

Társasház hőellátása hőszivattyús rendszerrel és távhőellátással

MaTáSzSz Online Akadémia



A tárgyépület

Épület:

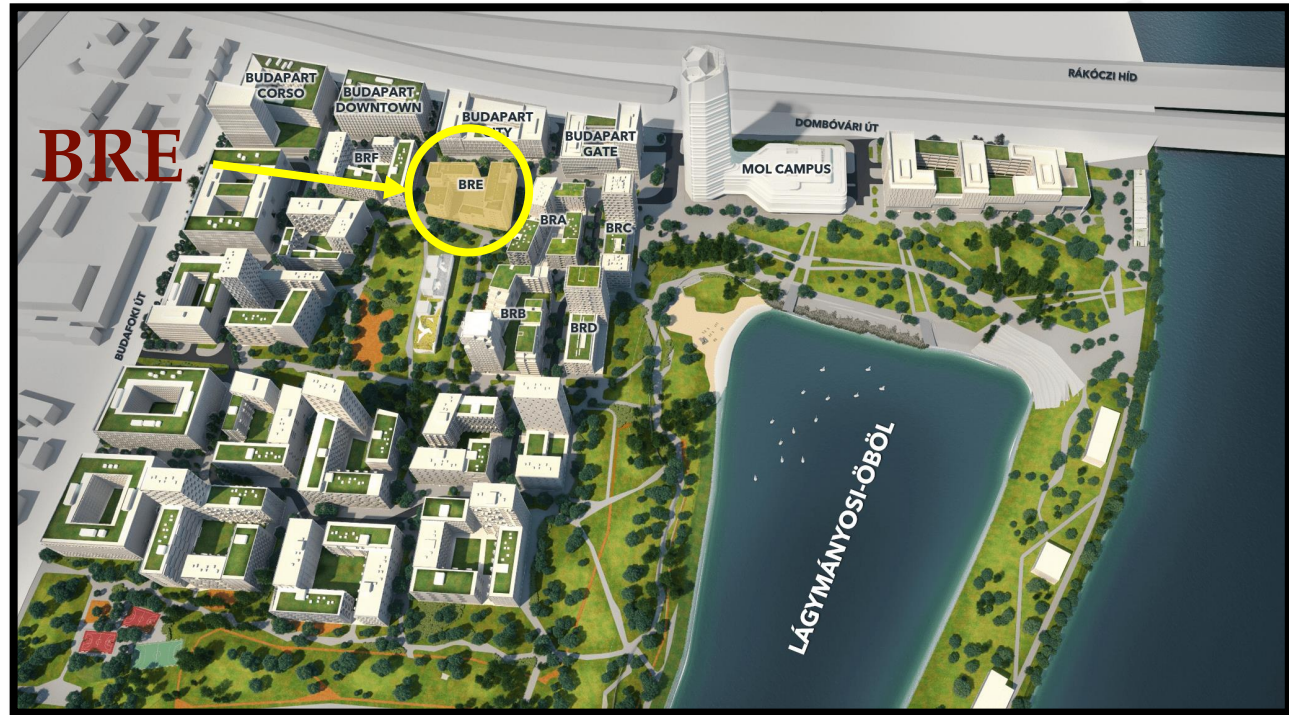
- Újépítésű társasház
- Budapest – BupaPart
- BRE épület
- 182 lakás

Fűtési és HMV-rendszer:

- Távhőellátás (Főtáv Zrt.)
- Hőszivattyús rendszer (Daikin – EWYQ330F-XR)

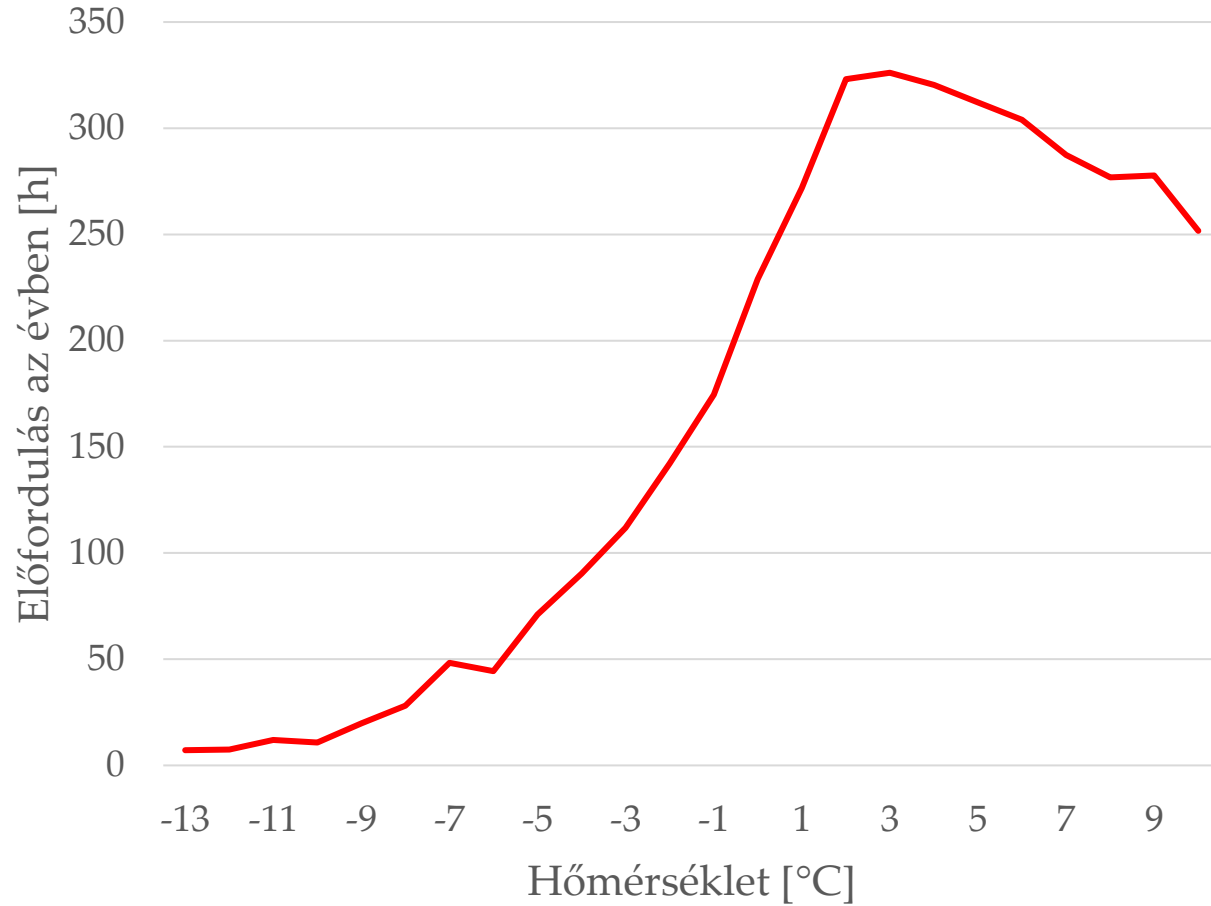
Hűtési rendszer:

- Hőszivattyús rendszer (Daikin – EWYQ330F-XR)

