Fűtési és hűtési igények épületekben

Module 2.6
Primer hálózat

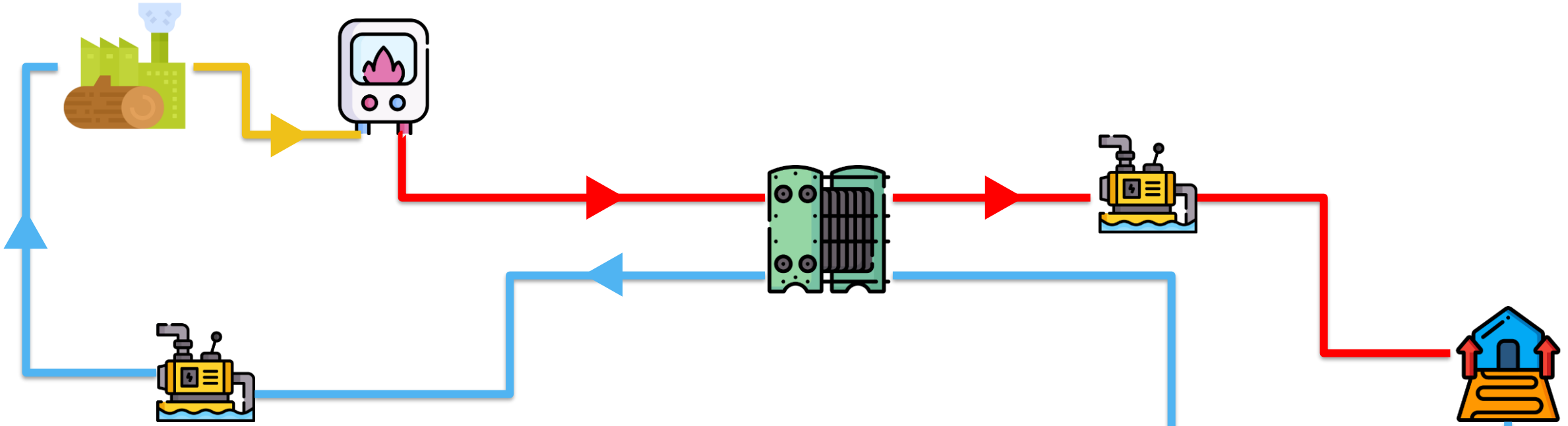


SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities
Erasmus+ KA220-HED Cooperation Partnerships in HE
Developing institution: Mines Paris – PSL
Author: Dr. Antoine Fabre
Date: March 2026
Version 1.0

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

1. Bevezetés

Távhőellátó rendszer felépítése



Hőtermő egység | Primer hálózat | Hőközpont | Szekunder hálózat / Elosztórendszer

2. Hőigény görbék

A távhő hálózat gyakran városi területeken található, és különböző típusú épületekhez kapcsolódik



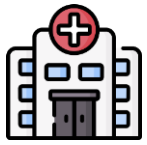
Iskola



Lakóépületek



Irodaházak



Kórház

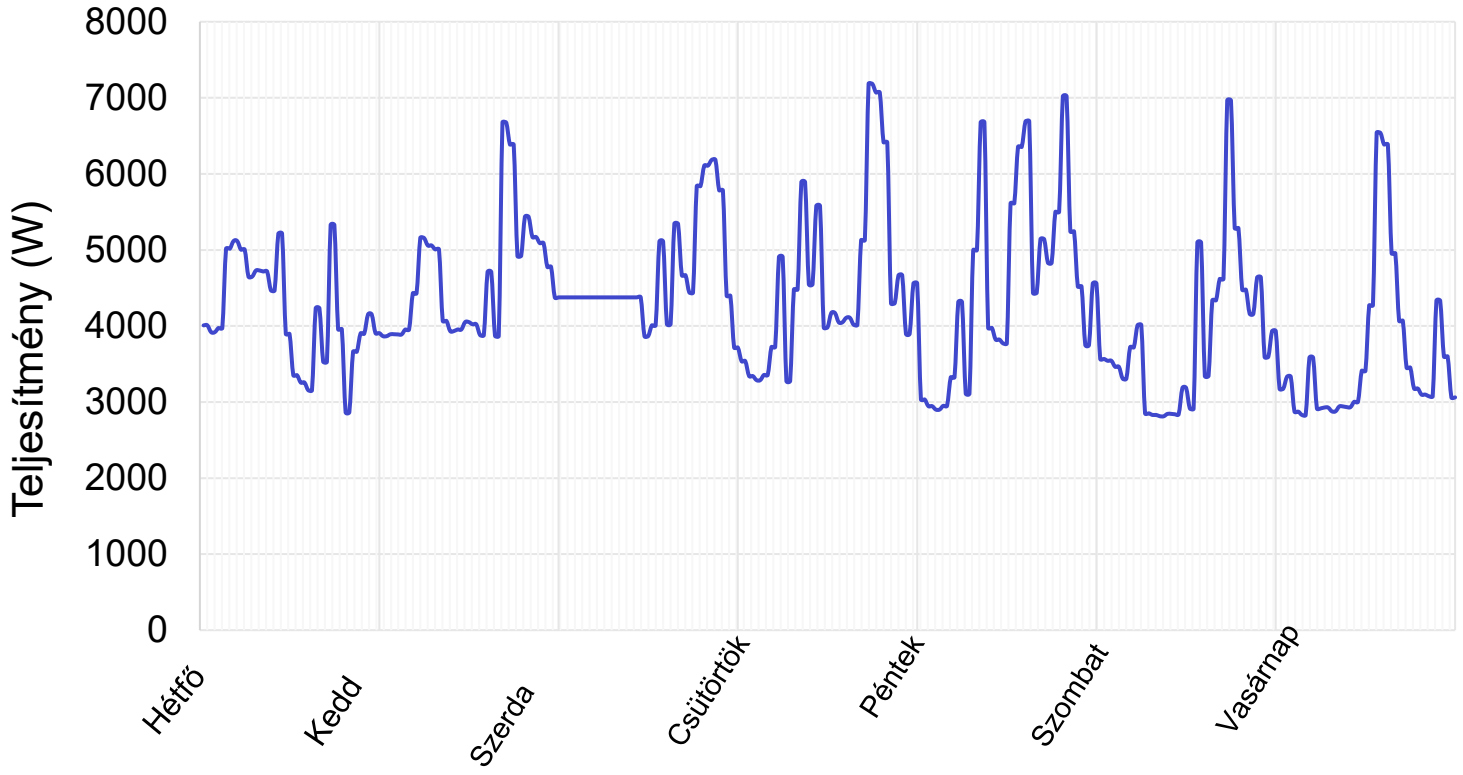


Boltok

Az épülettípusok eltérnek a használati idő, a fűtési igény szerint

2. Hőigény görbék

Lakóépület



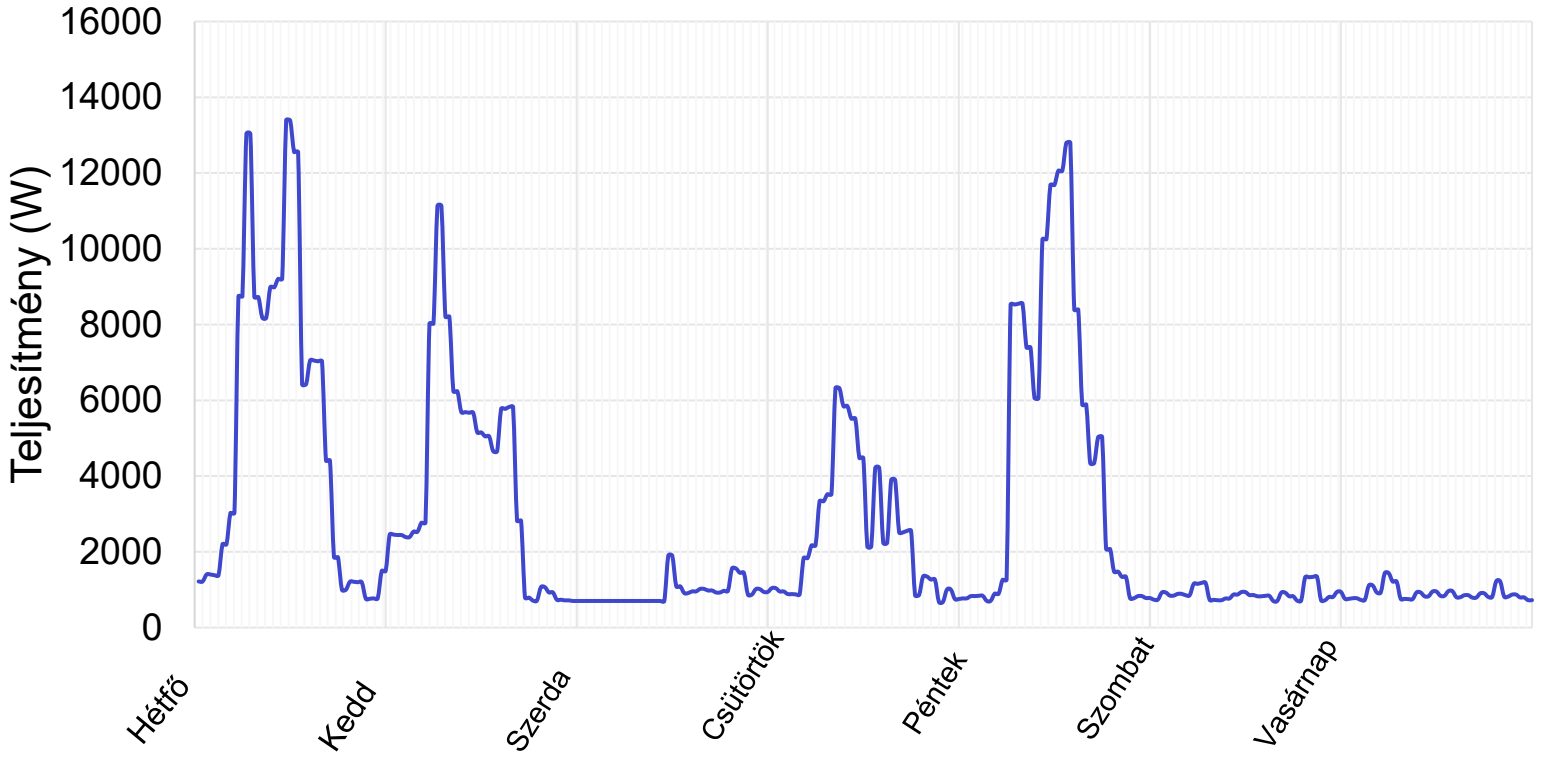
Főbb jellemzők

- Minden nap foglalt
- Jelentős HMV fogyasztás
- A fogyasztás reggel és este éri el a csúcsot

