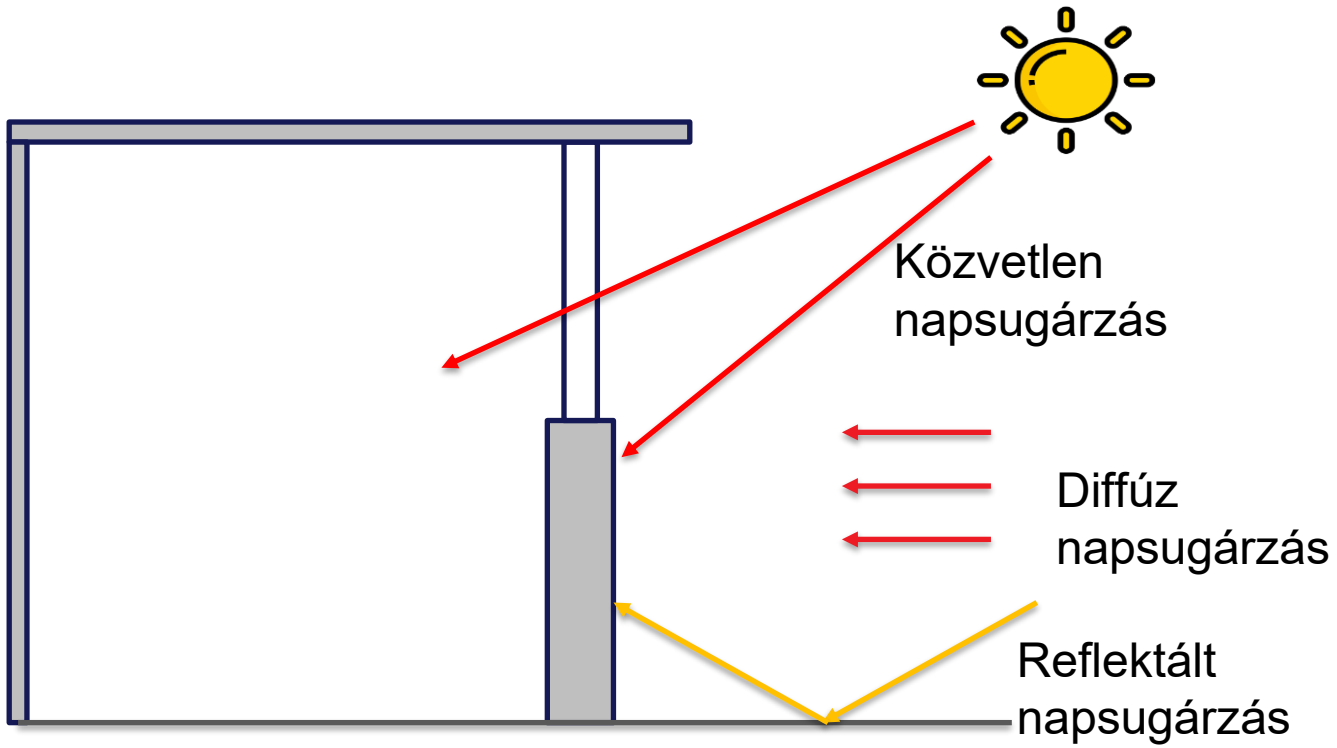
- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

4. Európai szabvány



$$\dot{Q}_s = \alpha\, S \left(E_{dir} + E_{ref} + E_{dif}\right)$$

Terület [m²]

Reflektált napsugárzás [W/m²]

Abszorpciós tényező [-]

Direkt napsugárzás [W/m²]

Diffúz napsugárzás [W/m²]

Az európai szabvány szerint a fűtési igény meghatározásakor nem veszik figyelembe a szoláris és a belső hőnyereséget, ugyanis a legkedvezőtlenebb esettel számolnak. Ezeket az értékeket a hűtési igény számításához használják fel.

