Module 2.1 – Fűtési és hűtési igények épületekben

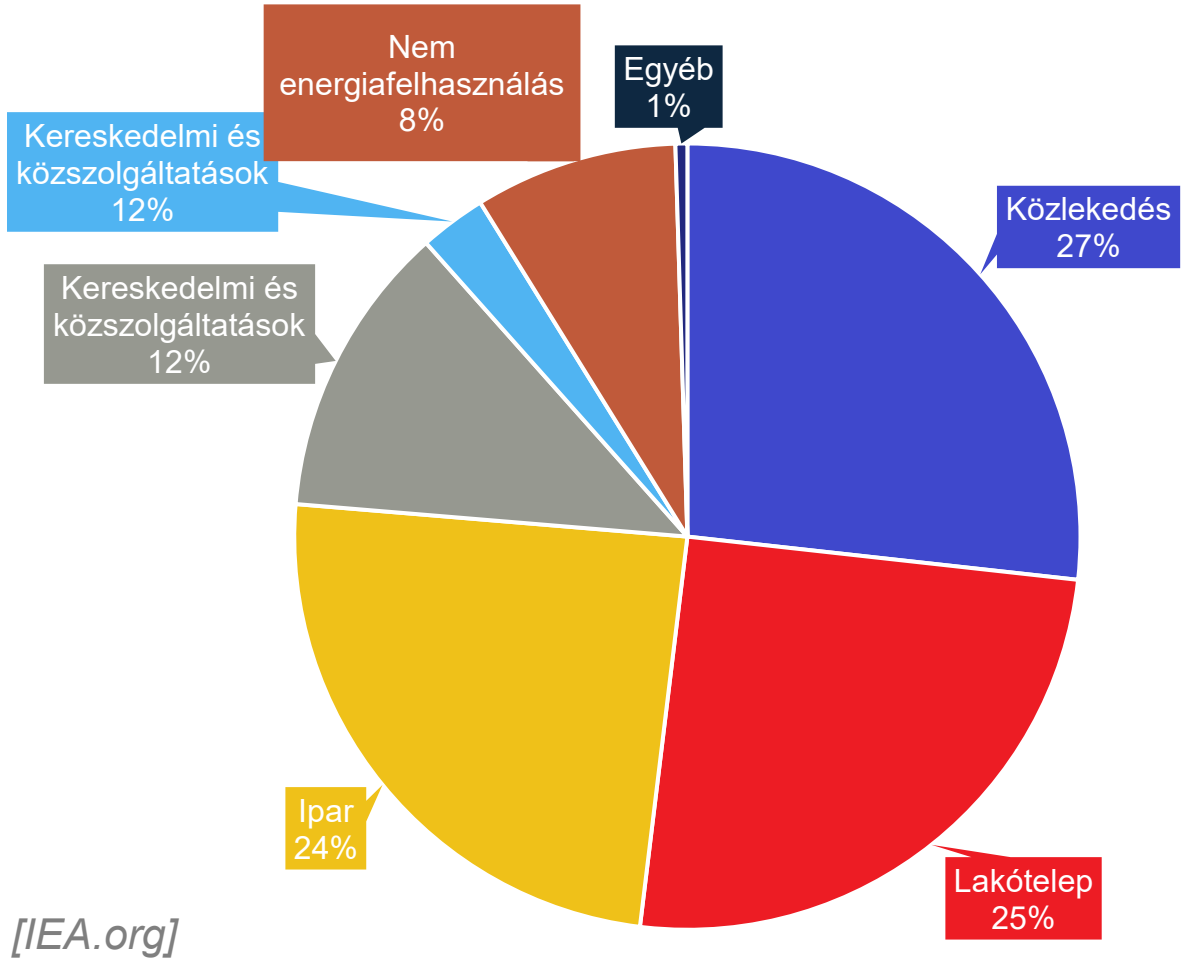


SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities
Erasmus+ KA220-HED Cooperation Partnerships in Higher Education
Developing institution: Mines Paris – PSL
Author: Dr. Antoine Fabre
Date: March 2026
Version 1.0

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

1. Főbb adatok

Elsődleges energiafogyasztás szektoronként az EU-ban 2021



[IEA.org]

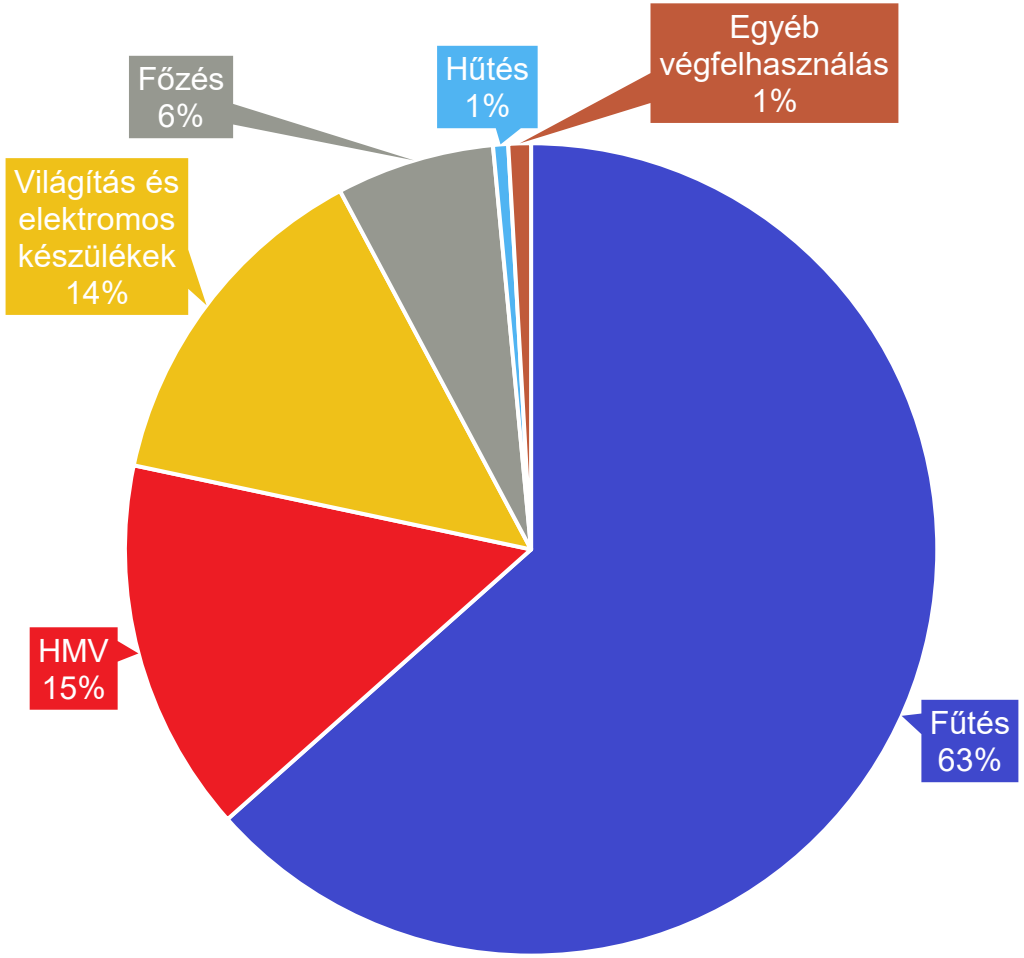
- A lakóövezeti szektor az EU elsődleges energiafogyasztásának 25%-át teszi ki
- A lakóövezeti szektor elsődleges energiafogyasztása 4124 TWh

