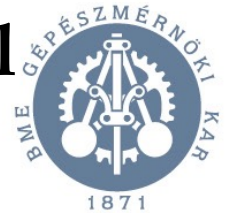


## **Bivalens pont optimalizációja hőszivattyúval és távhővel ellátott multifunkcionális irodaépület esetén”**



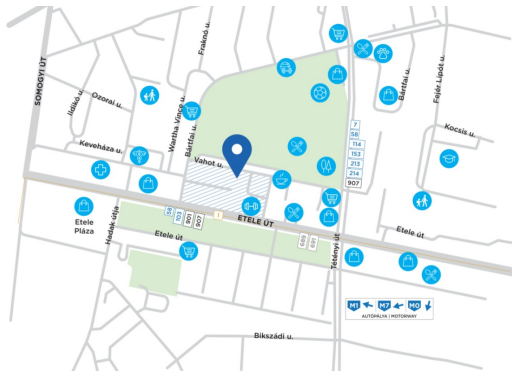
Kocsis Kende MSc hallgató  
BME Megújuló energiaforrások szakirány

Témavezető: Dr. Bokor Balázs

Konzulens: Némethi Balázs, FŐTÁV Zrt.

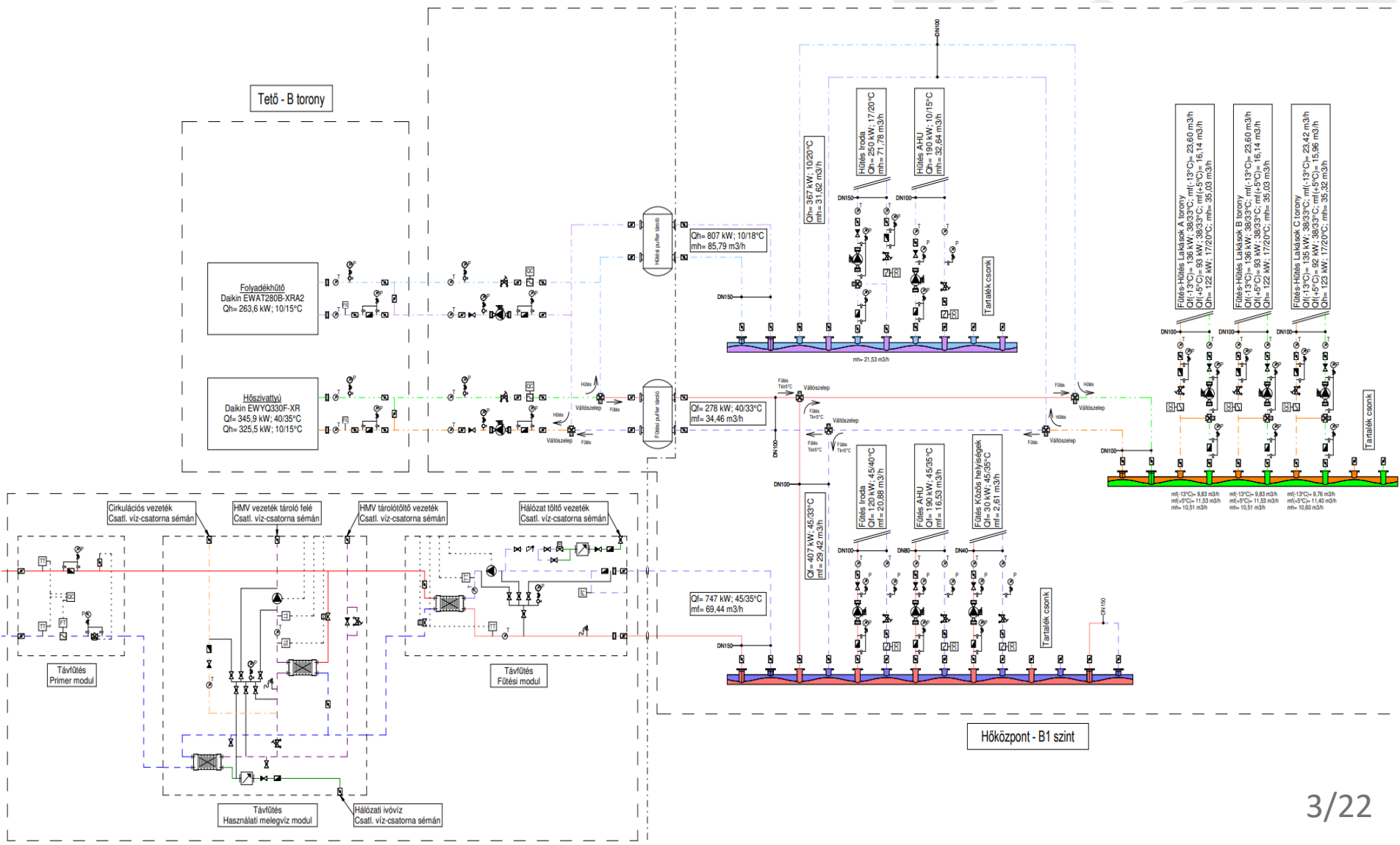
# Az épület bemutatása

- Vahot utca 6.
- 9 emelet
- Irodarész: 5126 m<sup>2</sup>
- Lakórész: 4692 m<sup>2</sup>
- Átadás 2021 IV. negyedévére tervezve