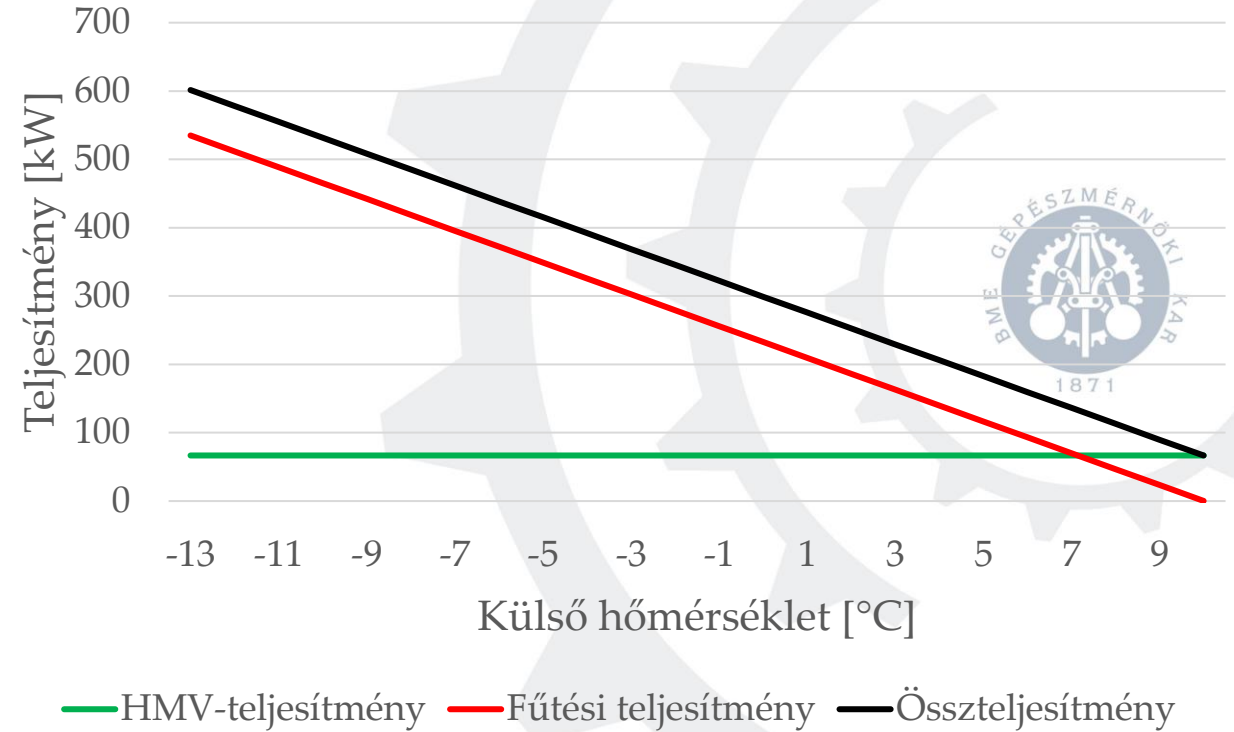


A tárgyépület

Külső hőmérséklet előfordulása



Az épület teljesítményigényei a külső hőmérséklet függvényében



Külső hőmérséklet [°C]	Összes hőteljesítmény-igény [kW]	Fűtési hőteljesítmény-igény [kW]	HMV hőteljesítmény-igény [kW]
-13	601,4	535	66,4
10	66,4	0	66,4

A vizsgálat szempontjai

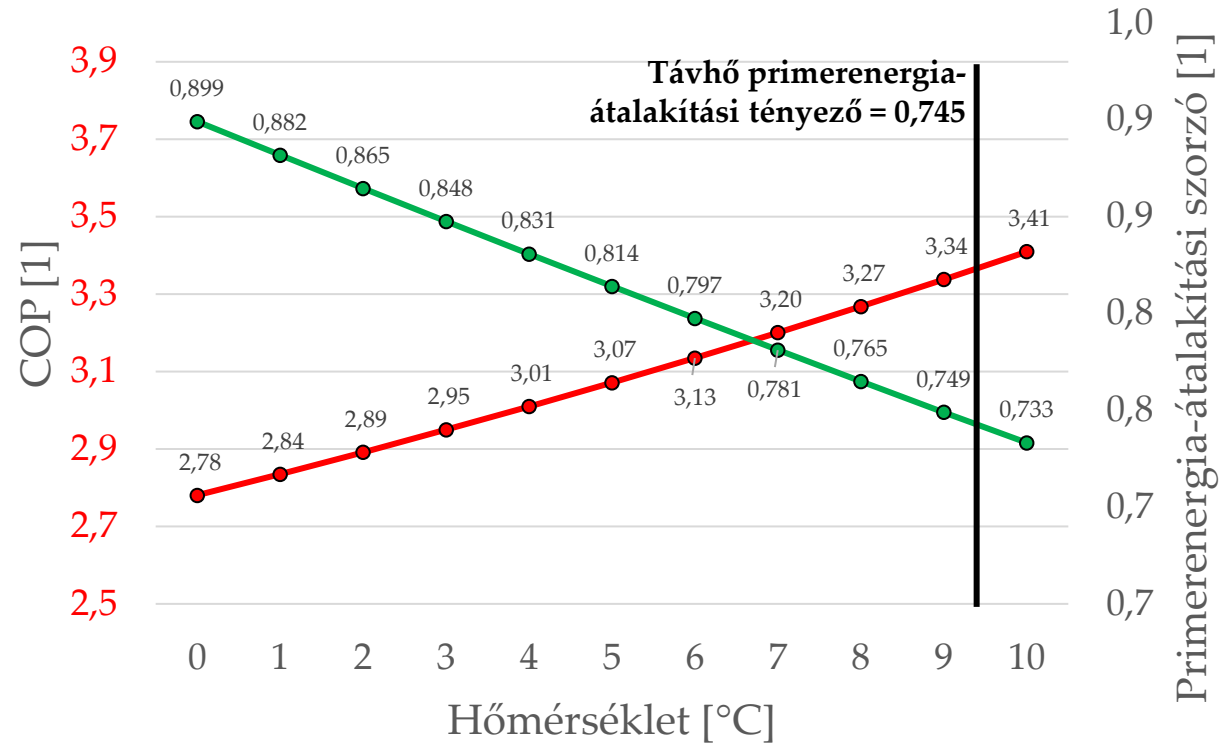
1. Primerenergia-felhasználás
2. Üzemeltetési költségek
3. Széndioxid-kibocsátás

+ Kötelező minimális megújulóenergia-résarány az épület energiaellátásában: **25%**

Aktuális értékek az energetikai értékeléshez			
Távhő	Primerenergia-átalakítási tényező	0,745	[kWh/kWh]
	CO ₂ -kibocsátás	0,149	[kg/kWh]
	Távhő alapdíj	12 385 623	[HUF/a]
	Távhő energiadíj	8,899	[HUF/kWh]
Villamos energia	Primerenergia-átalakítási tényező	2,500	[kWh/kWh]
	CO ₂ -kibocsátás	0,233	[kg/kWh]
	Villamosenergia-alapdíj	2 844 708	[HUF/a]
	Villamosenergia-díj (KIF III)	29,060	[HUF/kWh]