5. Hűtés igény

$$\dot{Q}_{sc} = \dot{Q}_{gla} + \dot{Q}_v + \dot{Q}_w + \dot{Q}_i$$

Hűtés



Fan-coil egység



Felület hűtés

Transzmissziós nyereségek



Ablaküvegezés

Szellőzés nyeresége



Transzmissziós nyereségek



Falak



Ablakok keret és ajtó

Belső nyereségek



Világítás



Lakók

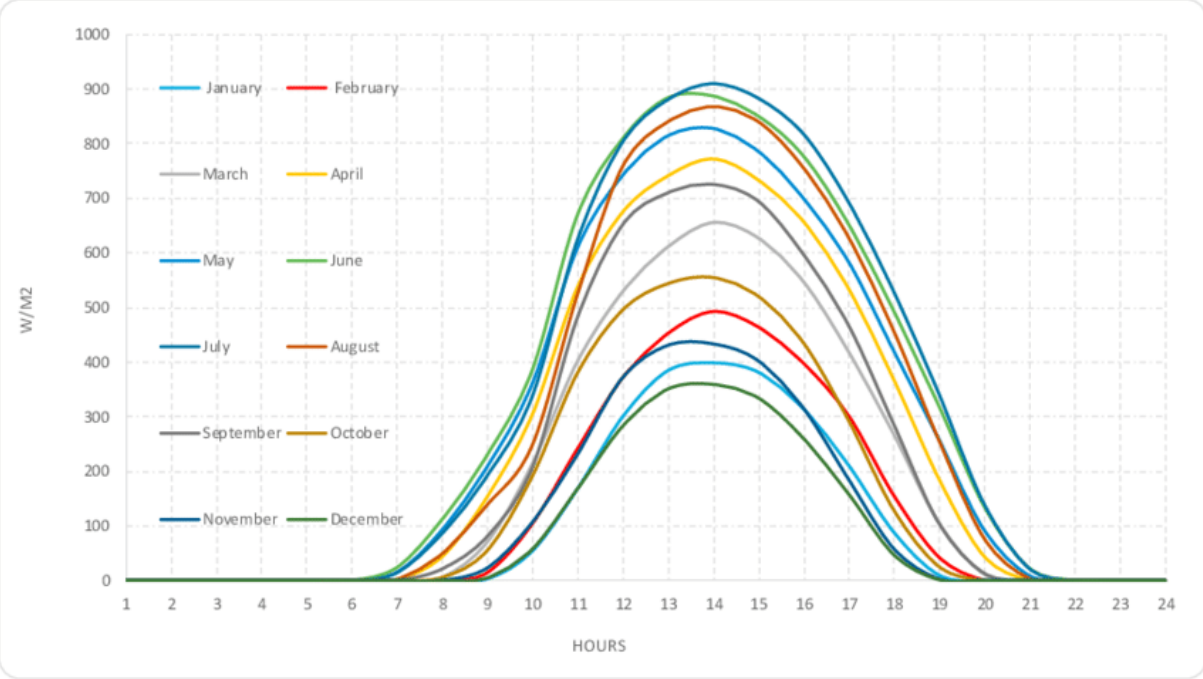


Elektromos Készülékek

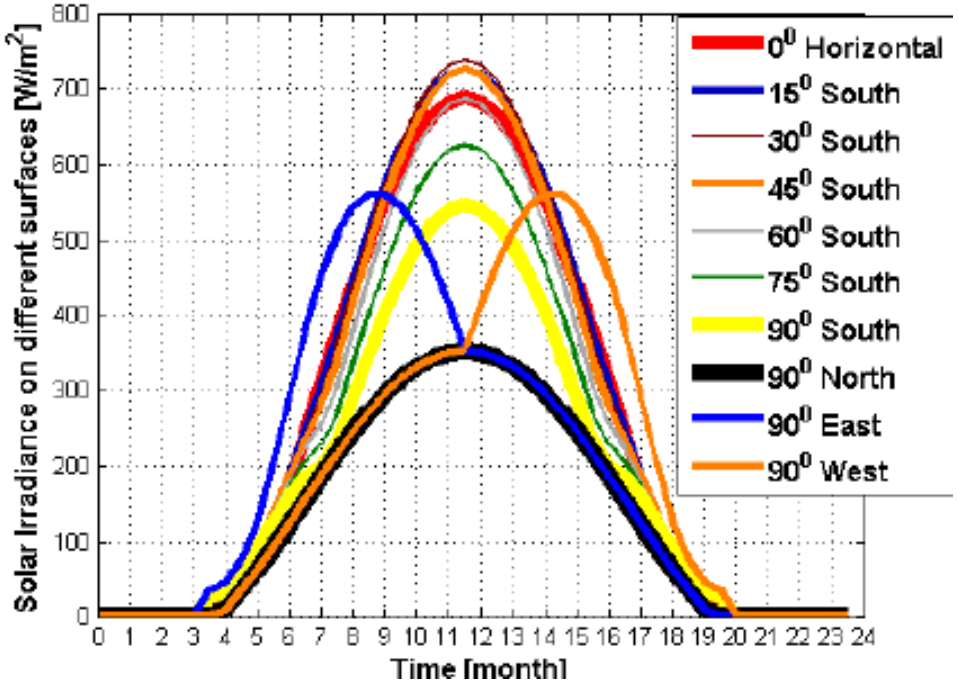
5. Hűtés igény

A Hűtés igény-számítás nehézsége és a szoláris nyereség hatása