680 x



1. Főbb adatok

Végső energiafogyasztás a lakossági szektorban 2022



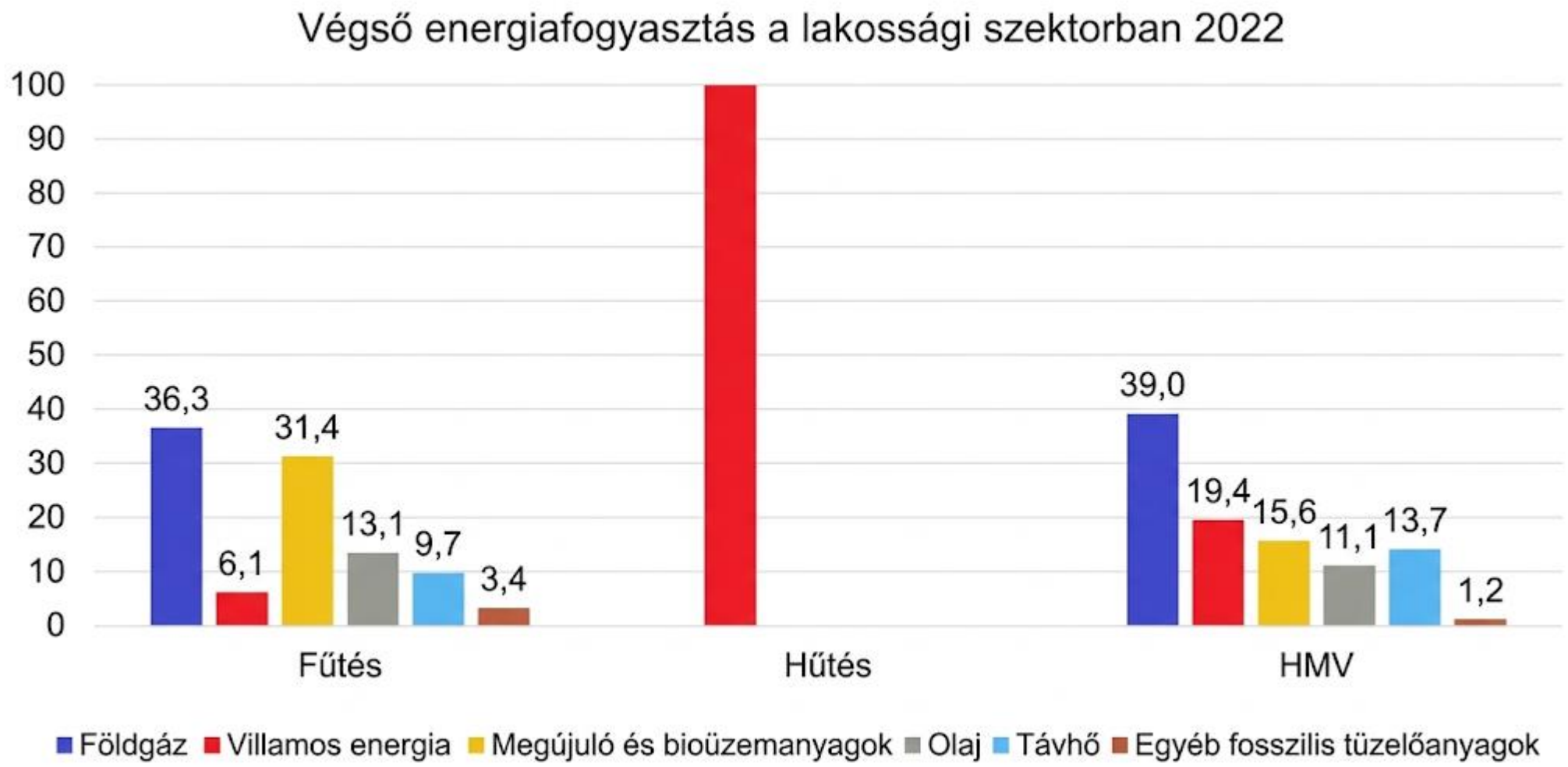
[IEA.org]

- Az EU-ban a HMV és a fűtés végső energiafogyasztásának részesedése a lakossági szektorban 78%-ot képvisel
- A fűtés és a HMV-fogyasztás 2208 TWh