2. Hőigény görbék



Iskola



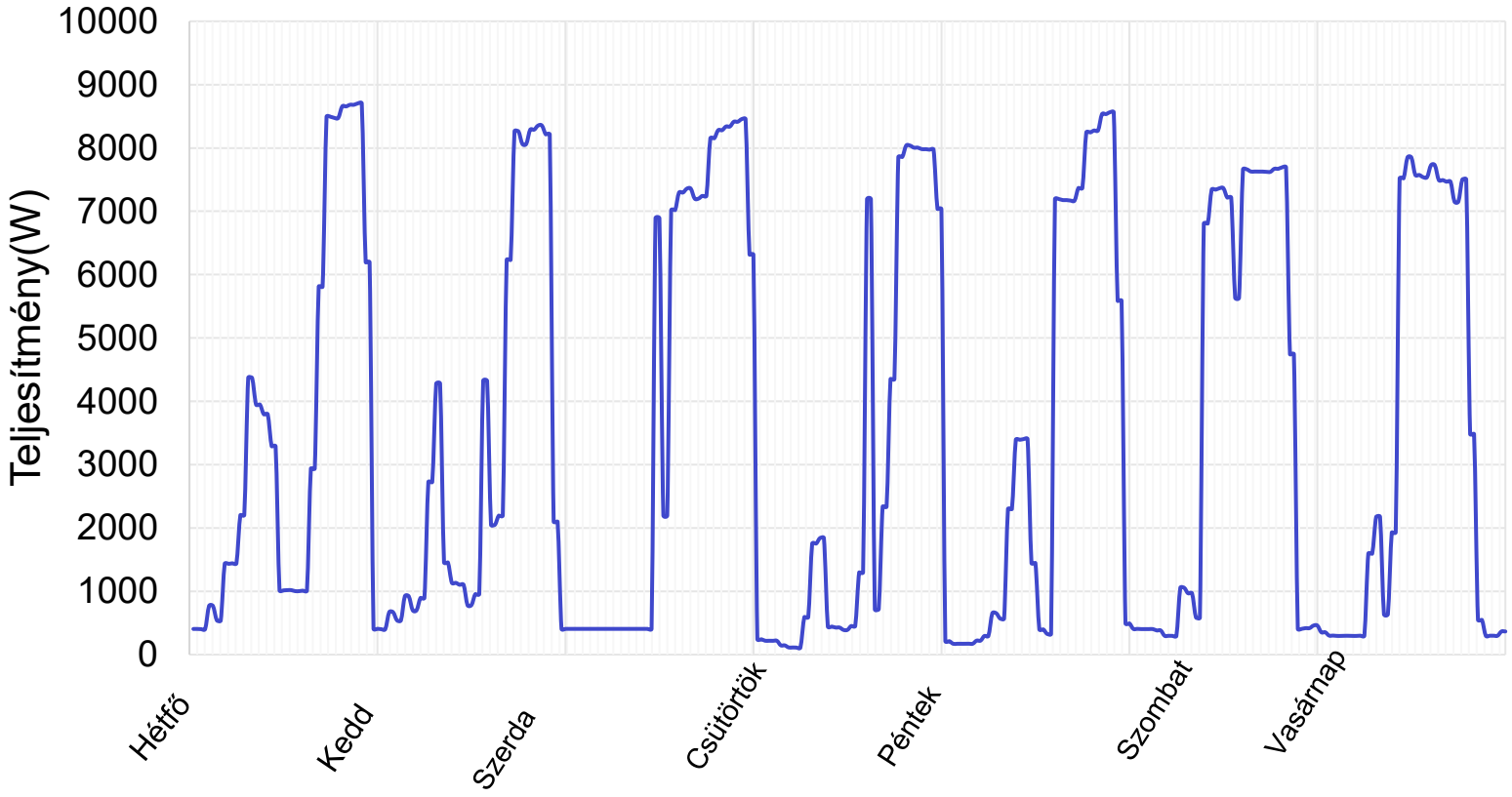
Főbb jellemzők

- A hétvégén üres
- Éjszaka üres
- Reggeli csúcs az éjszakai visszaesés szabályozása miatt

2. Hőigény görbék



Tornaterem

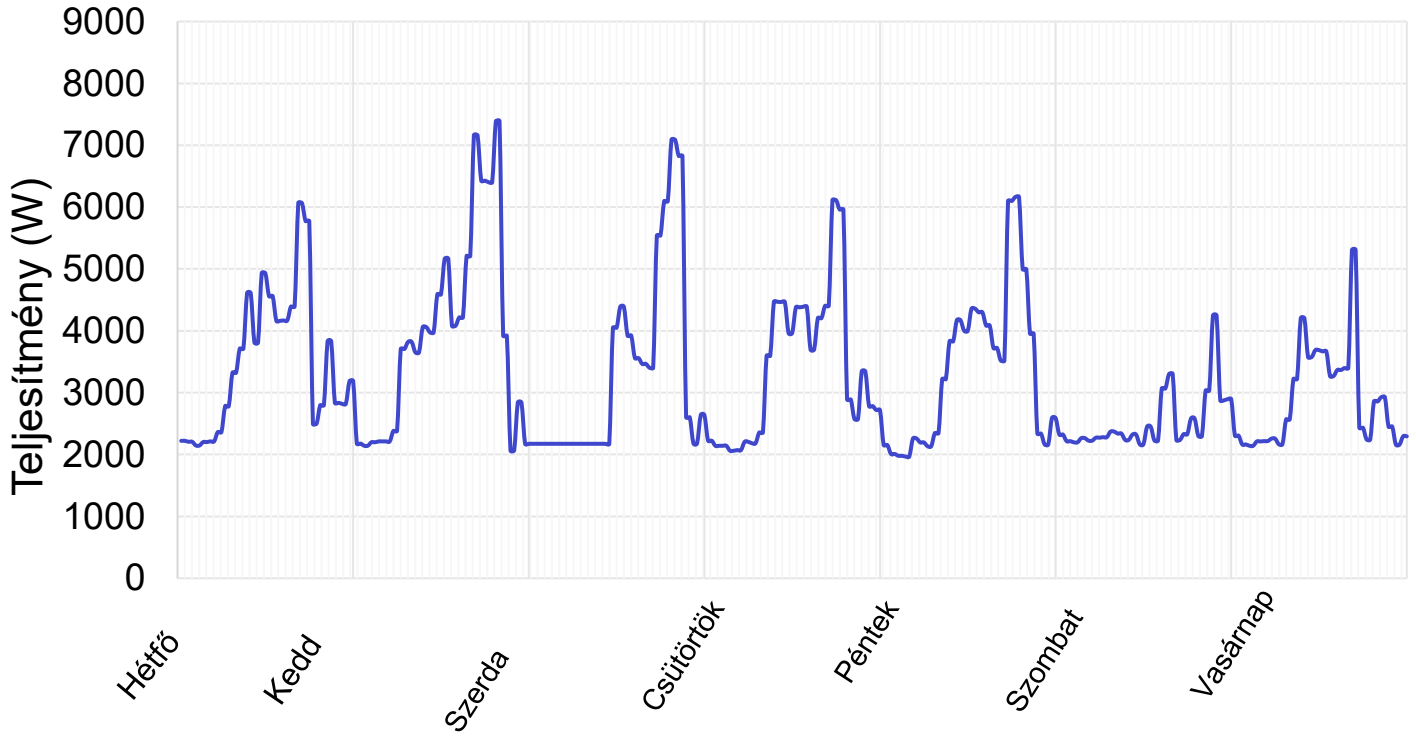


Főbb jellemzők

- Éjszaka üres
- A fogyasztási csúcs reggel és kora délután
- Jelentős HMV fogyasztás