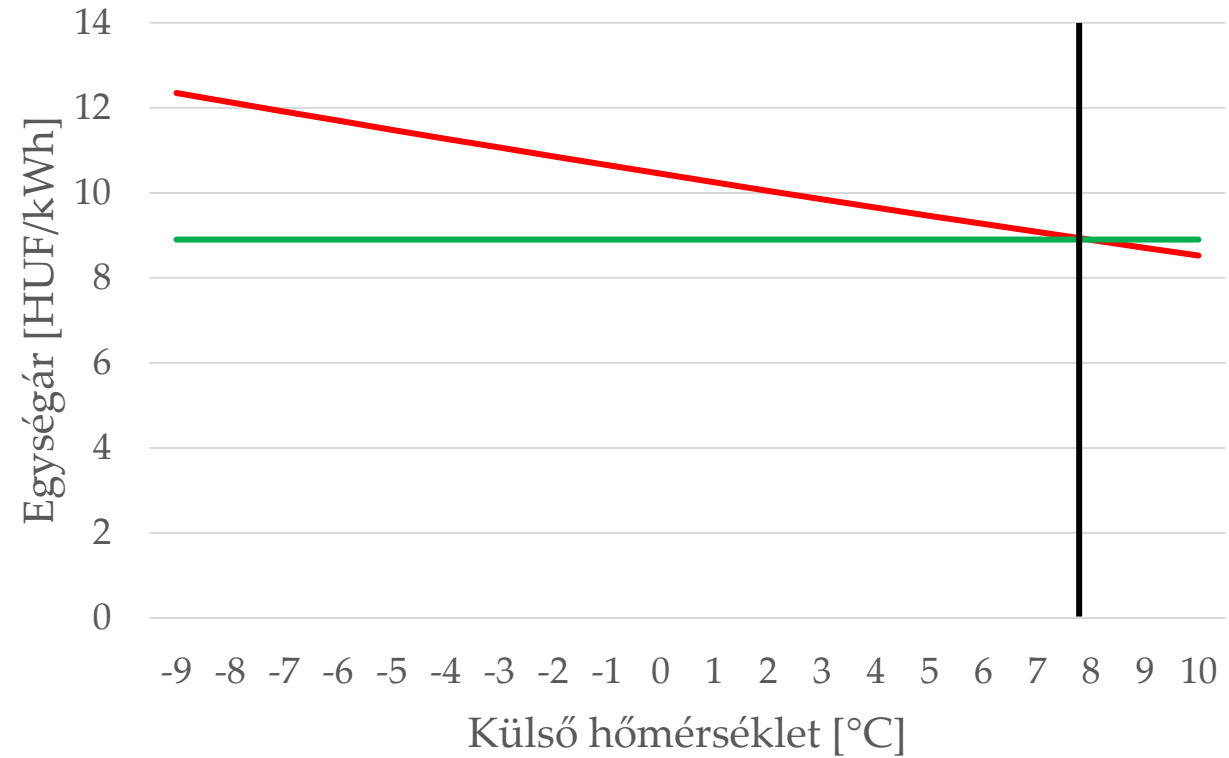
A vizsgálat szempontjai

A hőszivattyú energiahatékonyságának alakulása a külső hőmérséklet függvényében



—•— Hőszivattyú COP —•— Hőszivattyú primerenergia-átalakítási szorzója

A hőszivattyú és a távhőellátás tarifáinak összehasonlítása



—•— Egységnyi hőenergia villamosenergia-tarifája —•— Távhő egységár

A számítás menete – COP

COP változása a külső hőmérséklet függvényében (EWYQ330F-XR)			
t_k [°C]	\dot{Q}_{le} [kW]	P_{fel} [kW]	COP [1]
-10	256	111	2,306
-5	281	111	2,532
0	311	112	2,777
2	324	112	2,893
7	362	113	3,204
10	389	114	3,412



$$COP = 1 \cdot 10^{-5} \cdot t_k^3 + 8 \cdot 10^{-4} \cdot t_k^2 + 5,39 \cdot 10^{-2} \cdot t_k + 2,7806$$

Determinációs együttható: $R^2 = 0,99997$

$$S_{hsz} = \frac{e_{f,hsz}}{COP_{hsz}}$$

$$SCOP = \frac{Q_{le,össz}}{E_{fel,össz}}$$

$$COP = \frac{\dot{Q}_{le}}{P_{fel}}$$

A számítás menete – Teljesítményigények, hőmérsékletek

$$P_{\text{össz}} = P_{\text{össz,egyens}} + \frac{P_{\text{össz,mér}} - P_{\text{össz,egyens}}}{t_{k,\text{mér}} - t_{k,\text{egyens}}} \cdot (t_k - t_{k,\text{egyens}})$$

$$P_{\text{HMV}} = P_{\text{össz,egyens}}$$

$$P_f = P_{\text{össz}} - P_{\text{HMV}}$$

$$\Delta t_f = \frac{P_f}{P_{f,\text{mér}}} \cdot (t_{f,\text{előre,mér}} - t_{f,\text{vissza,mér}})$$

$$t_{f,\text{előre}} = t_{f,\text{előre,mér}} + (t_{f,\text{előre,egyens}} - t_{f,\text{előre,mér}}) \cdot \frac{(t_k - t_{k,\text{mér}})}{(t_{k,\text{egyens}} - t_{k,\text{mér}})}$$

$$t_{f,\text{vissza}} = t_{f,\text{előre}} - \Delta t_f$$

A számítás menete – Teljesítményigények, hőmérsékletek

$$P_{f,hsz} = P_f \cdot A_{hsz}$$

$$P_{f,távhő} = P_f - P_{f,hsz}$$

$$P_{HMV,hsz} = P_{HMV} \cdot (1 - C_{cirk}) \cdot \frac{(t_{f,előre} + 5) - t_{hideg}}{t_{HMV,előre,mér} - t_{hideg}}$$

$$P_{HMV,távhő} = P_{HMV} - P_{HMV,hsz}$$

$$P_{össz,távhő} = P_{f,távhő} + P_{HMV,távhő}$$

$$P_{össz,hsz} = P_{f,hsz} + P_{HMV,hsz}$$

A számítás menete – Energia és egyéb mutatók

$$E_{i,x} = P_{i,x} \cdot \tau$$

$$Y_{i,vill} = \frac{Y_{i,hő}}{COP}$$

$$Y_{i,x,primer} = Y_{i,x,hő} \cdot e_x$$

$$\text{Megújulóenergia – részarány} = \frac{E_{hsz,környezet}}{E_{össz,primer}}$$

A_{hsz} számítása:

- Primerenergia-fogyasztás optimalizálása:

Érték típusa	Értéke
Célérték	$E_{össz,primer} = \text{minimális}$
Kikötés a számításra	Megújulóenergia – részarány $\geq 25\%$
Változók	A_{hsz} adatsor
Kikötés a változókra	$0\% \leq A_{hsz} \leq 100\%$

- Üzemeltetési költségek minimalizálása:

Érték típusa	Értéke
Célérték	Üzemeltetési költségek = <i>minimális</i>
Kikötés a számításra	Megújulóenergia – részarány $\geq 25\%$
Változók	A_{hsz} adatsor
Kikötés a változókra	$0\% \leq A_{hsz} \leq 100\%$