370 x

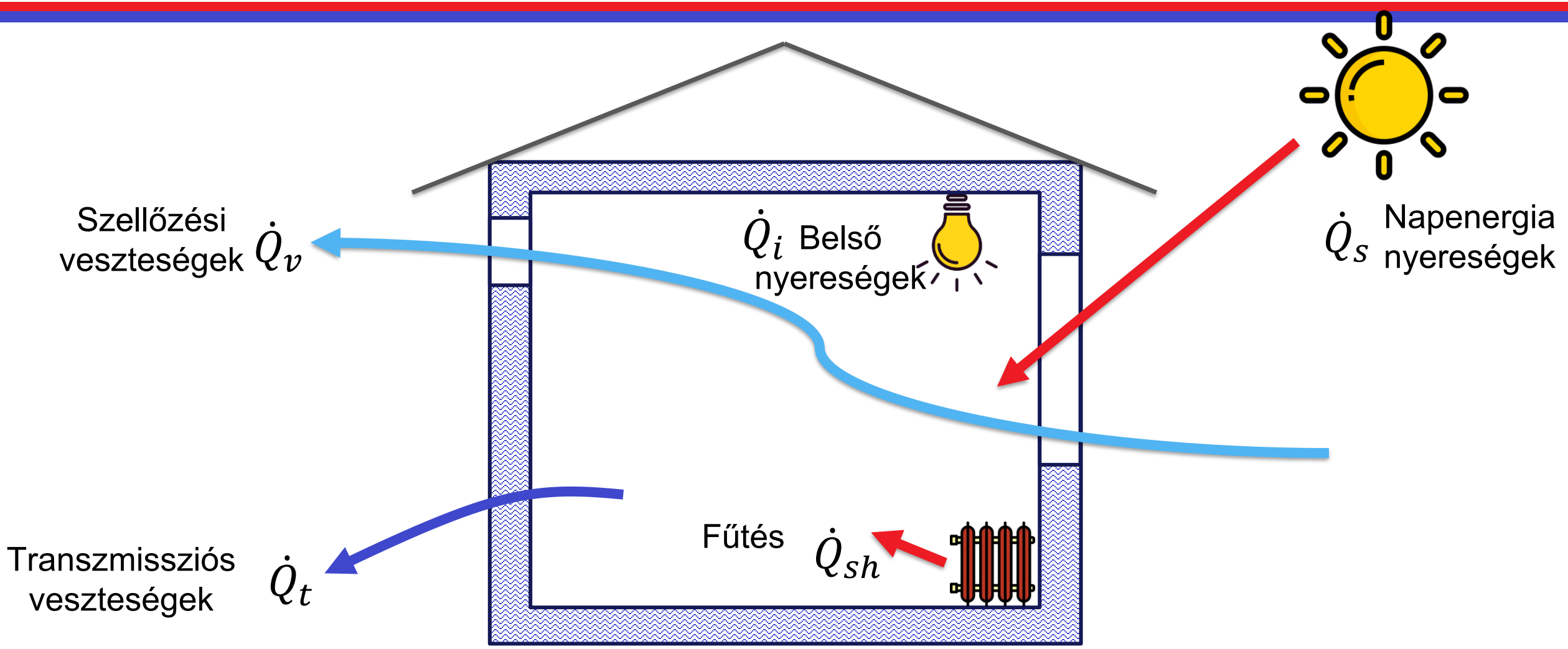


1. Főbb adatok

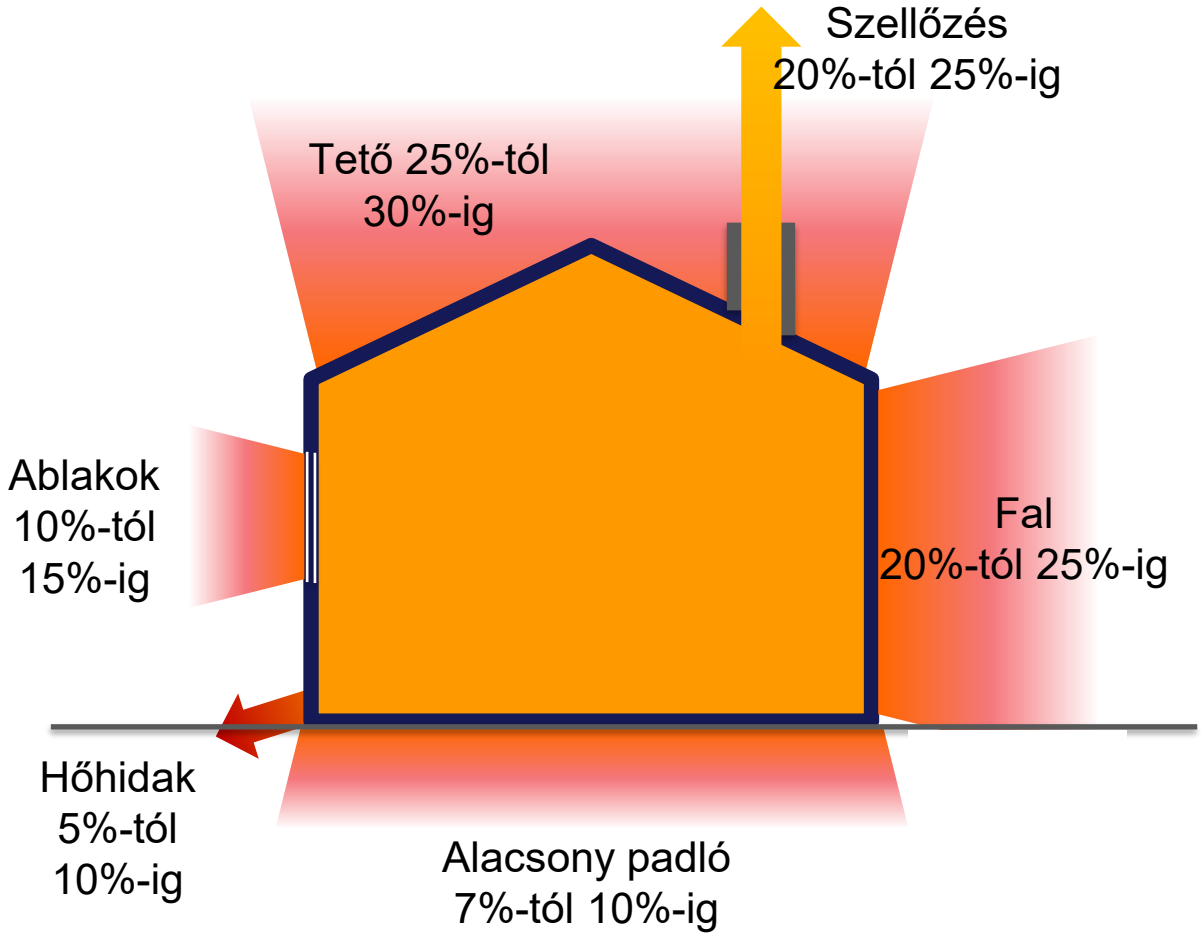


[IEA.org]