2. Hőigény görbék

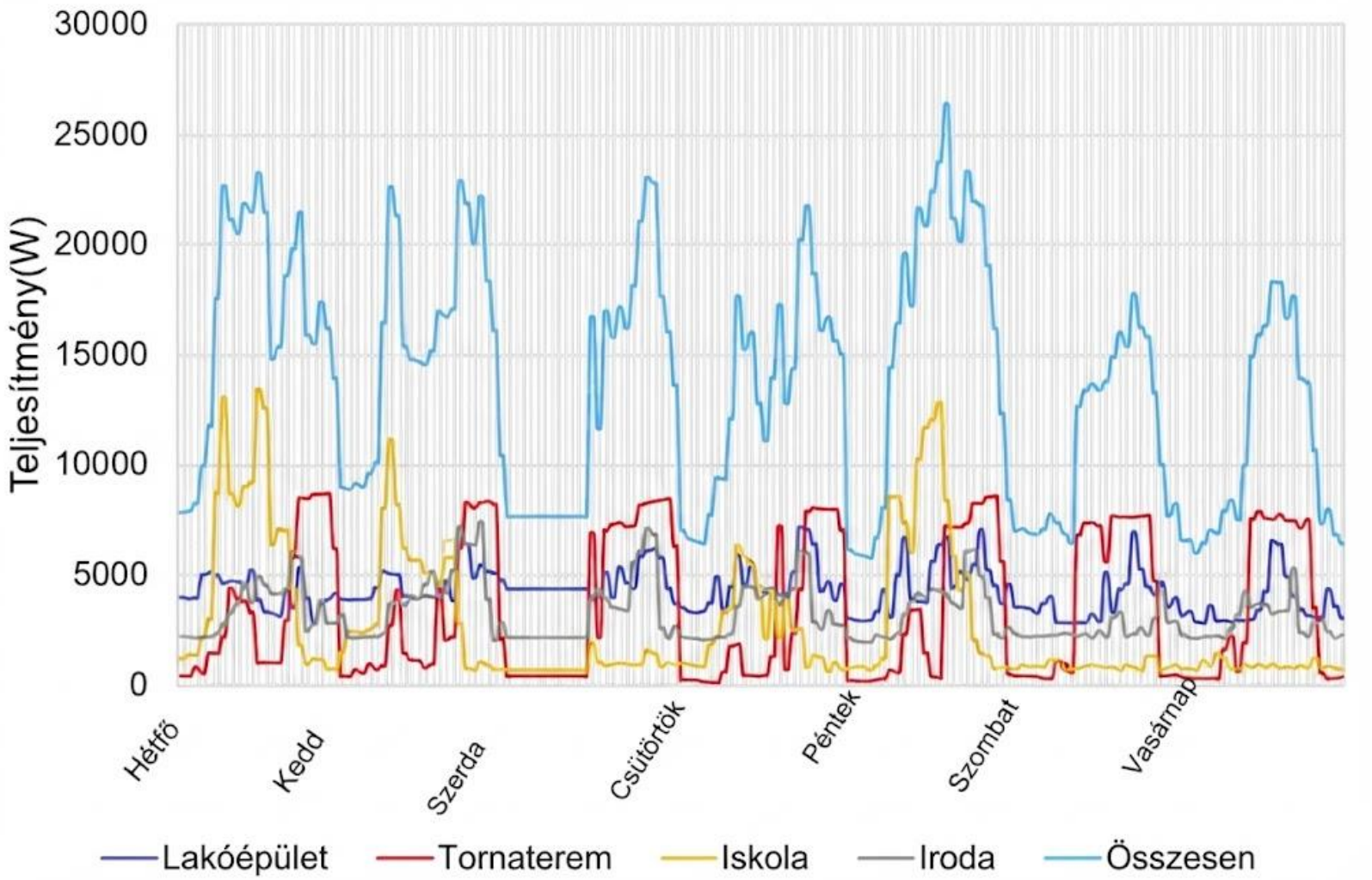
Iroda



Főbb jellemzők

- A hétvégén üres
- Éjszaka üresen
- Reggeli csúcs az éjszakai vissza szabályozás miatt

2. Hőigény görbék

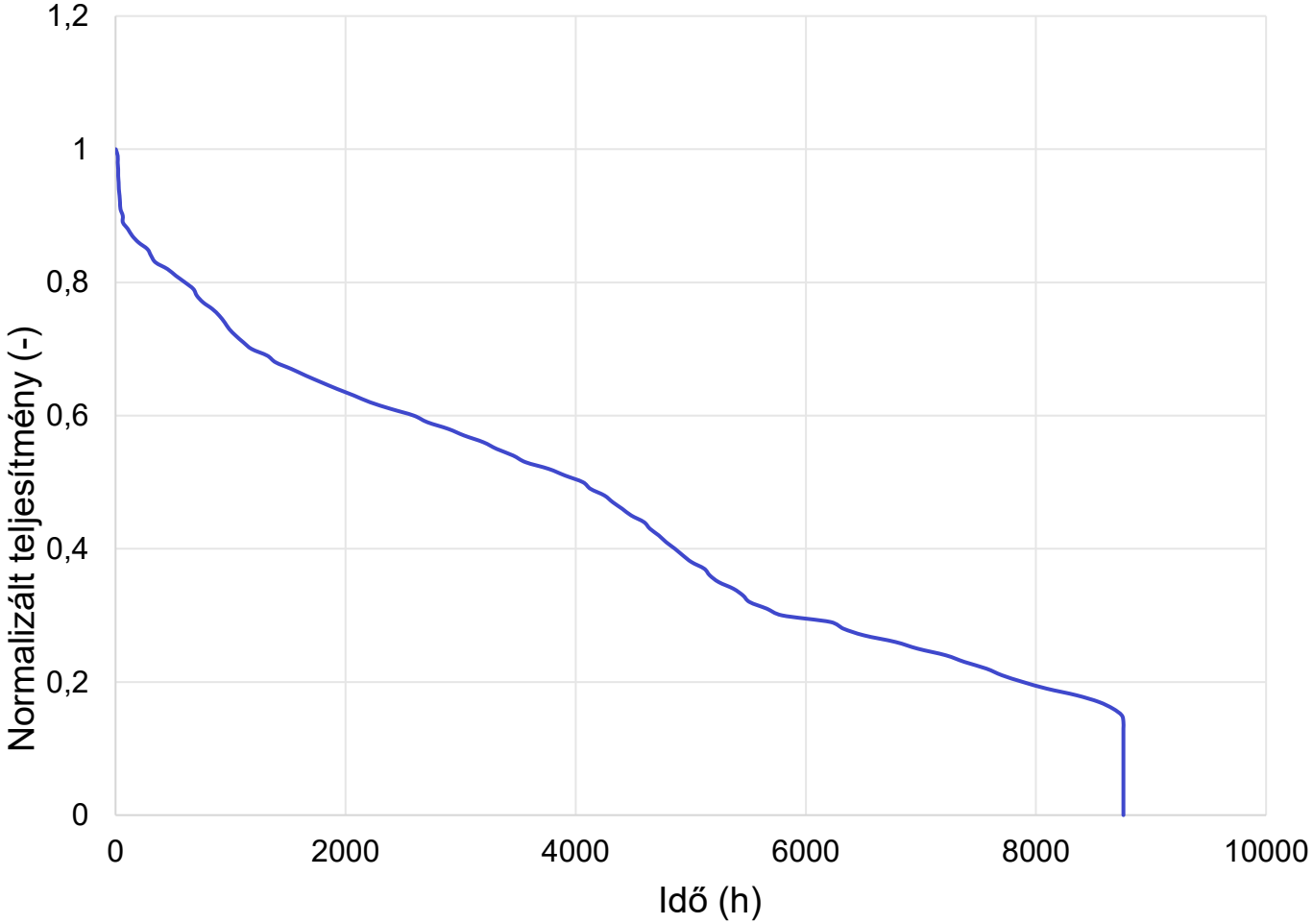


Egyidejűségi tényező

$$\max P_{tot} < \sum_i \max P_i$$

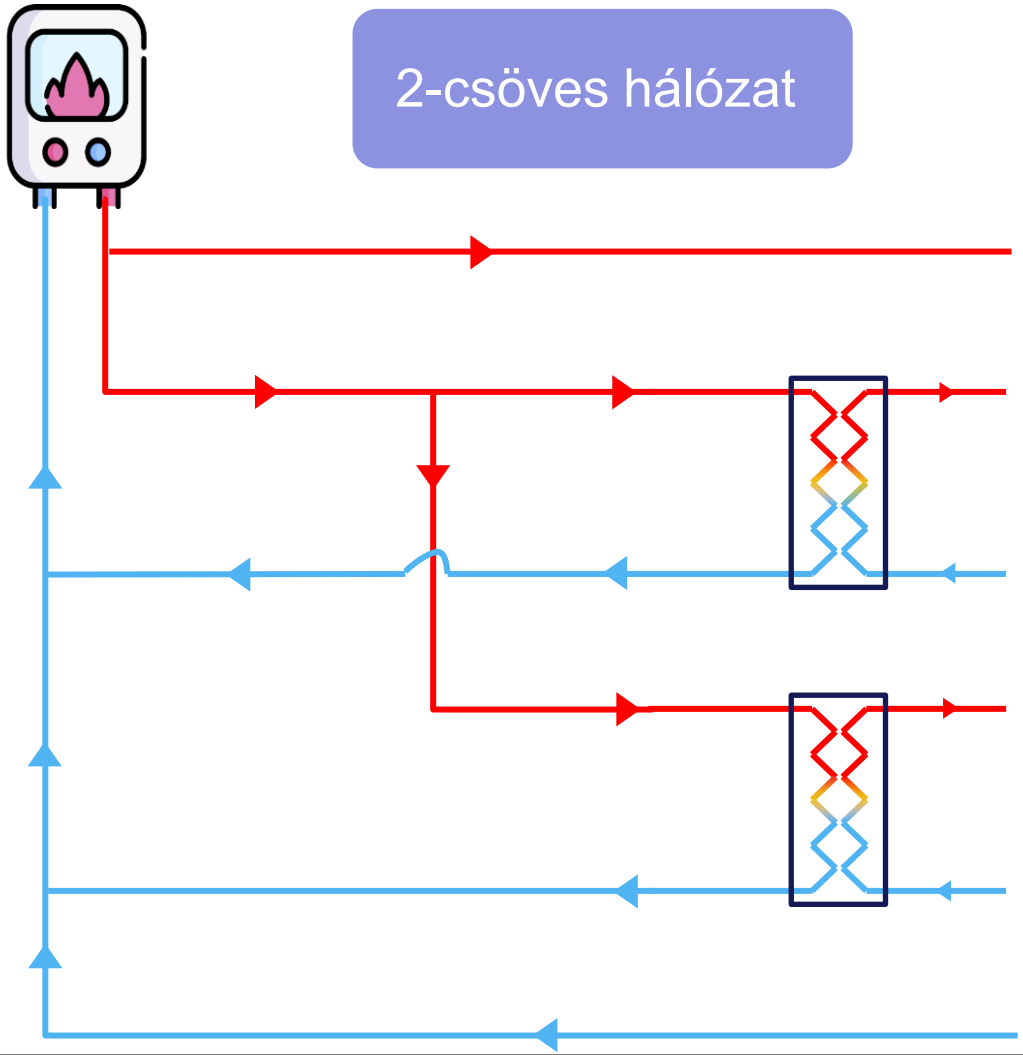
$$S = \frac{\max P_{tot}}{\sum_i \max P_i}$$