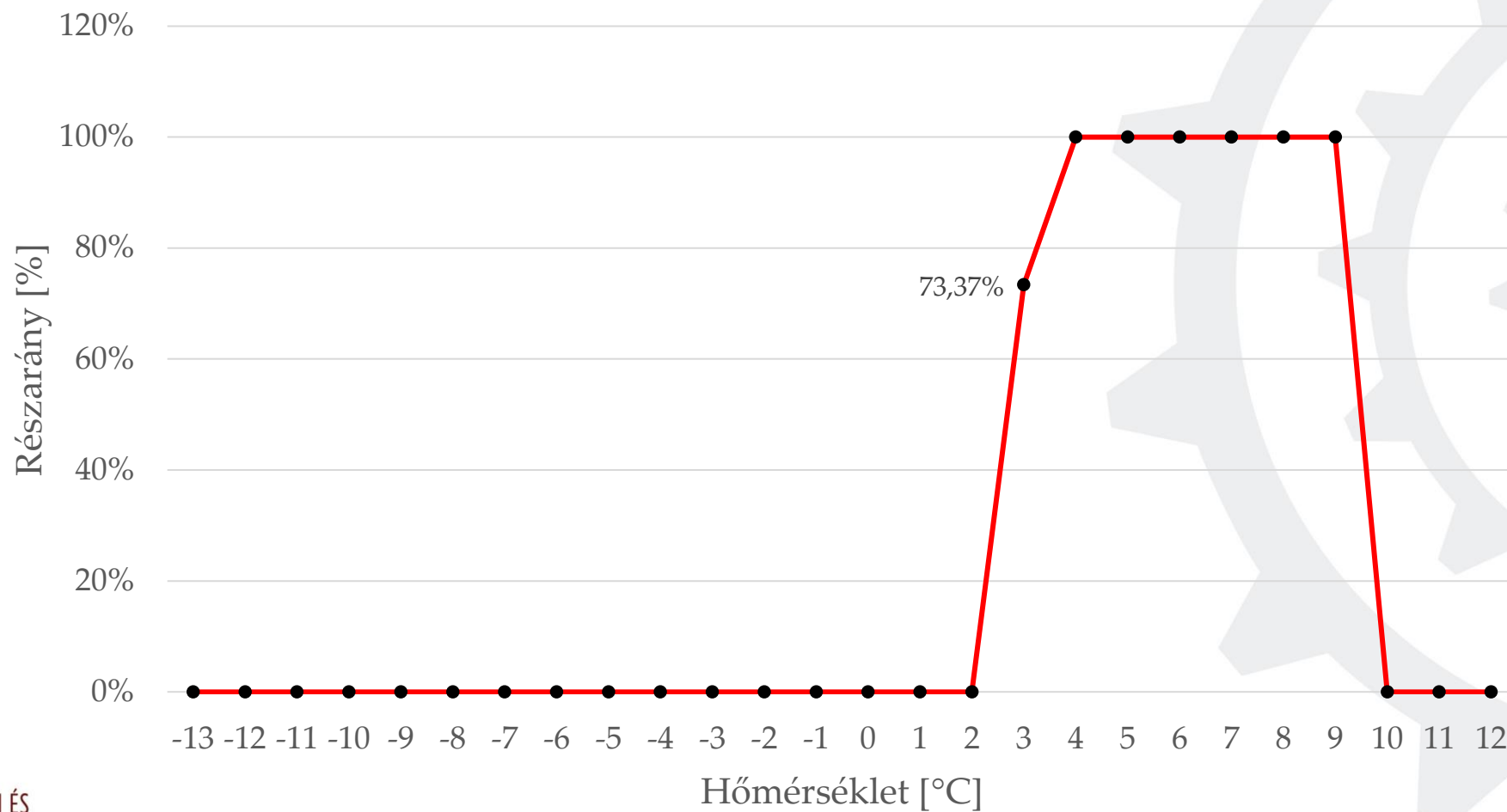
- Széndioxid-kibocsátás optimuma:

Érték típusa	Értéke
Célérték	Széndioxid – kibocsátás = <i>minimális</i>
Kikötés a számításra	$P_{hsz,vill} \leq 113 \text{ kW}$
Változók	A_{hsz} adatsor
Kikötés a változókra	$0\% \leq A_{hsz} \leq 100\%$

Eredmények – A primerenergia-fogyasztás optimalizálása és az üzemeltetési költség minimalizálása