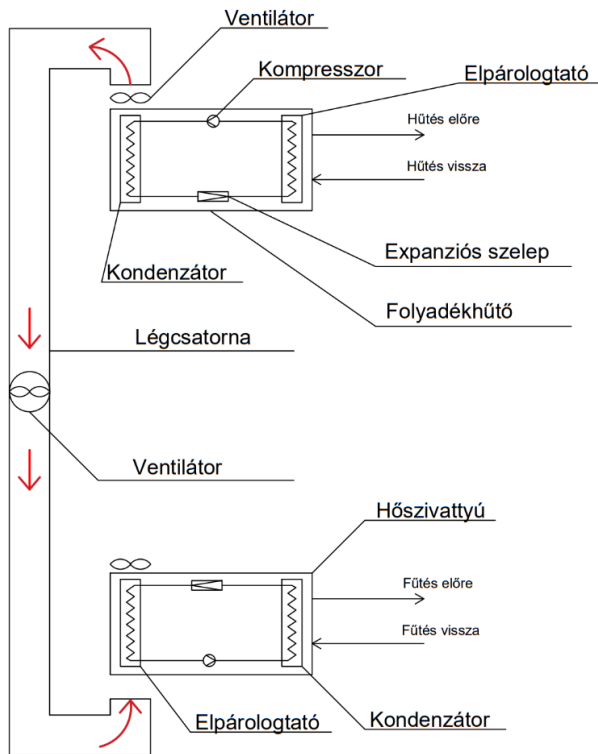
Energia felhasználás célja	Szükséges energia megnevezése	Épület éves fűtési és hűtési energia-felhasználása
Fűtés (Lakások)	távhő és villamos en.	34,87 kWh/m <sup>2</sup> /év
HMV (Lakások)	távhő és villamos en.	30,00 kWh/m <sup>2</sup> /év
Hűtés (Lakások)	hűtési energia	19,75 kWh/m <sup>2</sup> /év
Fűtés (Iroda)	távhő és villamos en.	40,52 kWh/m <sup>2</sup> /év
Hűtés (Iroda)	hűtési energia	65,00 kWh/m <sup>2</sup> /év
Free Cooling téli hűtés	hűtési energia	15,00 kWh/m <sup>2</sup> /év