2. Hőigény tartamdiagram



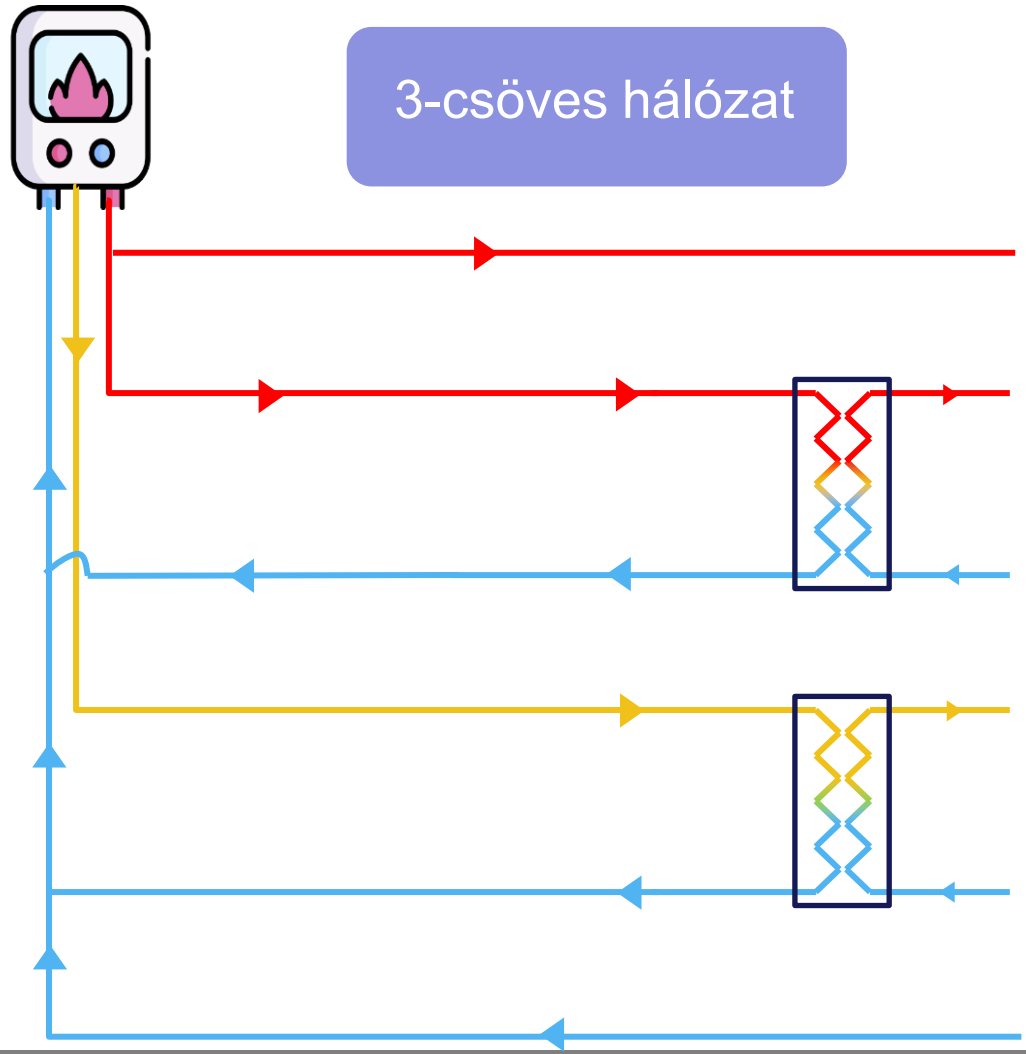
A hőigény görbe időtartama azt az órákat jelöli, amelyek egy adott teljesítménynél magasabb vagy egyenlő vagy nagyobb ideig működnek
Ez kiszámítható a mért óraszám teljesítményigények alapján

3. Primer hálózat



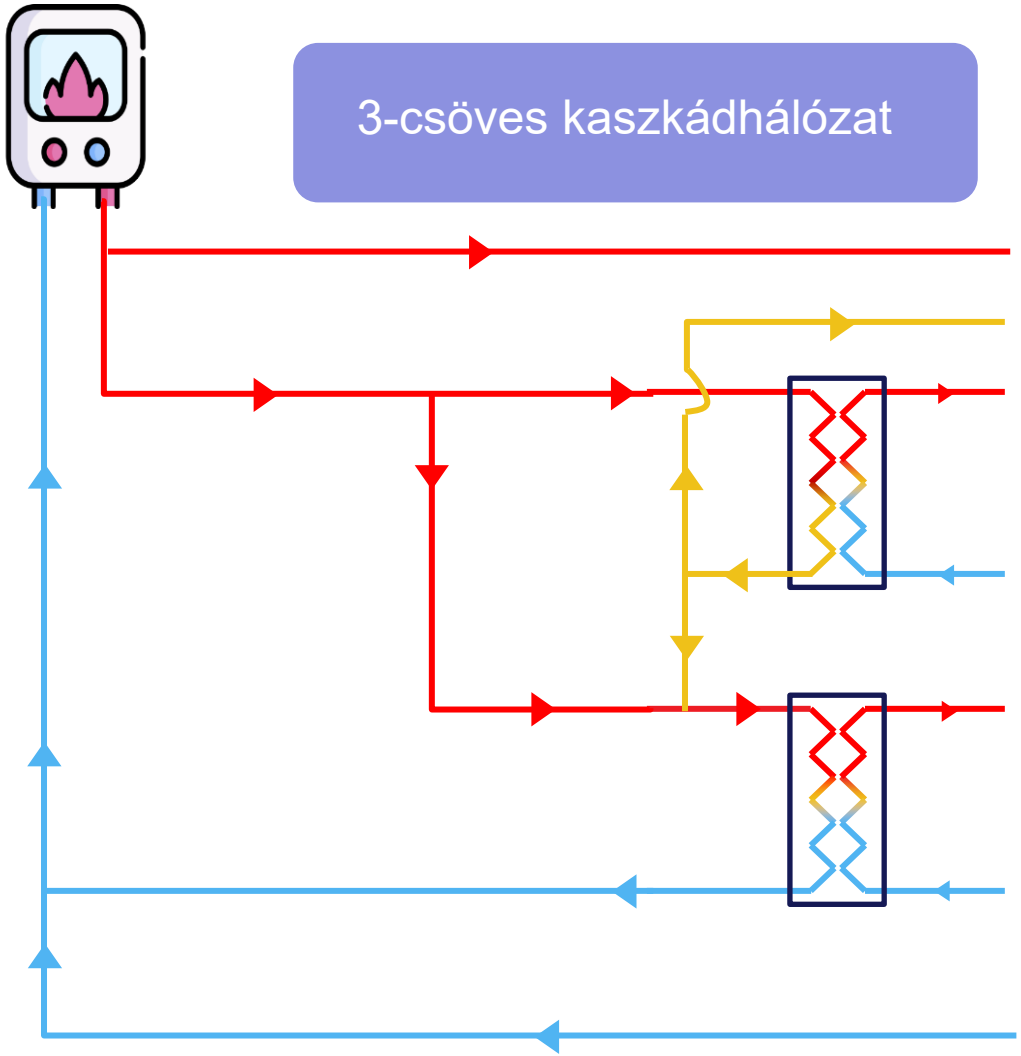
- Két cső párhuzamosan van beállítva, az egyik az előremenő melegvíz, a másik a visszatérő lehűlt víz vezetéke.
- A leggyakoribb, legegyszerűbb és legolcsóbb kialakítás.
- Az előremenő hőmérsékletet úgy állítják be, hogy biztosítsa a szekunder oldalon szükséges legmagasabb hőmérsékletet.