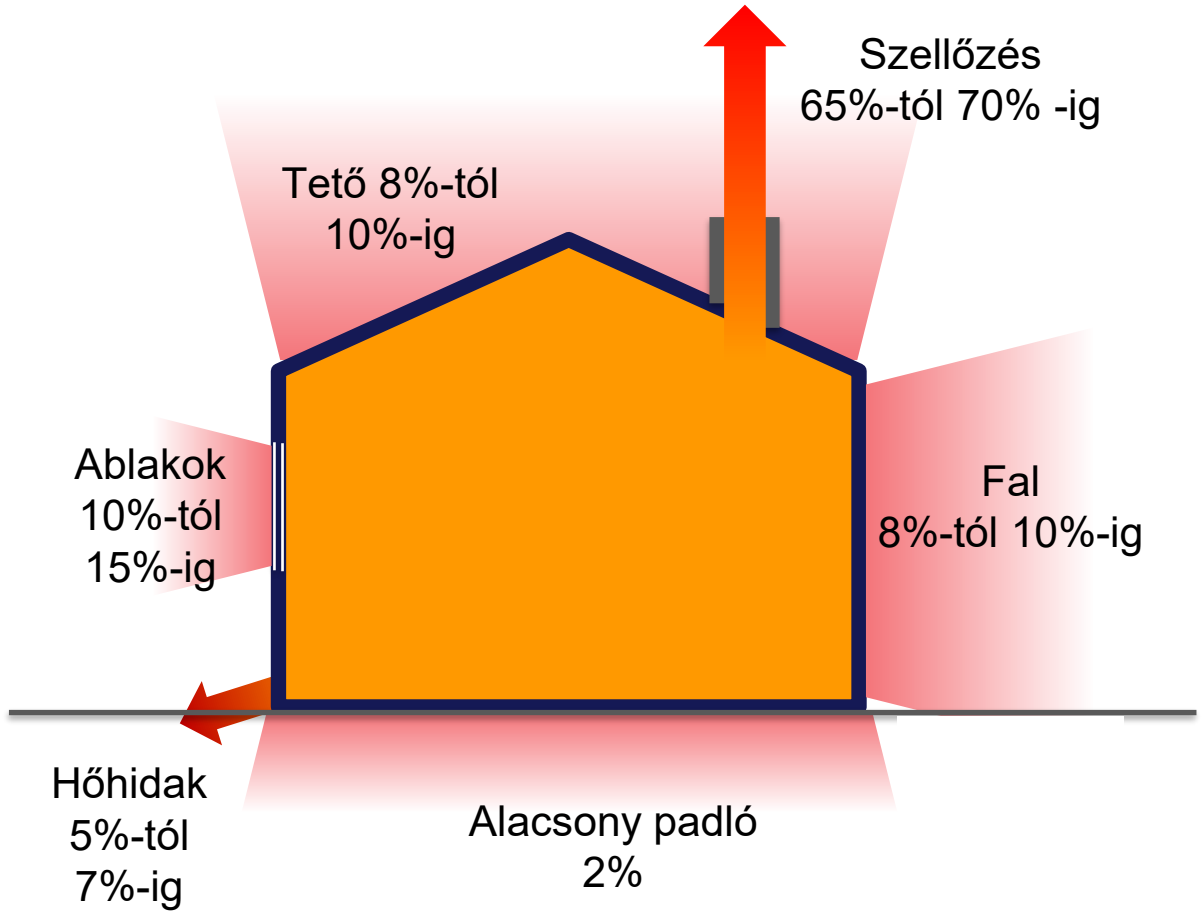
2. A hőveszteségek és hőnyereségek



2. A hőveszteségek és hőnyereségek



Rosszul szigetelt ház



Jól szigetelt ház

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

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

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

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

Szellőztetési veszteségek

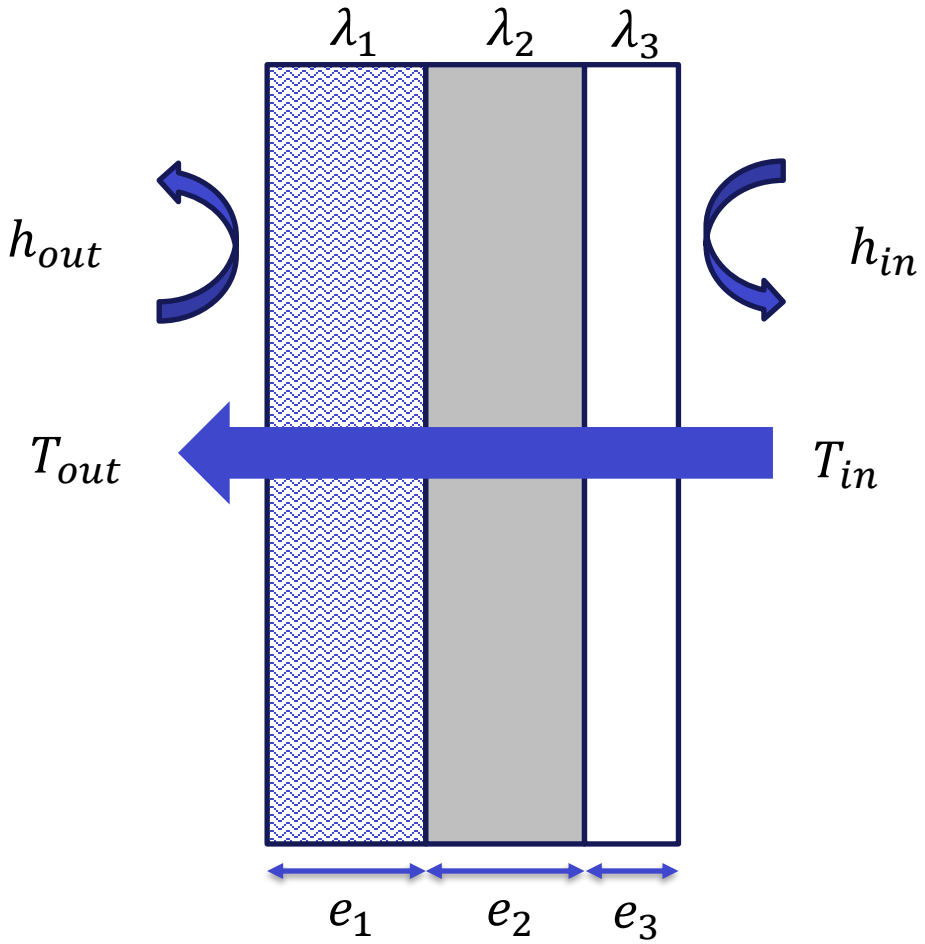
- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