# Fűtés-hűtési kapcsolási rajz



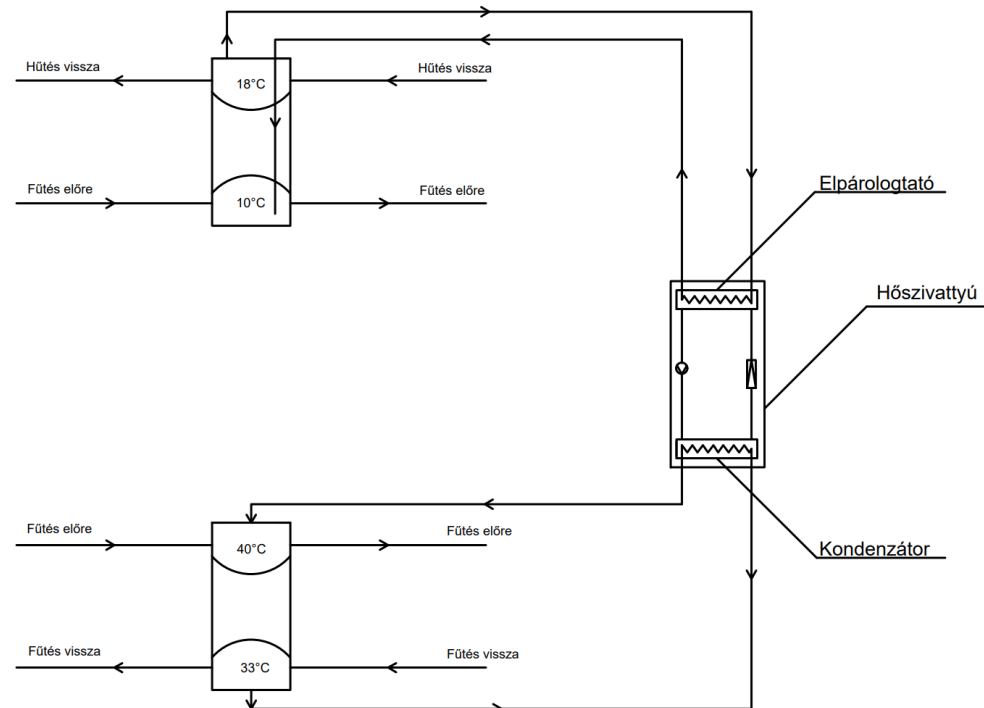
# Hővisszanyerés alternatívái

## Levegőoldali forrásoldal összekapcsolása



## Két tároló közötti hőszivattyúzás

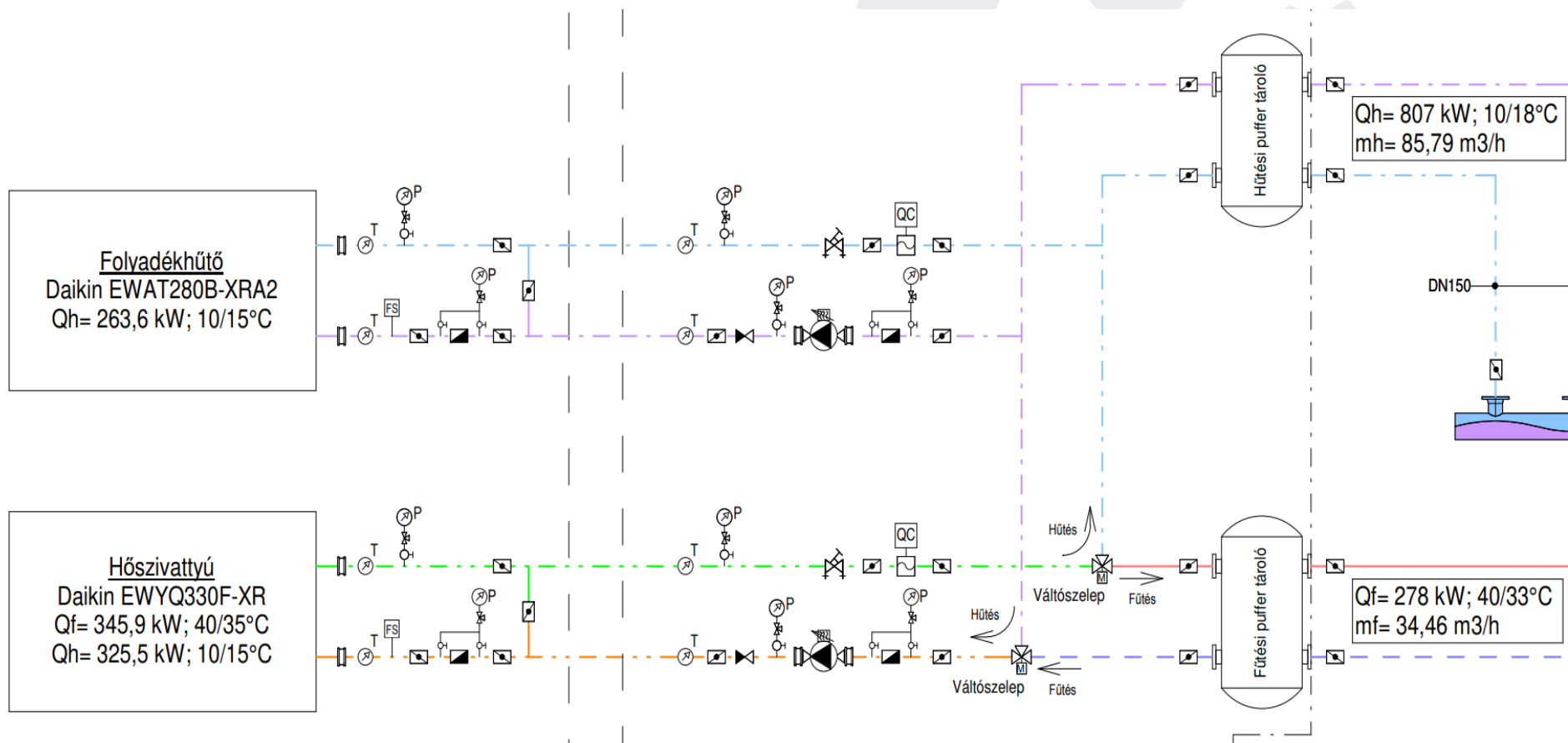