3. Primer hálózat



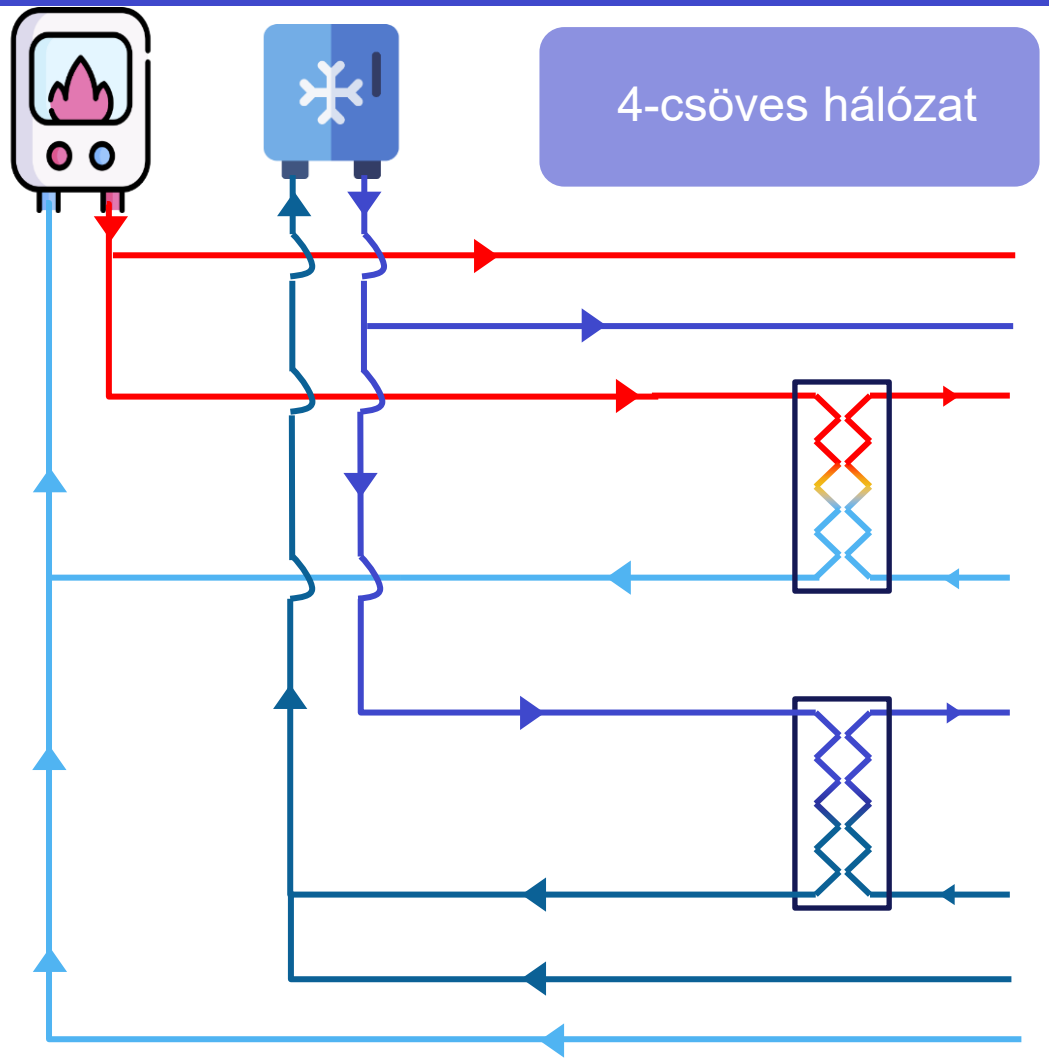
- Három cső párhuzamosan van beállítva, kettő a különböző hőmérsékletű előremenőhöz, a harmadik pedig a visszatérőághoz.
- Magasabb telepítési költségek
- A magasabb előremenő hőmérsékletet úgy állítják be, hogy elérje a másodlagos oldalon szükséges legmagasabb hőmérsékletet
- Az alacsonyabb (vagy közepes) előremenő hőmérsékletet úgy állítják be, hogy biztosítsa a szekunder oldalon (HMV vagy padlófűtés) szükséges alacsonyabb hőmérsékletet.
- A hőveszteségek nyáron csökkennek

3. Primer hálózat



Három cső párhuzamosan elhelyezve, az egyik a hőellátáshoz, a másik a hideg visszatérőhöz
A betáplálási hőmérsékletet úgy állítják be, hogy elérje a másodlagos oldalon szükséges legmagasabb hőmérsékletet
A magasabb hőmérsékletet igénylő hőközpont visszatérő vezetéke egy alacsonyabb hőmérsékletű hőközpont előremenő vezetékeként szolgál.
A hőveszteségek csökkennek
A visszatérési hőmérséklet csökken

3. Primer hálózat



Négy cső párhuzamosan van elhelyezve
Kettő a fűtési igényre (meleg előremenő / lehűlt visszatérő)

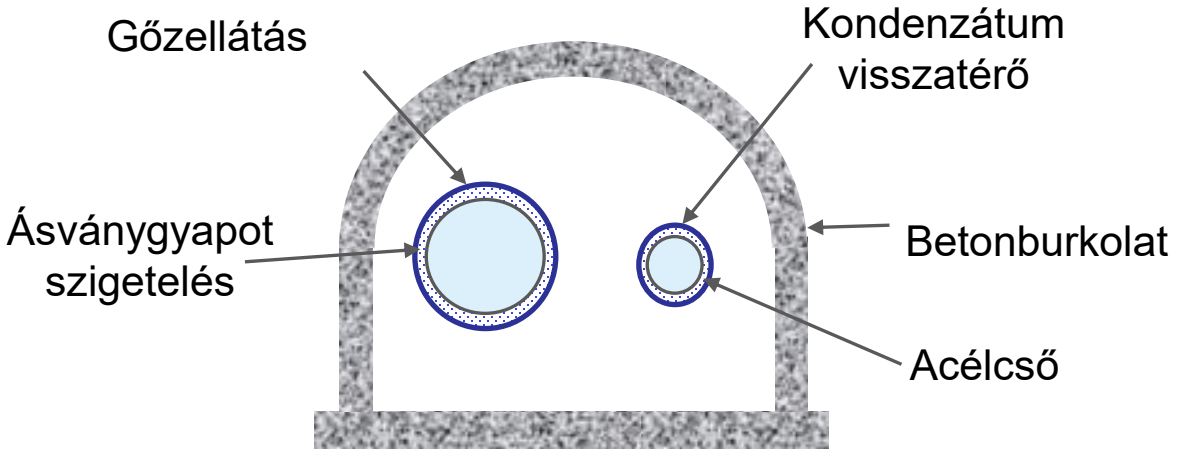
Kettő a hűtési igényhez (hideg előremenő / felmelegedett visszatérő)

Egyidejűleg képes fűtést és hűtést biztosítani

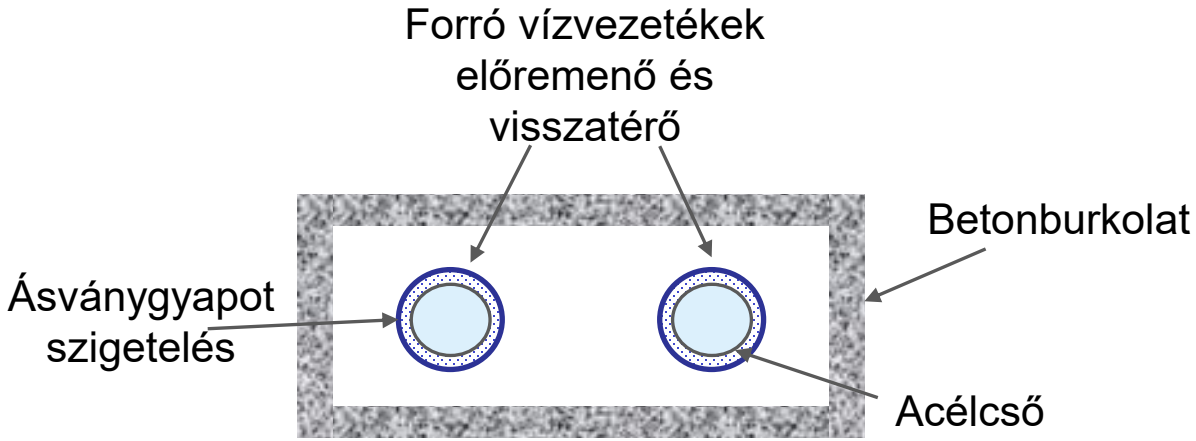
A betáplálási hőmérsékletet úgy állítják be, hogy elérje a másodlagos oldalon szükséges legmagasabb és a hűtéshez szükséges legalacsonyabb hőmérsékletet.