2. A hőveszteségek és hőnyereségek



A falakon, ablakokon, padlón vagy tetőn keresztül történő transzmissziós hőveszteség:

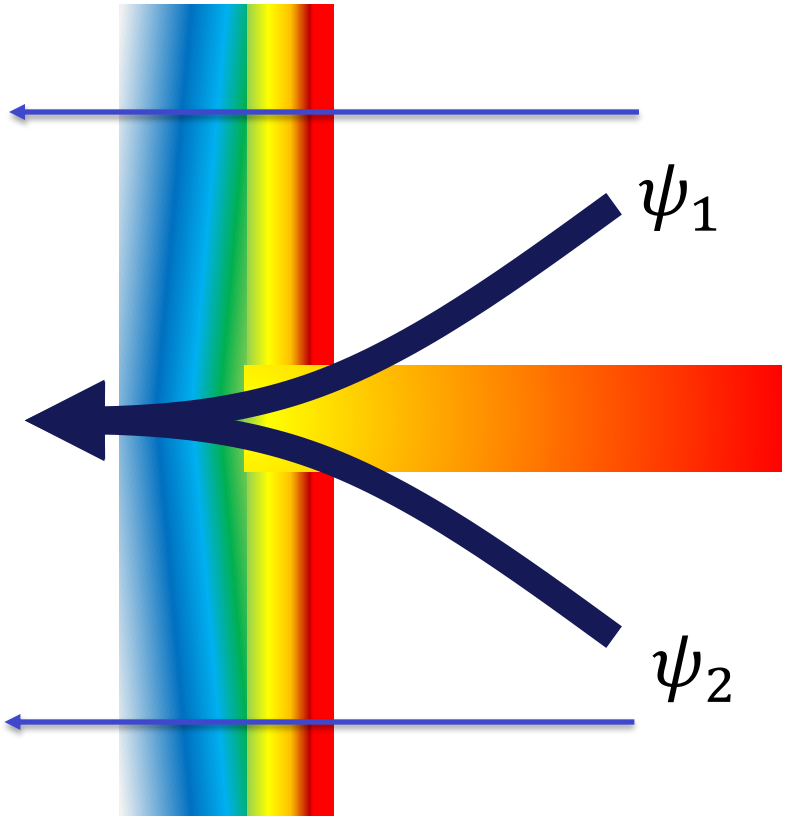
$$\dot{Q}_t = UA_t\,(T_{be} - T_{ki}) \quad [W]$$

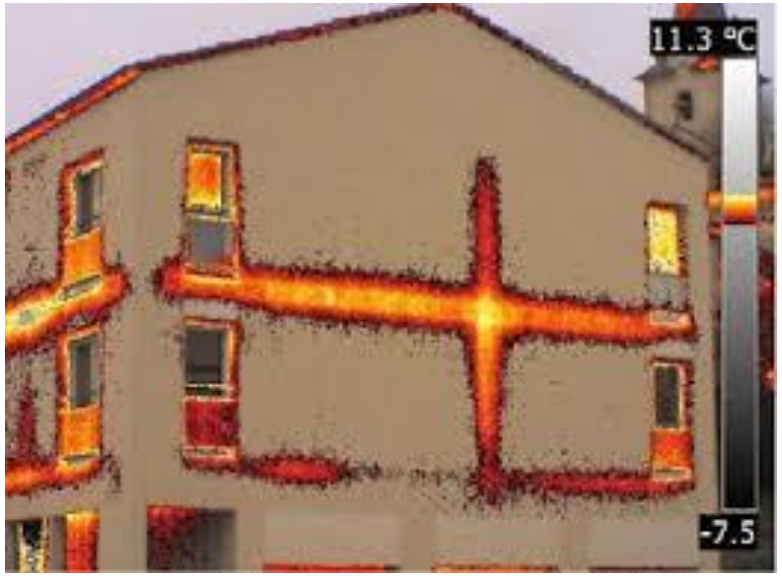
Hőátviteli együttható [W/K]

Beltéri hőmérséklet [K] vagy [°C]

Kültéri hőmérséklet [K] vagy [°C]

2. A hőveszteségek és hőnyereségek





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

Vonalmenti hőátbocsátási tényező [W/m·K]

Hőhíd hossza [m]