A nappali hatás



Az irány hatása



5. Hűtés igény

$$\dot{Q}_{gla} = S_{cor} * \varphi_{glaz} * g$$

Napenergia az üveg, ablakok és napvédelem típusától függően

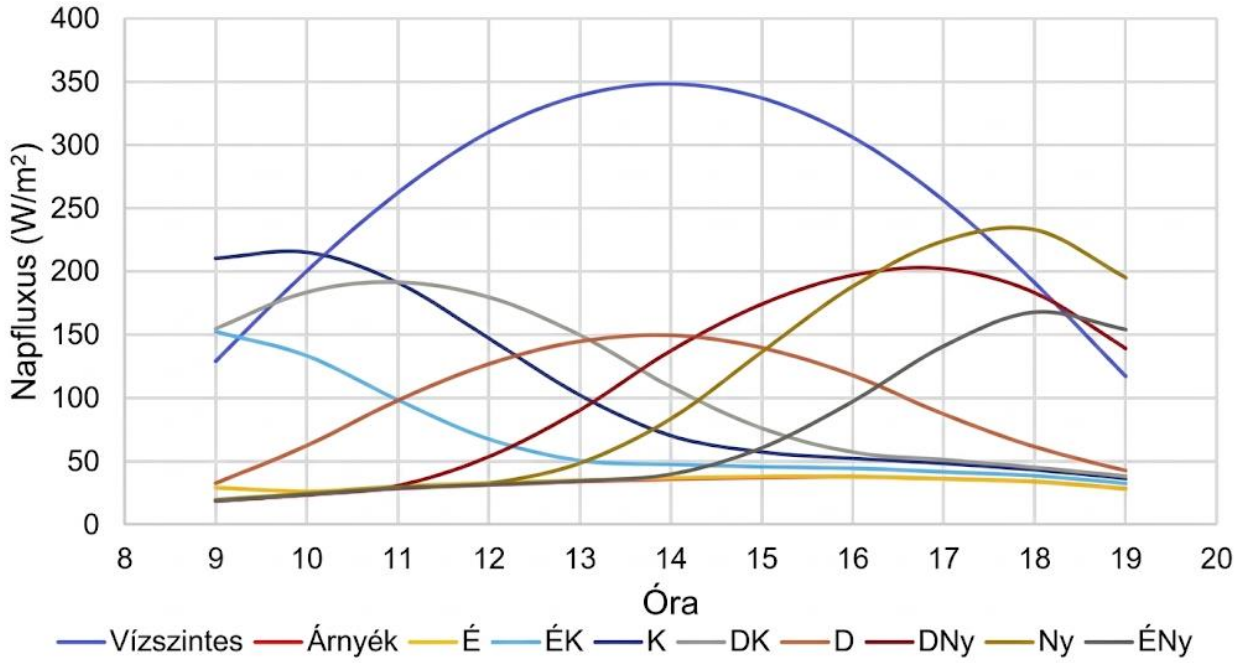
A klimatikus zónától függően

[AICVF,1999]

$$S_{cor} = S_{ablak} * B_v$$

Keret	Az ablakfelület része(%)	
	Üvegezés	Keret
fém	75	25
Műanyag	60	40
Fa	55	45

Más asztalokon keresztül is igazítható az üveg színéhez, napvédelemhez, dupla vagy egyszerű üvegezéshez