3. Primer hálózat

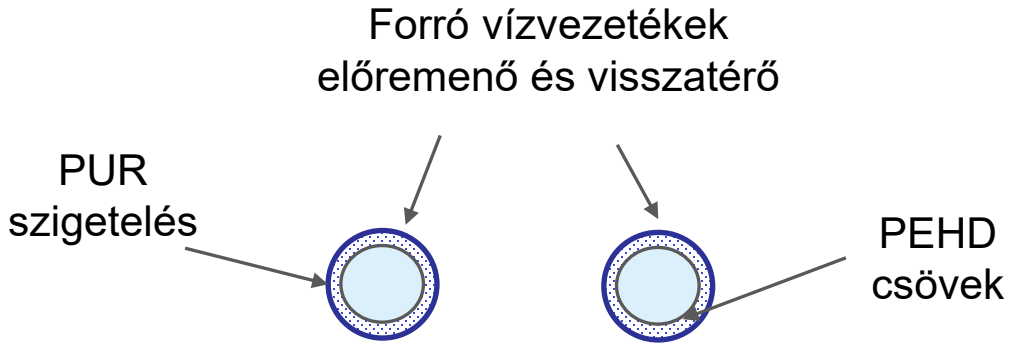
1. generáció



2. generáció

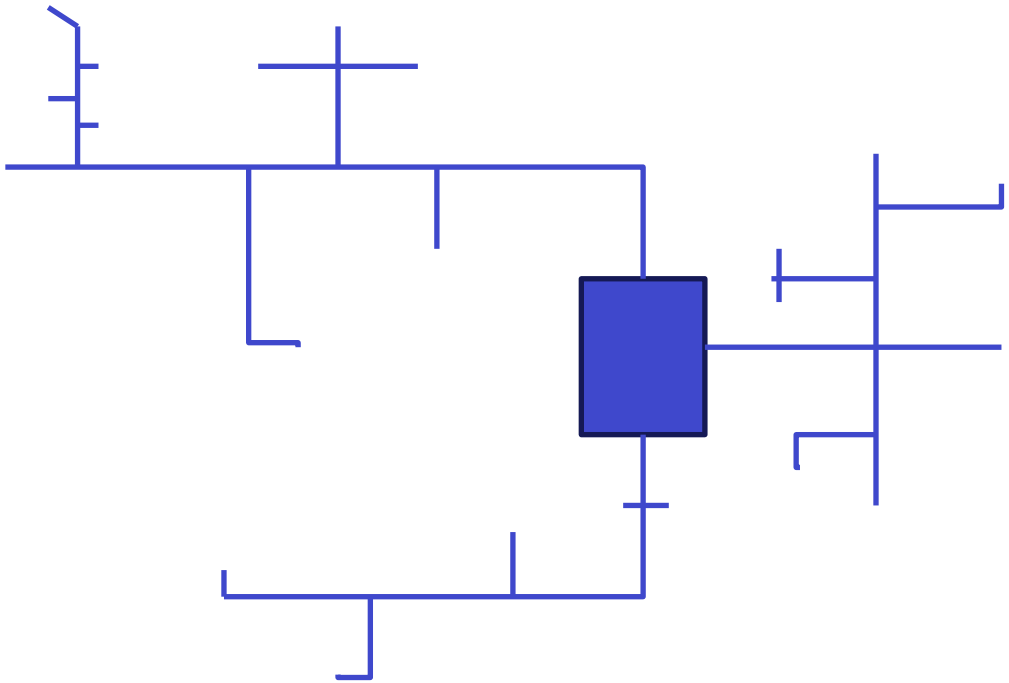


3. generáció



3. Primer hálózat

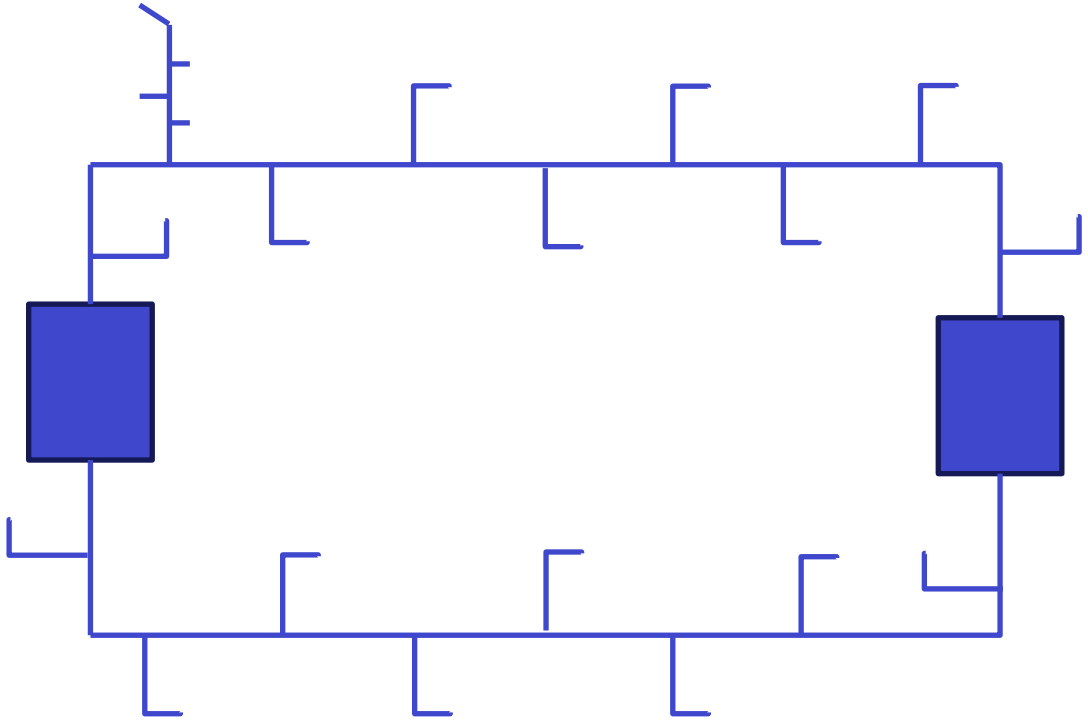
Radiális hálózat szerkezete



- Legalacsonyabb befektetési költség
- Csak egy központi hőtermő fűtőmű
- Legrövidebb hálózathossz
- A leggyakoribb szerkezet
- Nem alkalmas hosszú/kiterjedt hálózatra (Hőveszteségek)