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

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

Fűtés

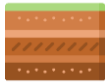

Radiátorok


Fan-coil egység


Padlófűtés

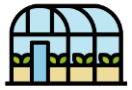
Transzmissziós veszteségek


Falak


Talaj


Ablakok


Hőhidak


Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek


Mechanikai szellőzés


Infiltráció

Napenergia nyereségek



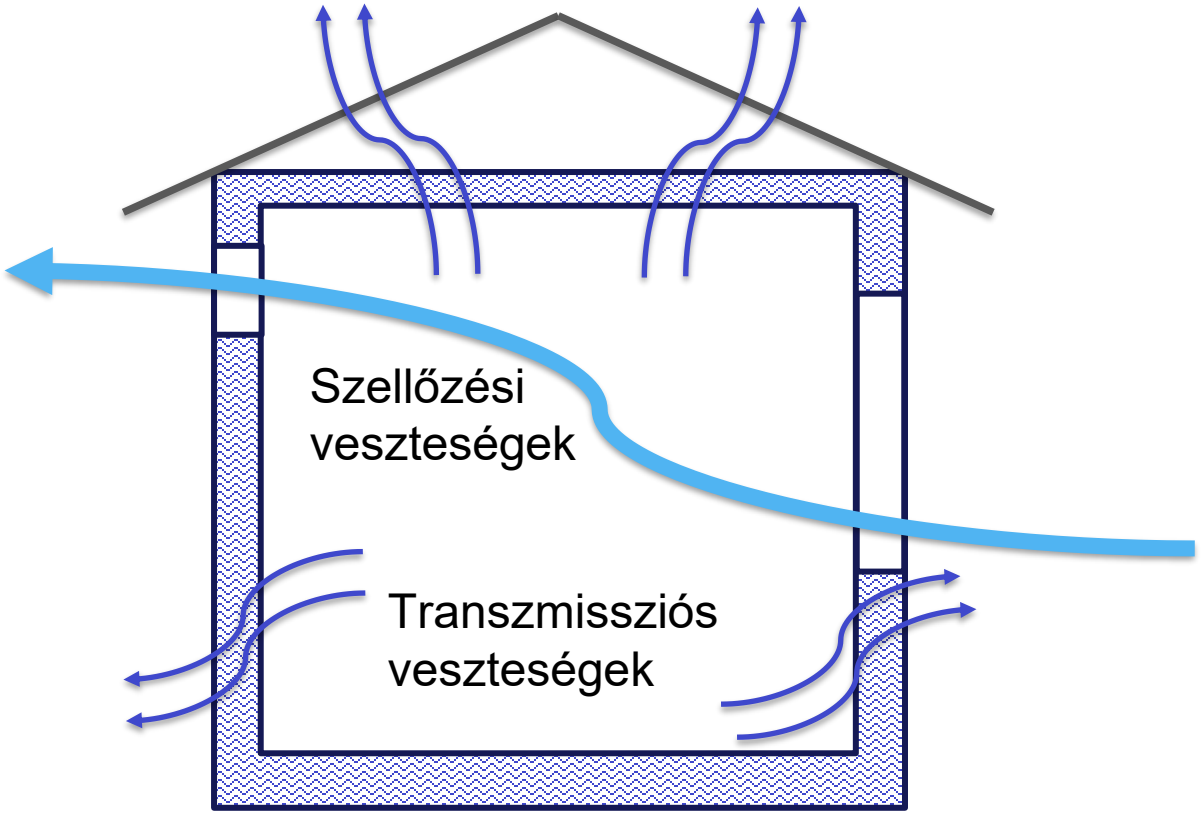
Belső nyereségek


Világítás


Lakók


Elektromos Készülékek

2. A hőveszteségek és hőnyereségek



$$\dot{Q}_v = \rho C_p \dot{V}_{Szellőzési}(T_{be} - T_{ki})$$

Fajhő [kJ/kg/K]

Beltéri hőmérséklet [K] vagy [°C]

Sűrűség [kg/m³]

Térfogatáram [m³/s]

Kültéri hőmérséklet [K] vagy [°C]

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

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

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

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

Szellőztetési veszteségek

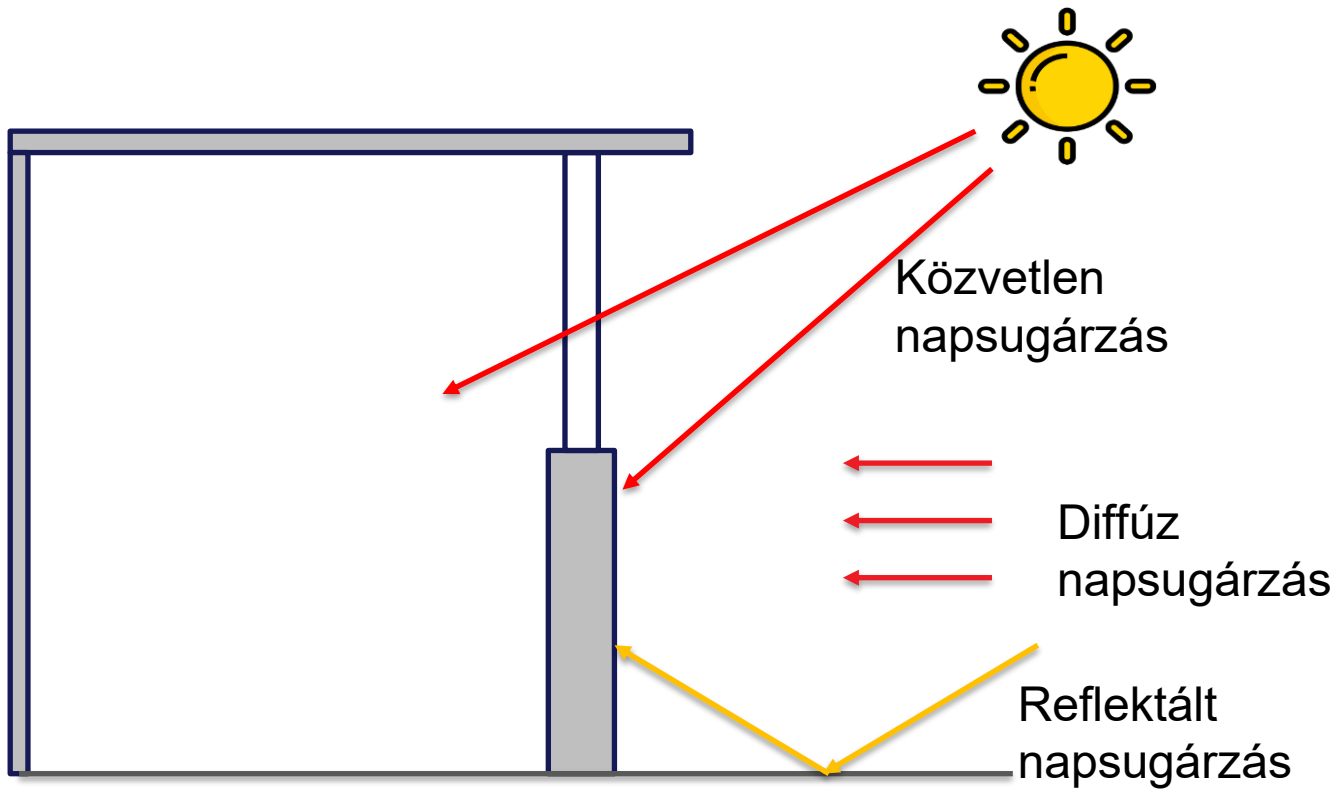
- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