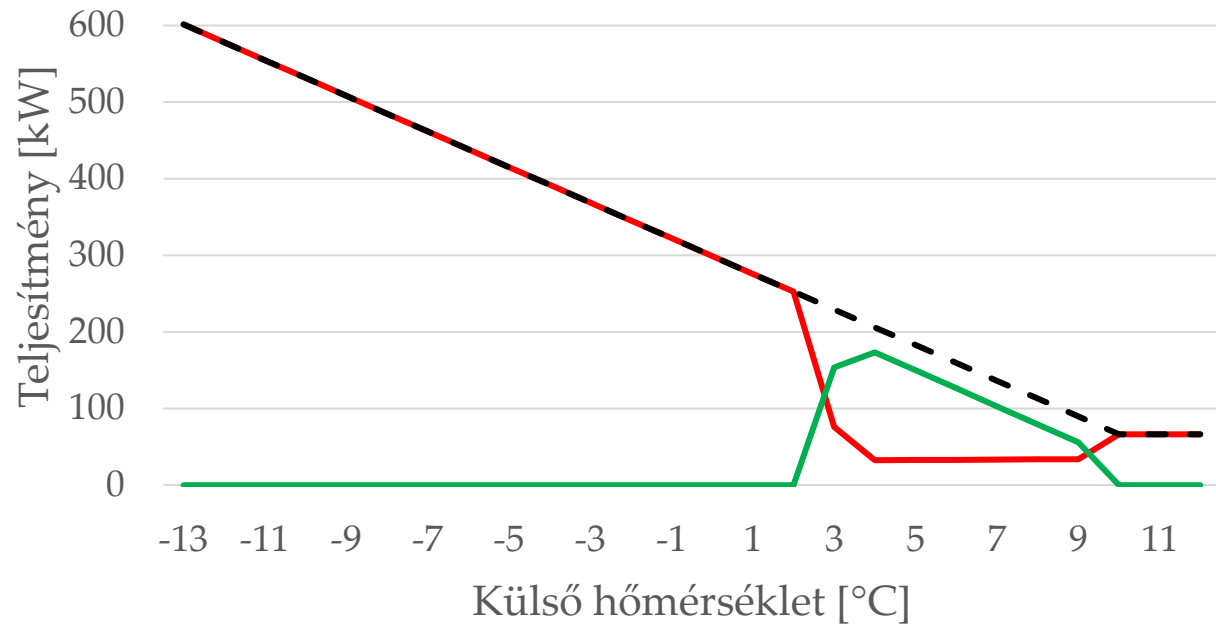
Balassai Boldizsár

Hőszivattyús ellátás részaránya a fűtési teljesítményben



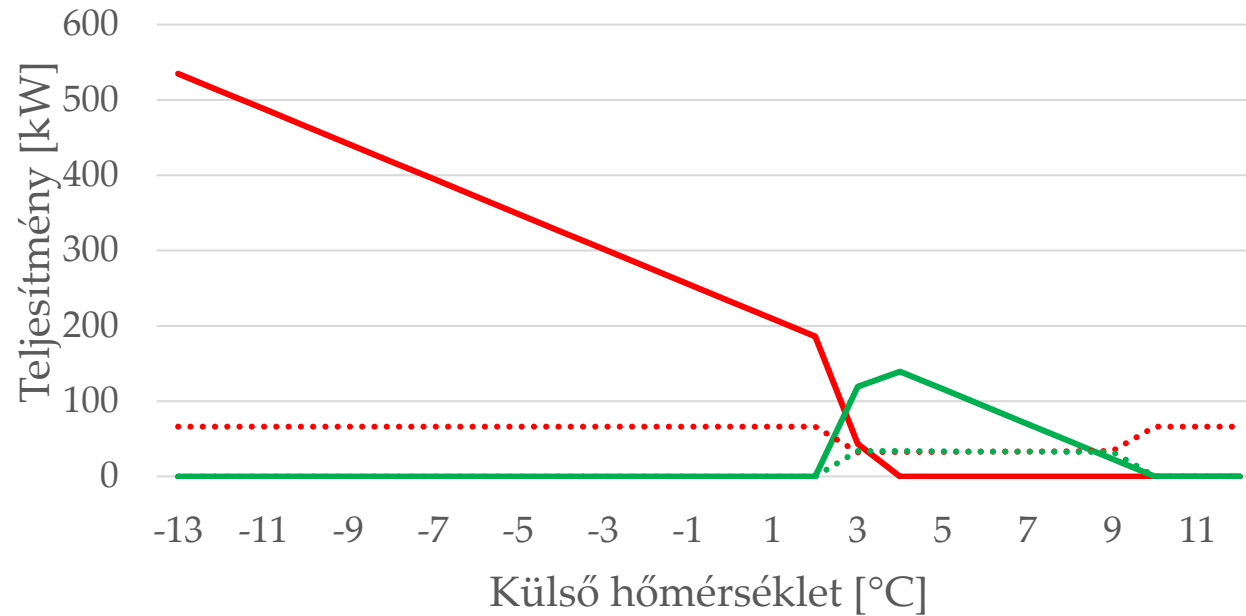
Eredmények – A primerenergia-fogyasztás optimalizálása és az üzemeltetési költség minimalizálása

Az épületgépészeti rendszer összteljesítményei a külső hőmérséklet függvényében



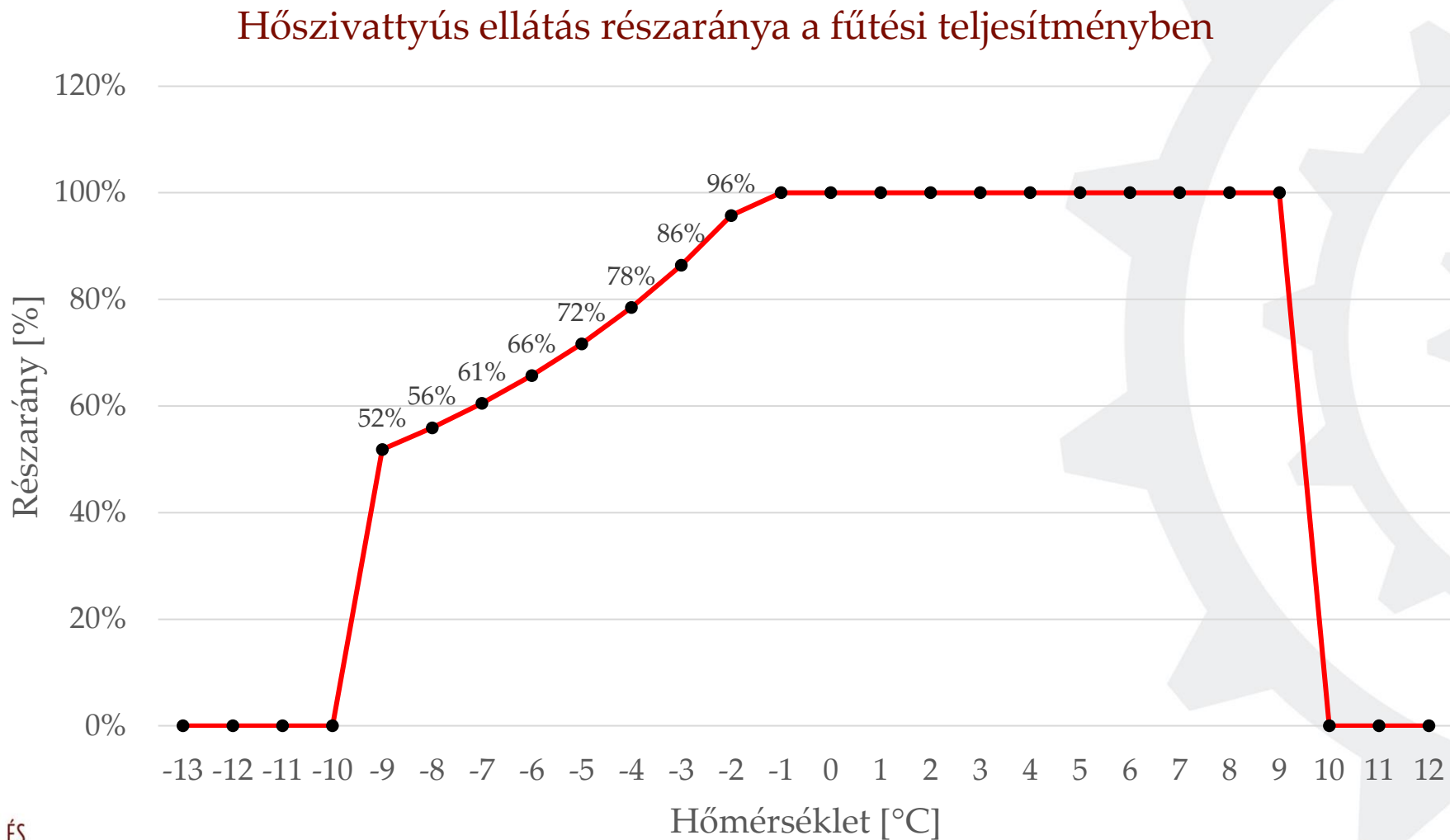
- Távhő hőteljesítménye
- Hőszivattyú hőteljesítménye
- - - Összes teljesítményigény

A fűtési- és HMV-rendszer teljesítményigényei a külső hőmérséklet függvényében



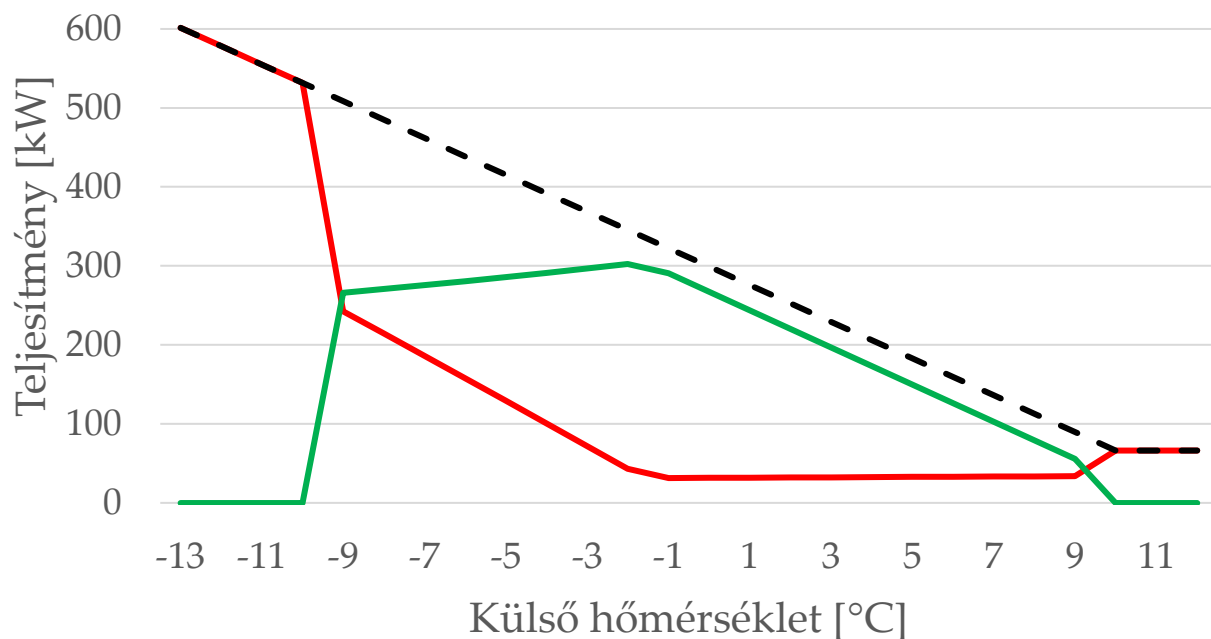
- Távhő hőteljesítménye a fűtési rendszerre
- Hőszivattyú hőteljesítménye a fűtési rendszerre
- Távhő hőteljesítménye a HMV-rendszerre
- Hőszivattyú hőteljesítménye a HMV-rendszerre