3. Primer hálózat

Hurkos hálózatszerkezet



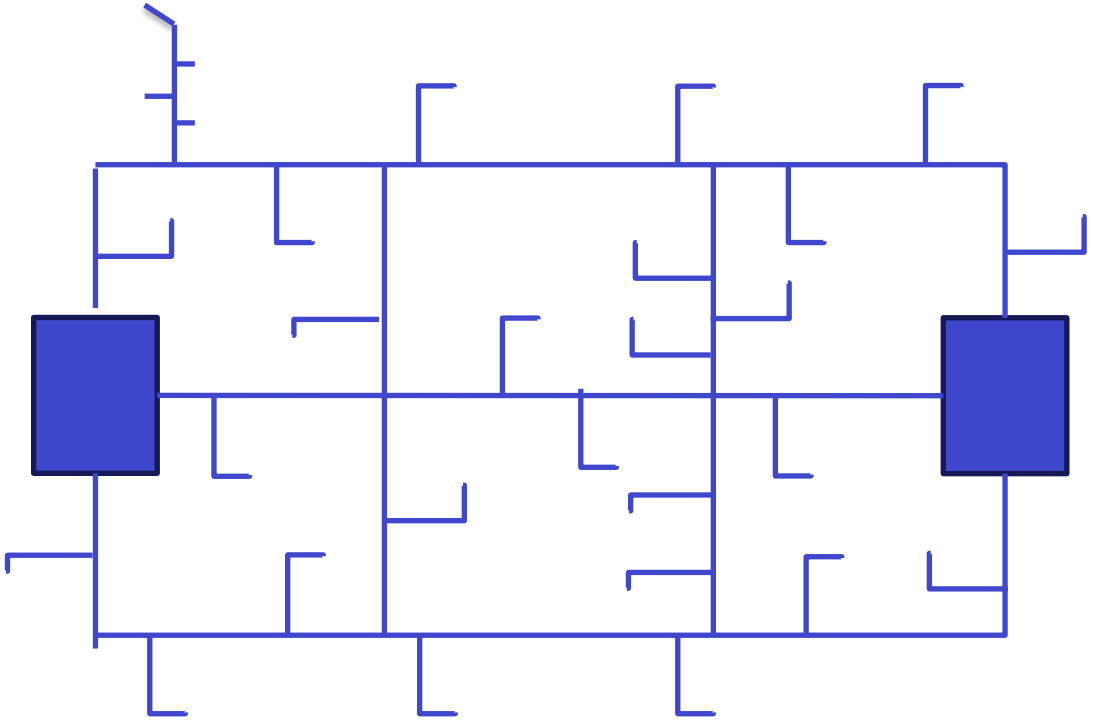
Kiterjedtebb, mint a sugárirányú hálóza

Több hőtermelő üzem

Jobb ellátásbiztonság

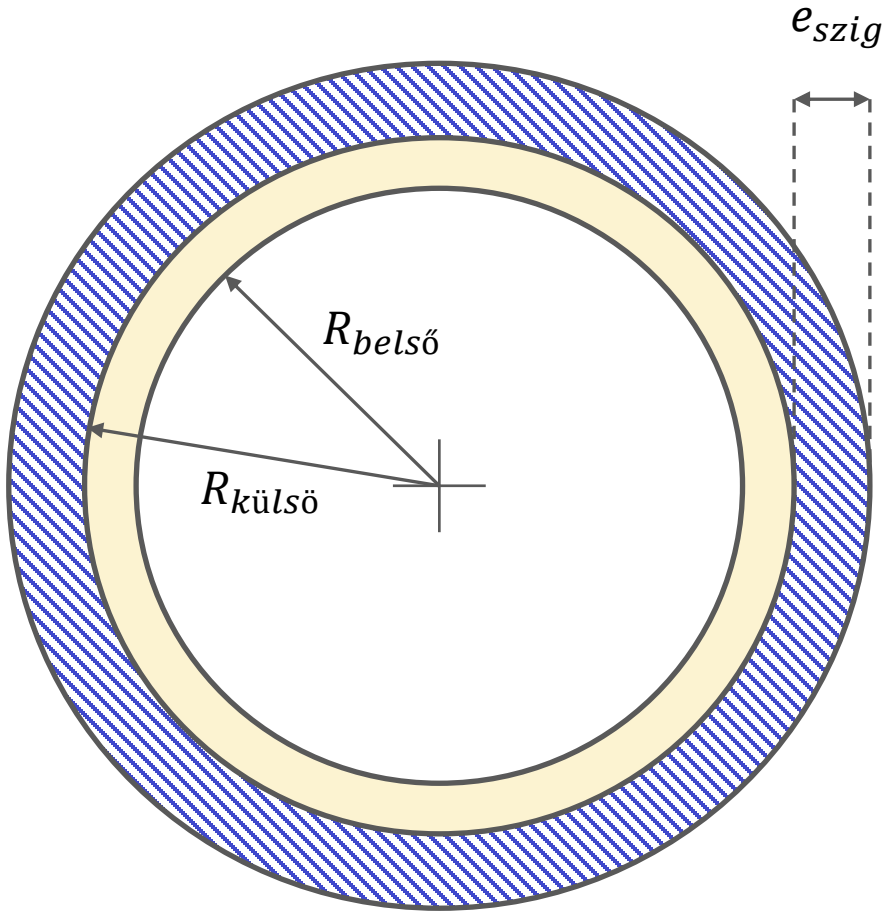
3. Primer hálózat

Hálós hálózat szerkezete



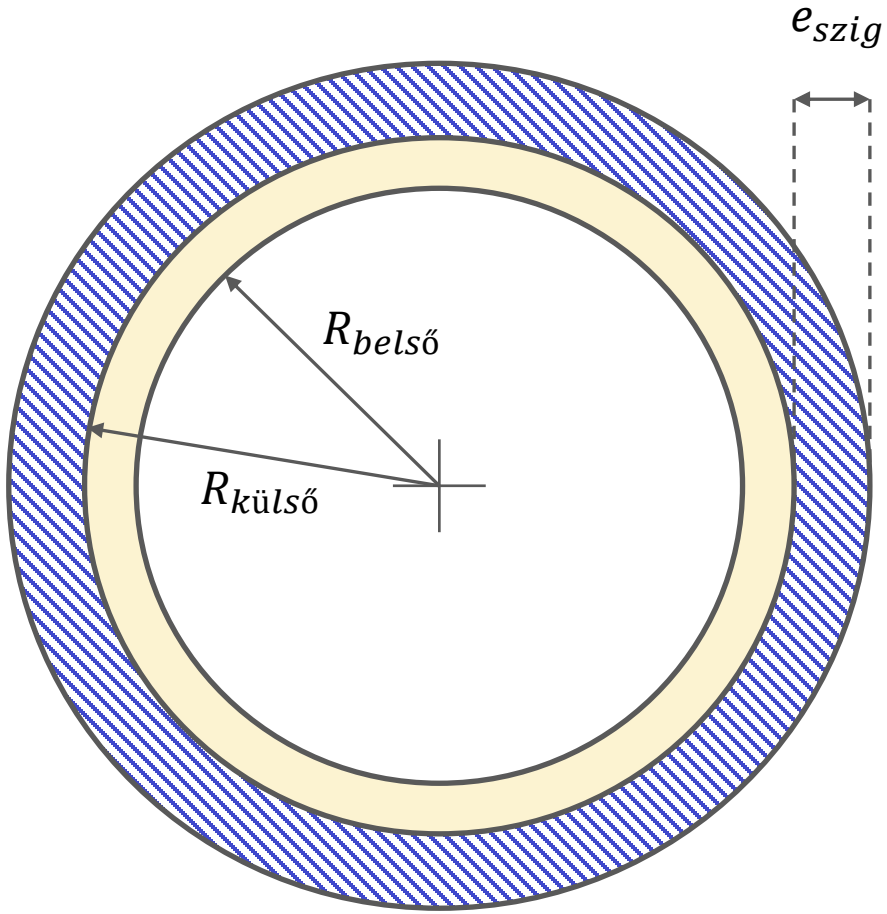
- Szélesebb körű, mint a radiális hálózat
- Több hőtermelő egység
- Jobb ellátásbiztonság
- Nehéz kezelni
- Leginkább nagyon sűrűn lakott városokban használják (Párizs, Stockholm, Koppenhága, Berlin, ...)

3. Primer hálózat



Az elosztócső tervezése a következőkből áll:
A csőátmérő kiszámítása
Szigetelés vastagság kiszámítása
A nyomásveszteségek kiszámítása

3. Primer hálózat



Az elosztócső tervezése a következőkből áll:

- A csőátmérő kiszámítása

A zaj- és rezgésproblémák elkerülése érdekében az áramlási sebességet korlátozni kell

$$v = 1 m/s$$

$$\dot{m}_w = \rho\, v\, S = \rho\, v\, \frac{\pi\, D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4\,\dot{m}_w}{\pi\,\rho\,v}}$$

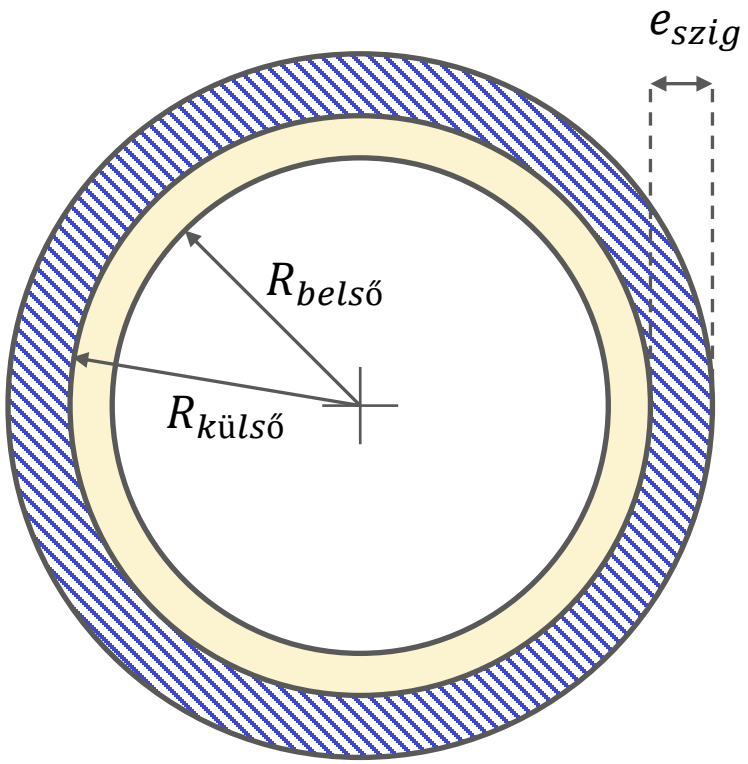
Az fajlagos csősúrlódási nyomásveszteség javasolt értéke:

$$\Delta p = 100\, pa/m$$

$$\Delta p = \Lambda\, \rho\, \frac{v^2}{2} = \frac{8\,\Lambda}{\rho \pi^2}\, \frac{\dot{m}_w^2}{D^4}$$

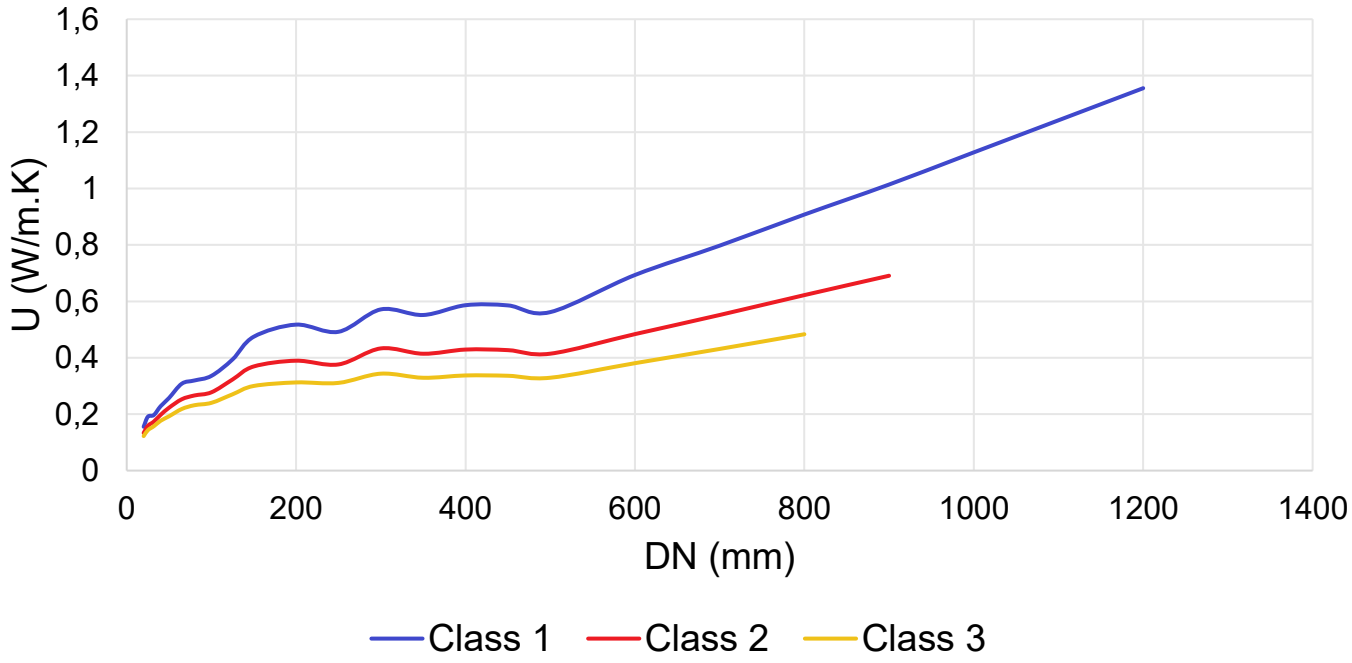
$$\Lambda = \frac{64}{Re} \quad if\ Re < 2300$$

3. Primer hálózat



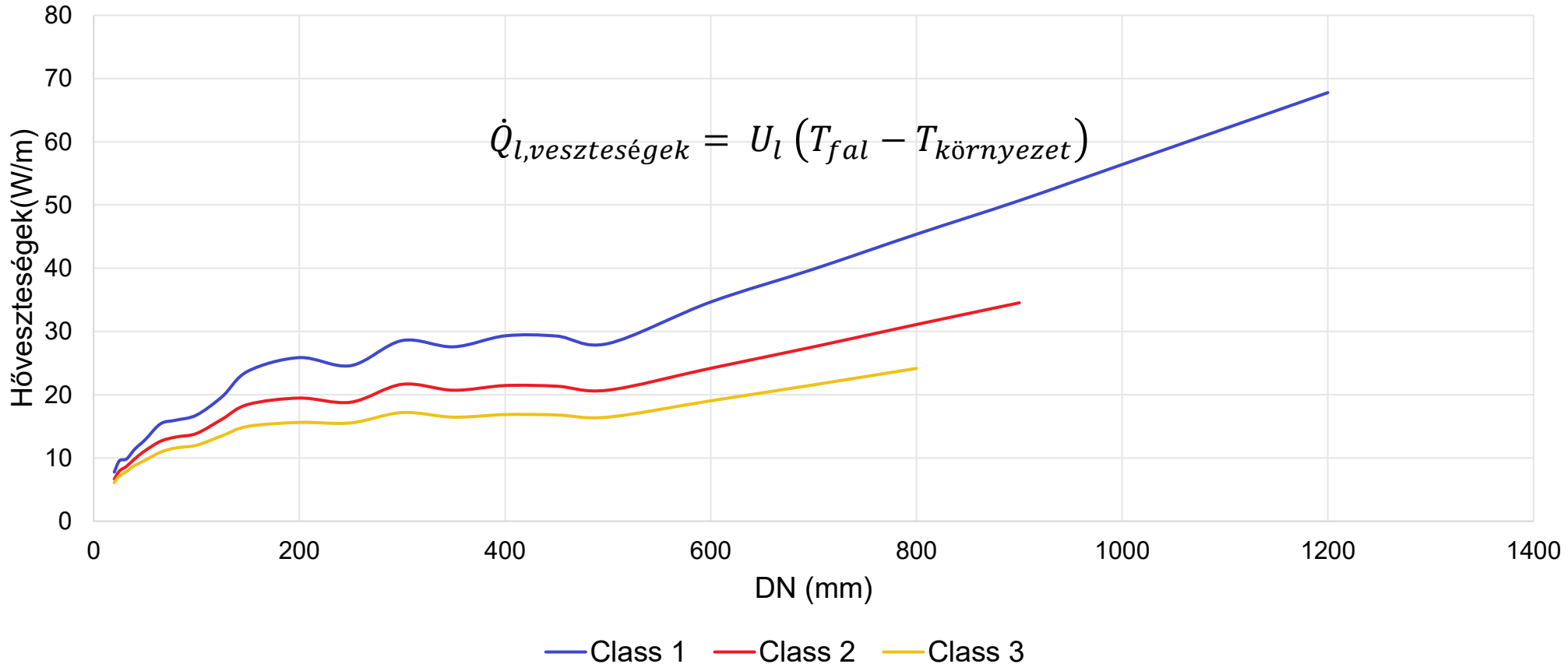
$$\frac{1}{U_l} = \frac{\ln\left(\frac{e_{iso} + R_{ext}}{R_{ext}}\right)}{2\pi\,\lambda}$$