Folyadékűtő



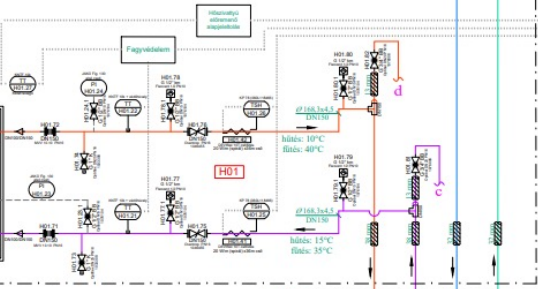
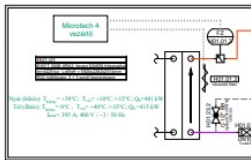
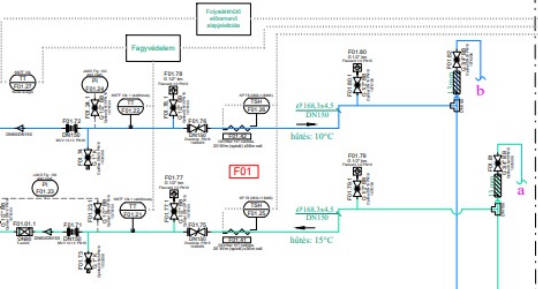
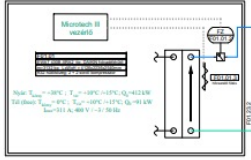
Hőszivattyú