Eredmények – A széndioxid-kibocsátás optimuma



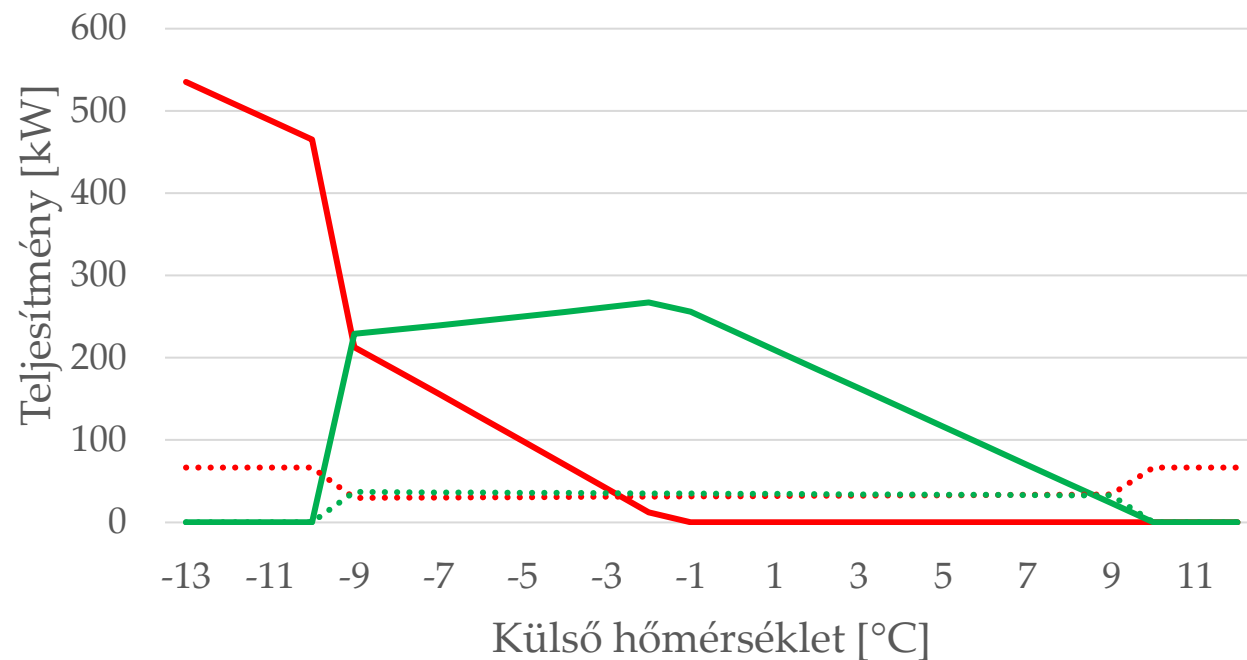
Eredmények – A széndioxid-kibocsátás optimuma

Az épületgépészeti rendszer teljesítményei a külső hőmérséklet függvényében



- Távhő hőteljesítménye
- Hőszivattyú hőteljesítménye
- - Összes teljesítményeigény

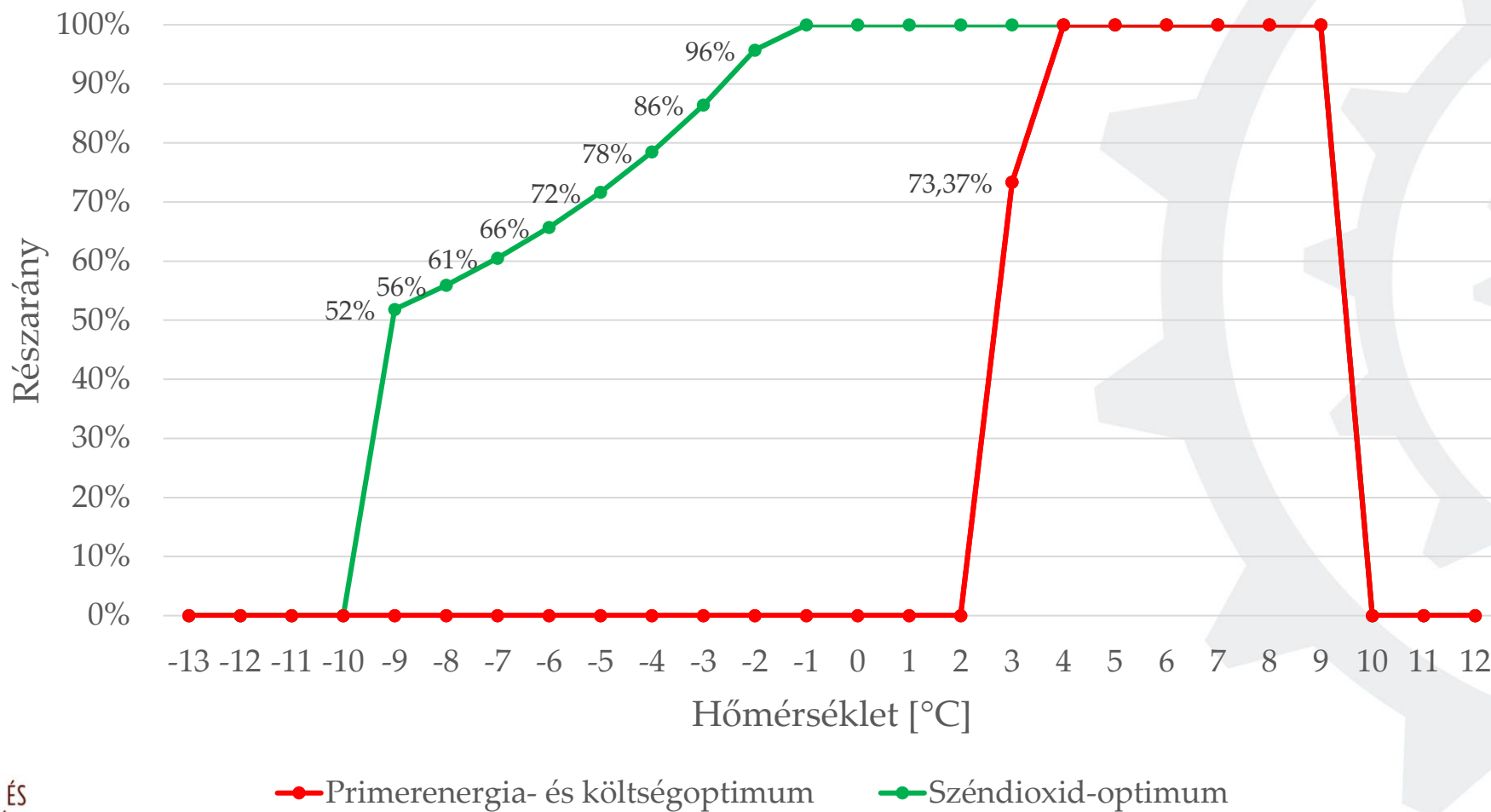
A fűtési- és HMV-rendszer teljesítményigényei a külső hőmérséklet függvényében