Az elosztócső tervezése a következőkből áll:
A csőátmérő kiszámítása
Kiszámoljuk a szigetelés vastagságát

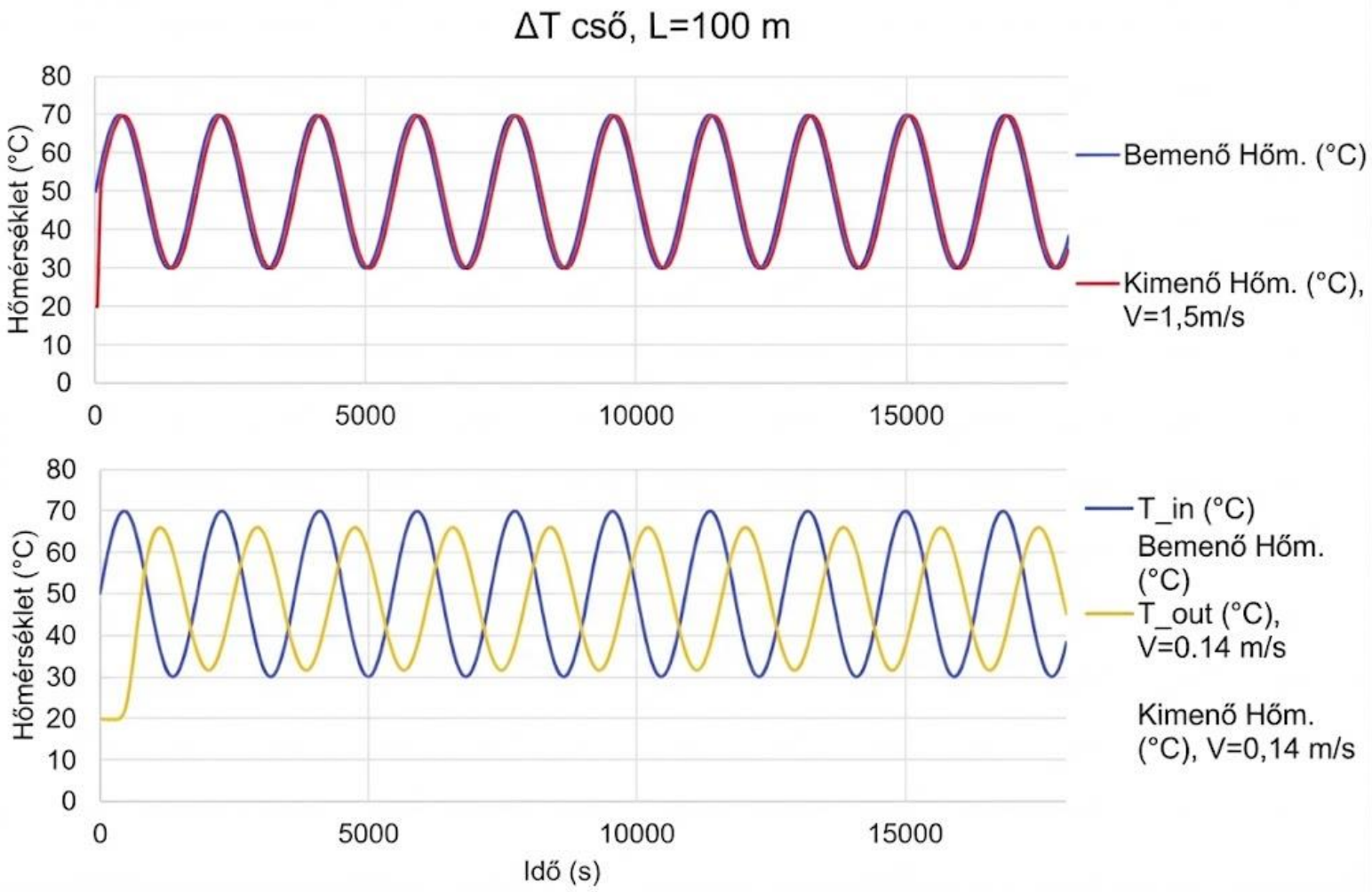


3. Primer hálózat

A lineáris hőveszteségek relatív redukciója a $\lambda_{iso} = 0{,}03\,\frac{W}{k}.m$ $T_{fal} = 60°C$ és $T_{környezet} = 10°C$

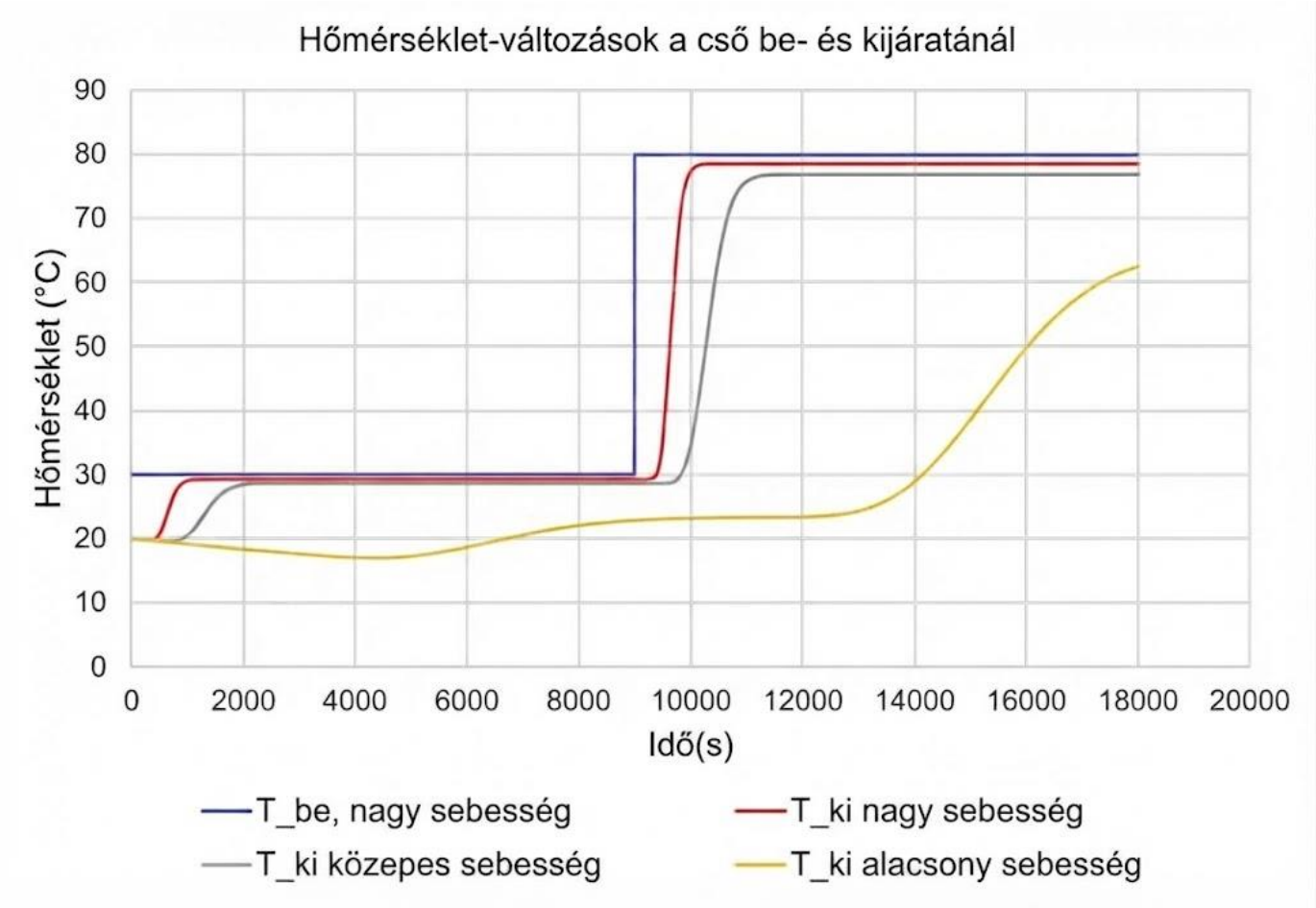


3. Primer hálózat



- Hőveszteségek
- Késleltetés a cső vízsebességétől függően
- Minél alacsonyabb az áramlás, annál nagyobb lesz a késleltetés

3. Primer hálózat



- Hőveszteségek
- Késleltetés a cső vízsebességétől függően
- Minél alacsonyabb az áramlás, annál nagyobb lesz a késleltetés

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities

CC BY



Thank you!

Module 2.6 - Primary network

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