5. Hűtés igény

$$\dot{Q}_{sc} = \dot{Q}_{gla} + \dot{Q}_v + \dot{Q}_w + \dot{Q}_i$$

Hűtés



Fan-coil egység



Felület hűtés

Transzmissziós nyereségek



Ablaküvegezés

Szellőzés nyeresége



Transzmissziós nyereségek



Falak



Ablakok keret és ajtó

Belső nyereségek



Világítás



Lakók



Elektromos Készülékek

5. Hűtési igény

$$\dot{Q}_v = q_v * \gamma$$

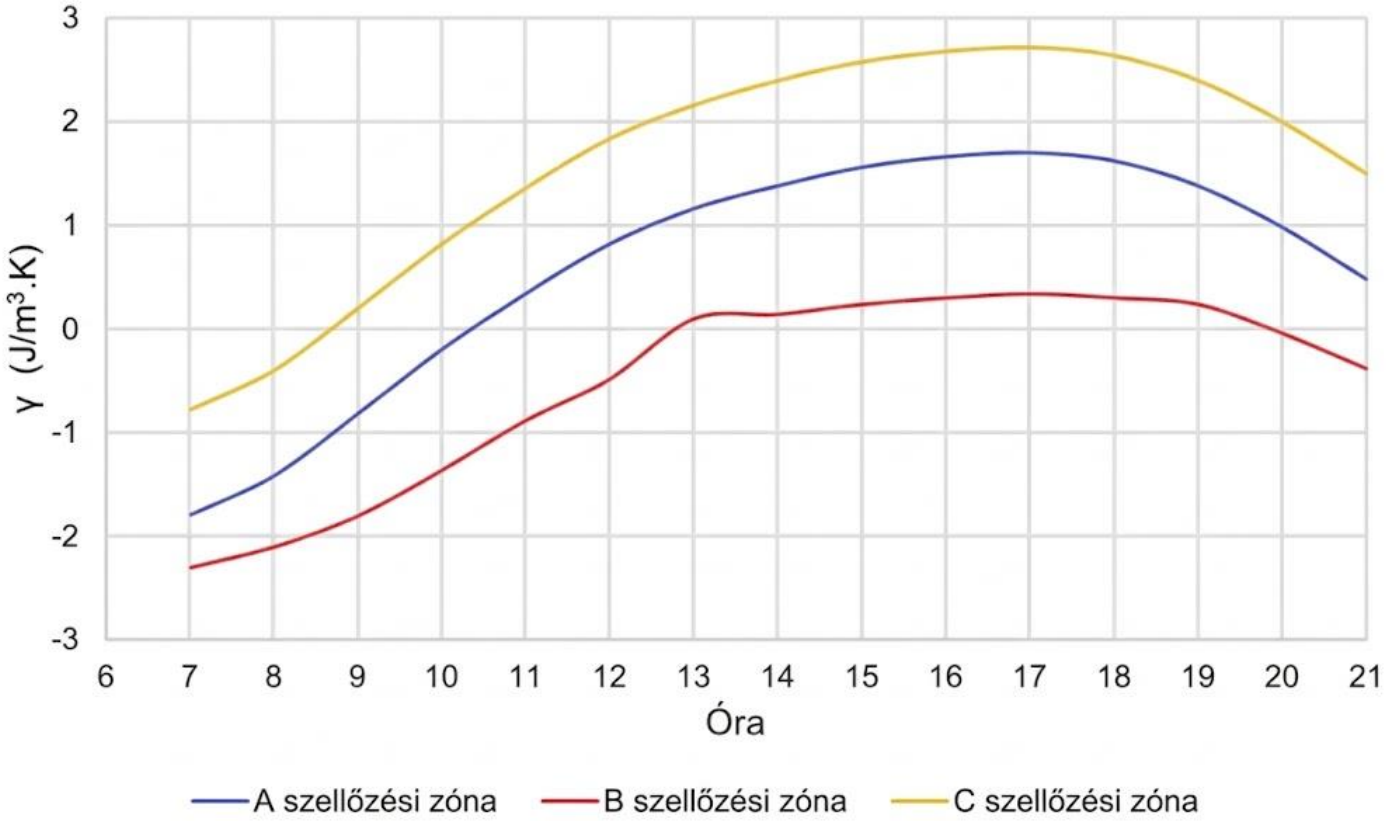
[AICVF,1999]