2. A hőveszteségek és hőnyereségek



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

Terület [m²]

Reflektált napsugárzás [W/m²]

Abszorpciós tényező [-]

Direkt napsugárzás [W/m²]

Diffúz napsugárzás [W/m²]

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

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

Fűtés

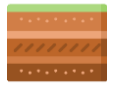

Radiátorok


Fan-coil egység


Padlófűtés

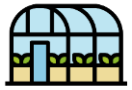
Transzmissziós veszteségek


Falak


Talaj


Ablakok


Hőhidak


Nem fűtött terek

Szellőztetési veszteségek


Mechanikai szellőzés


Infiltráció

Napenergia nyereségek



Belső nyereségek


Világítás


Lakók


Elektromos Készülékek

2. A hőveszteségek és hőnyereségek



Lakók







	Családi ház	Társasház	Iroda	Iskola	Étterem
Lakóhely (m^2/fő)	40	60	20	10	5
Tartózkodás (ó/nap)	12	12	6	4	3
Teljesítmény (W/fő)	70	70	80	70	100

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

Világítás

	Családi ház	Társas ház	Iroda	Iskola	Étterem
Energia (kWh/m²/év)	27,8	22,2	22,2	11,1	33,3
Korrekciós tényező fe	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7

2. A hőveszteségek és hőnyereségek

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

Fűtés

- Radiátorok
- Fan-coil egység
- Padlófűtés

Transzmissziós veszteségek

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

Szellőztetési veszteségek

- Mechanikai szellőzés
- Infiltráció

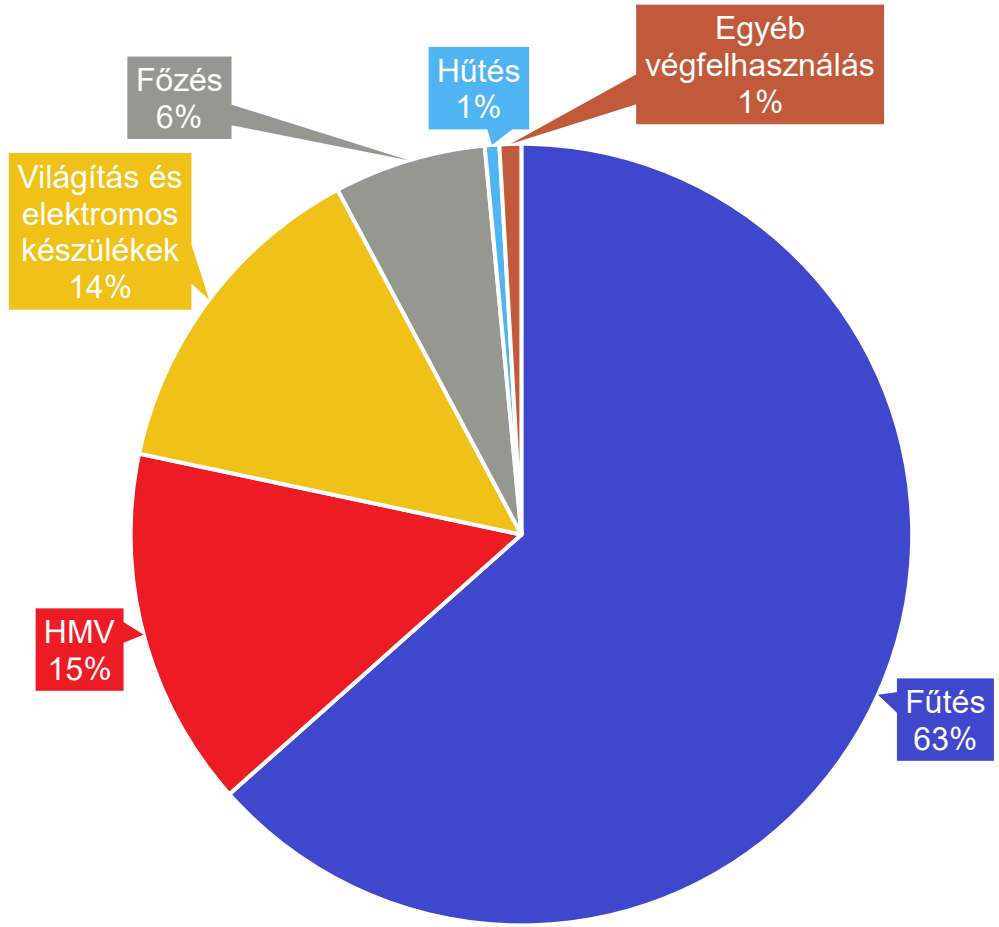
Napenergia nyereségek