- Távhő hőteljesítménye a fűtési rendszerre
- Hőszivattyú hőteljesítménye a fűtési rendszerre
- Távhő hőteljesítménye a HMV-rendszerre
- Hőszivattyú hőteljesítménye a HMV-rendszerre

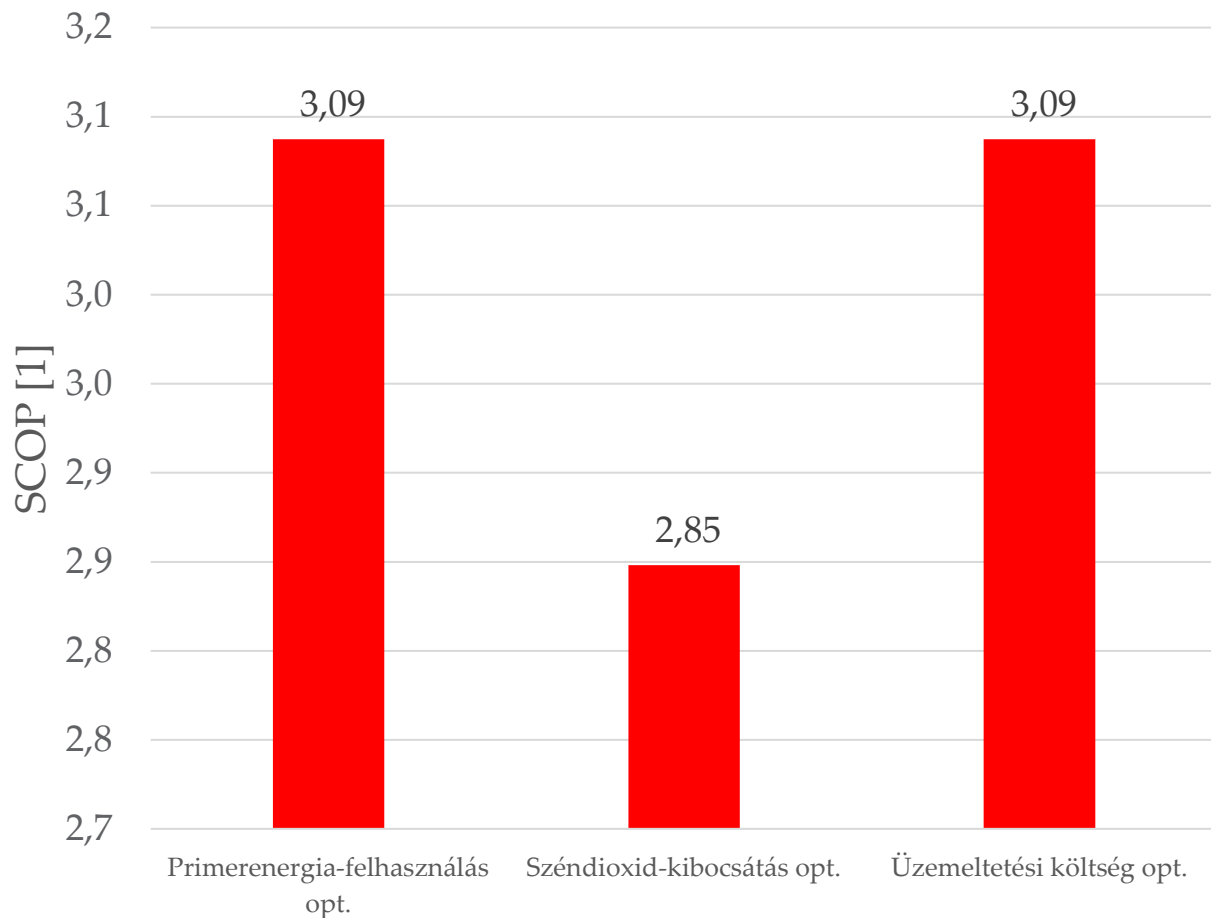
Eredmények – Konklúzió

Hőszivattyús ellátás részaránya a fűtési teljesítményben

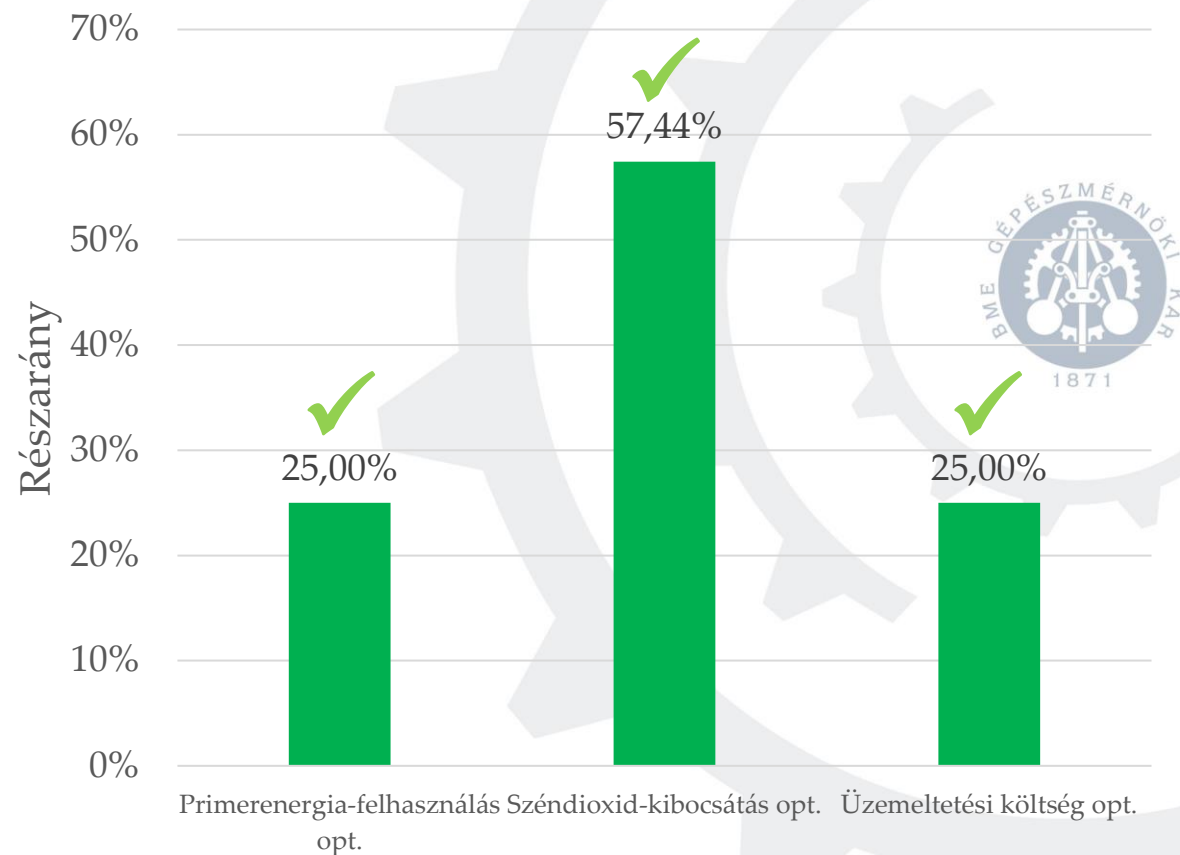


Eredmények – Konklúzió

SCOP-értékek az egyes üzemállapotokra

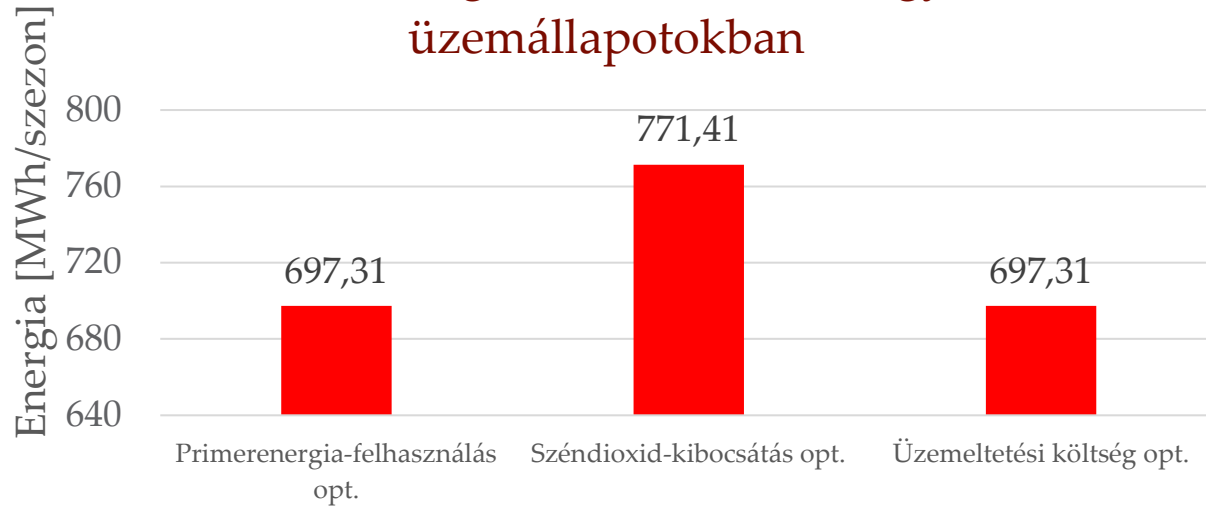


Megújuló energiaforrás aránya az egyes üzemállapotokban

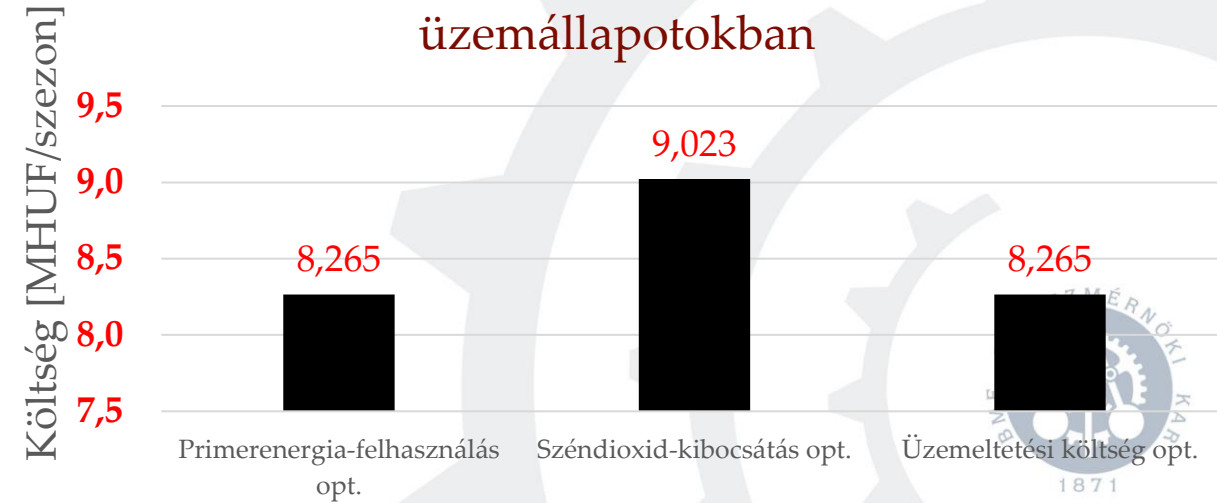


Eredmények – Konklúzió

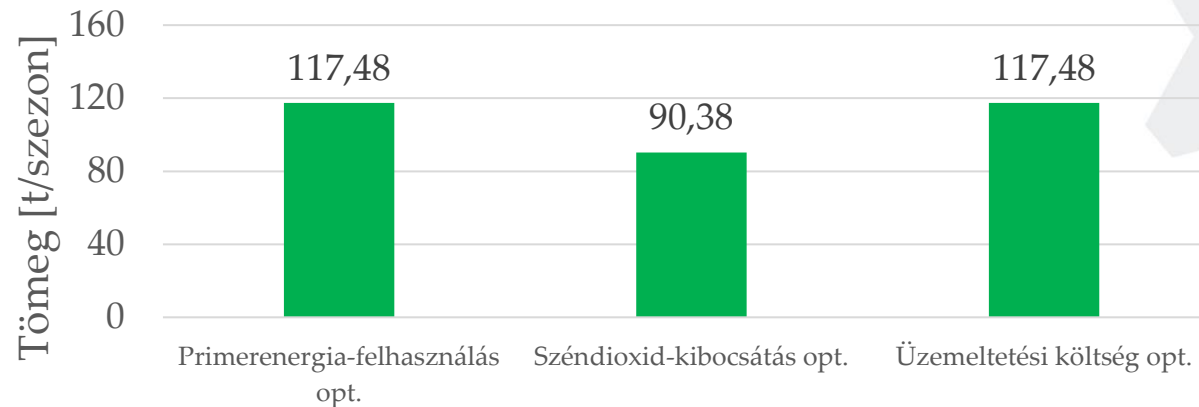
Primerenergia-felhasználás az egyes üzemállapotokban



Üzemeltetési költség az egyes üzemállapotokban



Széndioxid-kibocsátás az egyes üzemállapotokban



Eredmények – Konklúzió

- $\text{CO}_2 \leftrightarrow$ Üzemeltetési költségek
- $\text{CO}_2 \leftrightarrow$ Energiahatékonyság
- 25-30 tonna $\text{CO}_2 \rightarrow$ 7-800 000 HUF

Javaslat, észrevétel:

- $t_k = 4 \text{ °C}$ -tól 9 °C -ig: 100%-ban a hőszivattyú dolgozik a fűtésre
- $t_k = 3 \text{ °C}$: 73,37%-ban a hőszivattyú dolgozik a fűtésre
- Alacsonyabb t_k mellett: 0%-ban a hőszivattyú dolgozik a fűtésre
- **7/2006 TNM rendelet konzisztenciavizsgálat**

Primerenergia-fogyasztás
Üzemeltetési költségek

Széndioxid-kibocsátás

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