Nappali: $q_v = 20\ m^3/h$

Egyéb szoba: $q_v = 10\ m^3/h$

A γ érték a földrajzi régiótól függ. Csak a francia földrajzi területek szerepelnek itt:

A zóna: Franciaország északi fele (Nyugat-Bretagne kivételével)
B zóna: Nyugat-Bretagne
C zóna: Franciaország déli fele



5. Hűtési igény

$$\dot{Q}_w = \dot{Q}_{küls,fal} + \dot{Q}_{ablak,keret}$$

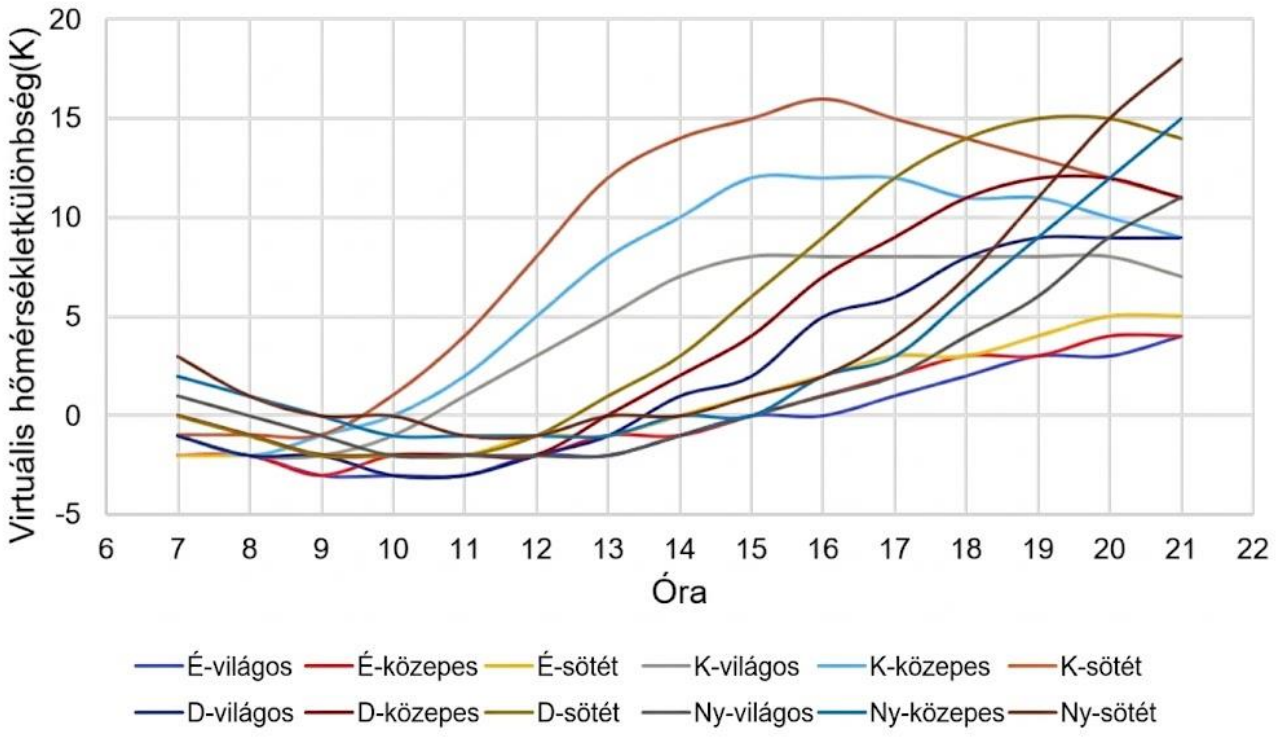
$$\dot{Q}_{ext,fal} = U\ S\ (T_{e,v} - T_{kbe})$$

$$U = \frac{U_0}{1 + 0{,}14\ U_0}$$

$U_0\ [W/K.m^2]$: A fal felületi hőellenállását a fűtéshez számítva

$T_{e,v} - T_{beltér}[°C]$: Virtuális hőmérsékletkülönbség A klimatikus zónát, az órától, iránytól, típustól és a fal színétől függően

[AICVF,1999]