Belső nyereségek

- Világítás
- Lakók
- Elektromos Készülékek

3. Használati melegvíz-igény (HMV)

Végső energiafogyasztás a lakossági szektorban 2022



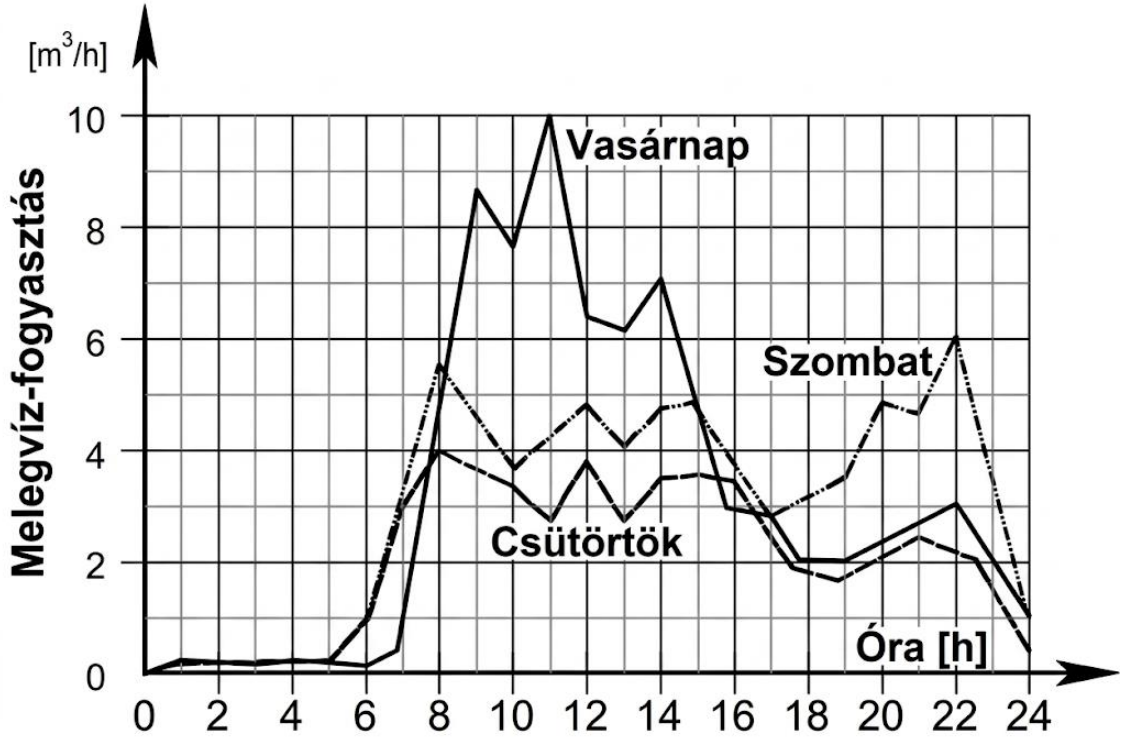
[IEA.org]

- Az EU lakóépületeiben a HMV a végső energiafogyasztás 15%-át teszi ki.
- A fűtés és a HMV-fogyasztás 1722 TWh

288 x



3. Használati melegvíz-igény (HMV)



A HMV igényei a fogyasztó számától és típusától (zuhanyzó, mosogatógép stb.), az időtől és az lakók számától (szokás, szám) függnek

Fajhő [kJ/kg/K]

Hideg víz hőmérséklete [K] vagy [°C]

$$P_{DHW} = \rho\, C_p\, \dot{V}_{mv}\, (T_{mv} - T_{hv})$$

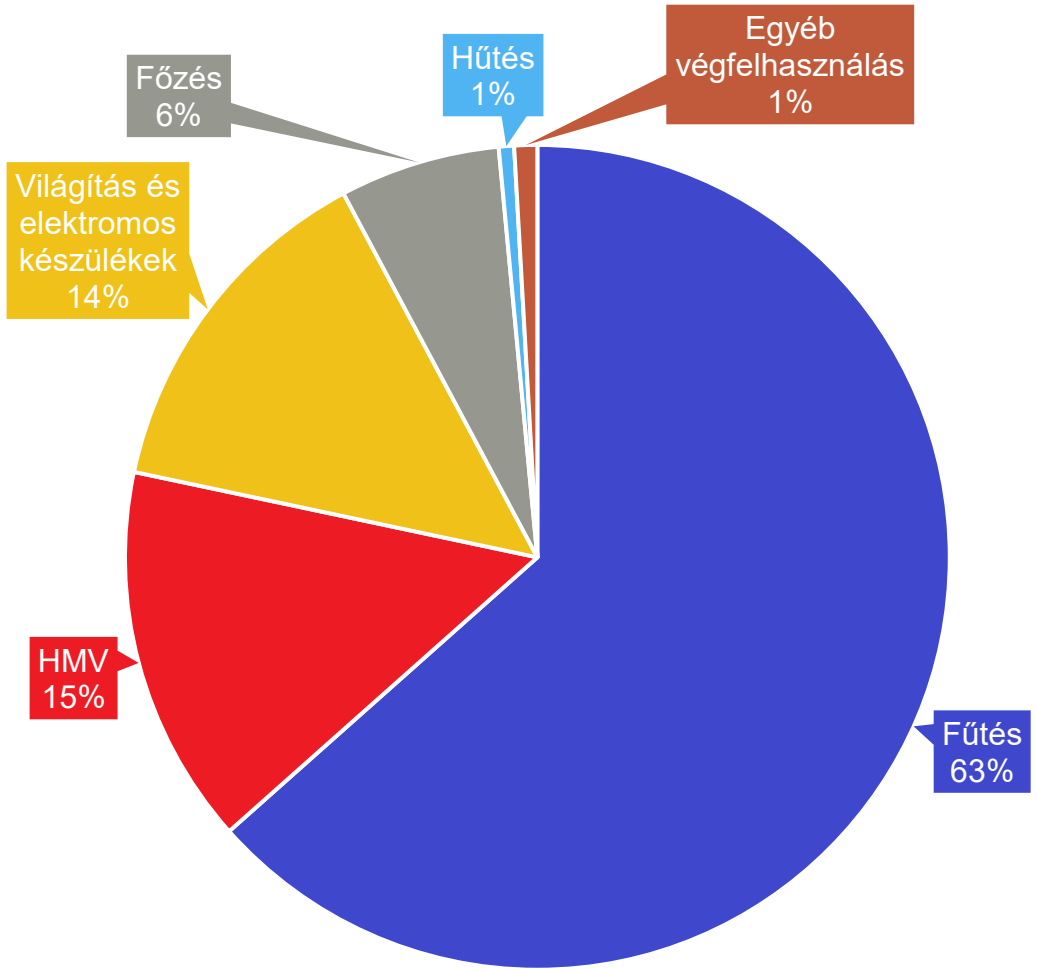
Sűrűség [kg/m³]

Térfogatáram [m³/s]

Melegvíz hőmérséklete [K] vagy [°C]

4. A hűtési igények leírása

Végső energiafogyasztás a lakossági szektorban 2022



[IEA.org]

- Az EU-ban a lakószektorban a hűtés végső energiafogyasztásának 1%-át igényli
- A hűtés fogyasztása 22 TWh

4 x



4. A hűtési igények leírása

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

Hűtés



Fan-coil egység



Hűtő padló/mennyezet

Transzmissziós nyereségek (átlátszó felületeken)



Ablaküvegezés

Szellőzés nyeresége



Transzmissziós nyereségek (tömör felületeken)



Falak



Ablakkeret és ajtókeret

Belső nyereségek:



Világítás



Lakók



Elektromos Készülékek

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

CC BY



Thank you!

Module 2.1 – Introduction
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