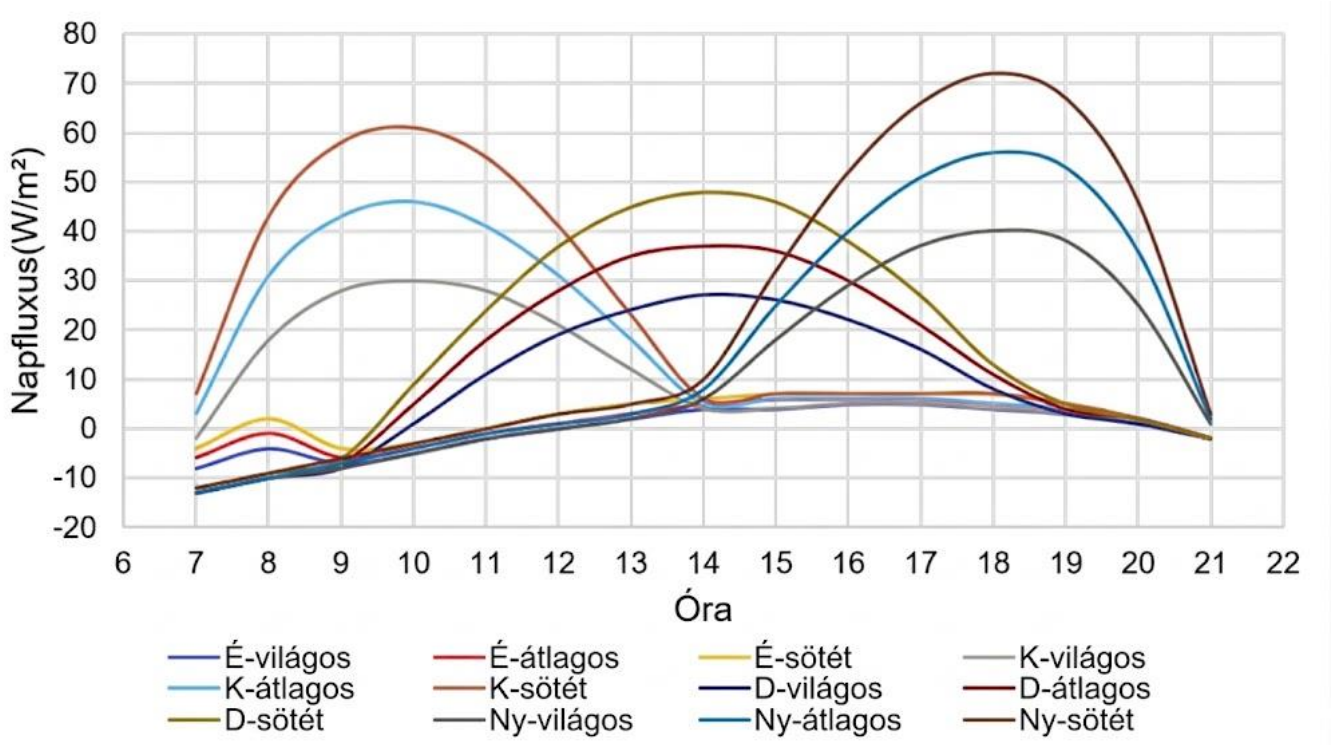
5. Hűtési igény

$$\dot{Q}_w = \dot{Q}_{ext,fal} + \dot{Q}_{ablak,keret}$$

$$\dot{Q}_{ablak,keret} = S \ \varphi_{ablak,keret}$$

$$S = S_{ablak} * B_v$$

Keret	Ablakfelület része [%]	
	Üvegezés	Keret
fém	75	25
Műanyag	60	40
Fa	55	45



5. Hűtés igény

$$\dot{Q}_{sc} = \dot{Q}_{gla} + \dot{Q}_v + \dot{Q}_w + \dot{Q}_i$$

Hűtés



Fan-coil egység



Felület hűtés

Transzmissziós nyereségek



Ablaküvegezés

Szellőzés nyeresége



Transzmissziós nyereségek



Falak



Ablakok keret és ajtó

Belső nyereségek



Világítás



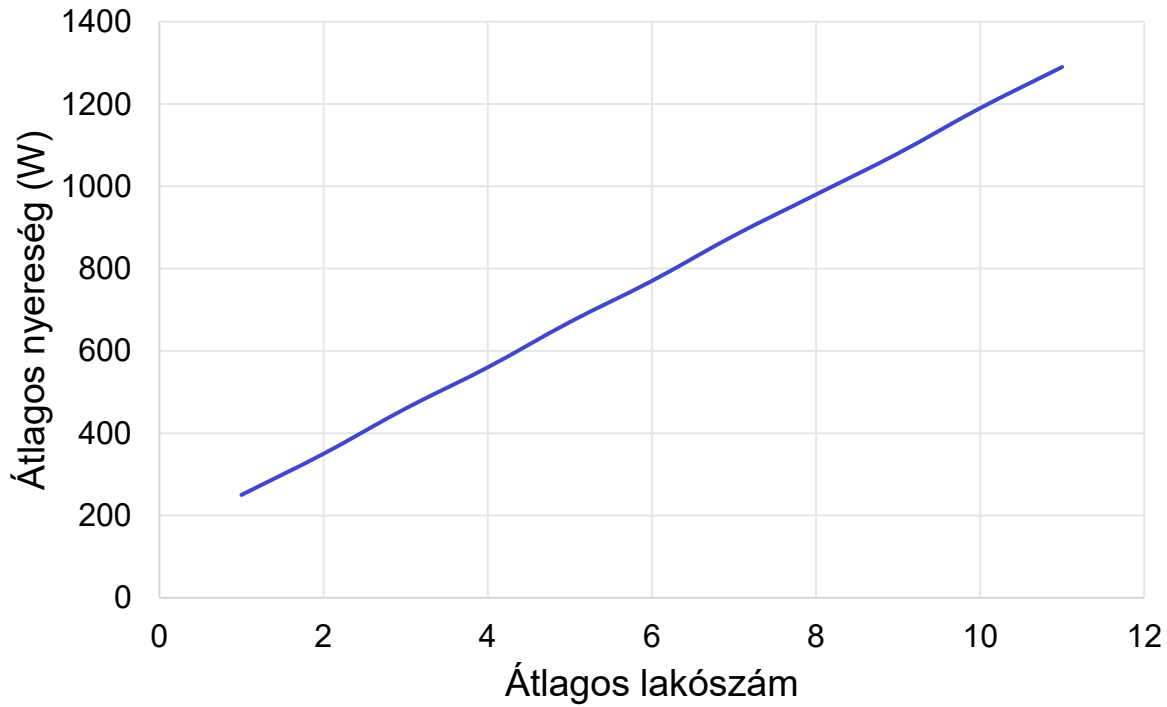
Lakók



Elektromos Készülékek

5. Hűtési igény

$$\dot{Q}_i = \sum_{Szoba} \dot{Q}_{nbr,occ} \frac{S_{szoba}}{S_{tot}}$$



Beleértve

Belső nyereségek

Világítás

Lakók

Elektromos Készülékek

5. Hűtési igény

$$\dot{Q}_{sc} = \dot{Q}_{gla} + \dot{Q}_v + \dot{Q}_w + \dot{Q}_i$$

Hűtés



Fan-coil egység



Felület hűtés

Transzmissziós nyereségek



Ablaküvegezés

Szellőzés nyeresége



Transzmissziós nyereségek



Falak



Ablakok keret és ajtó

Belső nyereségek



Világítás



Lakók



Elektromos Készülékek

6. Épületenergia-szimuláció







Bibliográfia

- https://episcope.eu/building-typology/
- Az épületek energiahatékonysága – A tervezési hőterhelés számításának módszere – 1. rész: Térfűtési terhelés, M3-3 modul, EN 12831, 2017
- Ökológiai Átmeneti Minisztérium, Útmutató RE2020 – Új épületek környezetvédelmi szabályozása, 2024
- Légkondicionáló és légkondicionáló berendezések tervezése, R. Casari, AICVF,1999
- *1982. március 24-i rendelet a lakóházak szellőztetéséről, https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000862344/*

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

CC BY



Thank you!

Module 2.2 - Space heating and cooling demand
SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities

https://www.shakeproject-dhc.eu/

Developed by Mines Paris – PSL
Antoine Fabre | antoine.fabre@minesparis.psl.eu
Pascal Stabat | pascal.stabat@minesparis.psl.eu

MŰEGYETEM 1782

UNIVERSITAT JAUME I

MINES PARIS | PSL

Co-funded by
the European Union