# Hőszivattyú és folyadékűtő



**"B" torony lapostető (kültéri szakasz)**



Akna

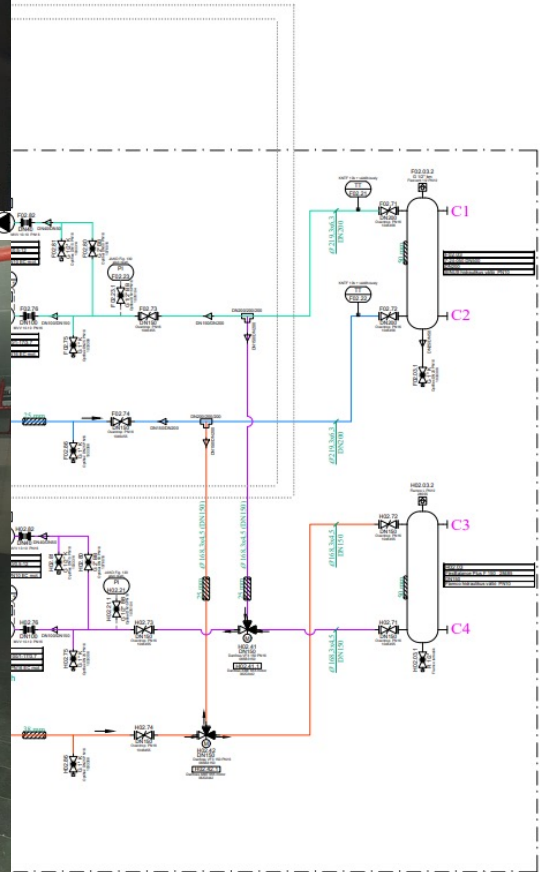
**JELMAGYARÁZAT:**

- Hőszivattyú kör előttemető
  - Hőszivattyú kör visszatérő
  - Folyadékkihűtő kör előttemető
  - Folyadékkihűtő kör visszatérő
- Golyós elzárószelep
  - Pillangószelep
  - Visszacsapószelep
  - Statikus beszabályzó szelep
  - Szűrő
  - Háromjártású motoros szelep
  - Biztonsági szelep
  - Légtelenítő
  - Őrítőszelep
  - Áramlásmérő
  - Gumikompensátor
  - Térfogatárammérő
  - Nyomásmérő
  - Hőmérsékletváltó
  - Armaflex hőszigetelés



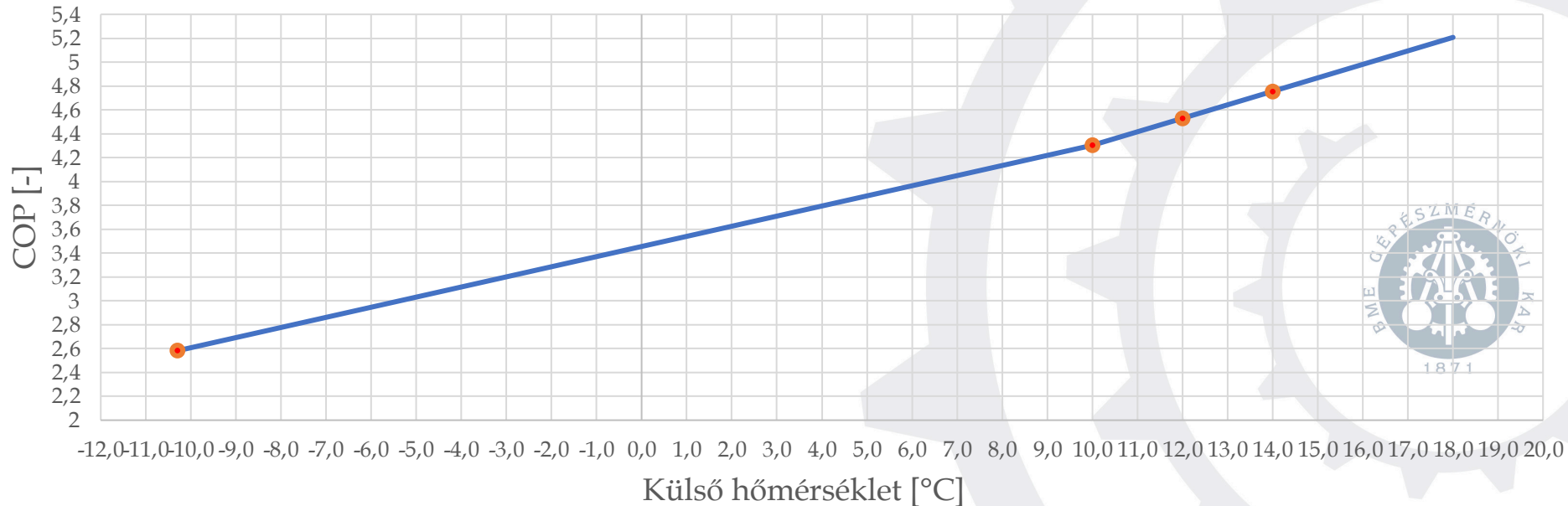
**ZÉS:**

...a torony lágyított víz hőhordozó közeggel kell feltölteni.  
 ...tartalmú (fűtés hűd. váltóval együtt) előtűtesen kb. 5,1 m<sup>3</sup>, a folyadékkihűtő köré (hűtés hűd. váltóval együtt) kb. 5 m<sup>3</sup>.  
 ...elepek előtt min. 5D, után min. 2D hosszúságú egyes csőszakaszokat ajánlott alkalmazni.  
 ...építéskéhez alkalmazható S237 hosszvarratós acélcső, ahol másképpen nincs jelölve.  
 ...vezetékét beltérben és kültérben egyaránt 38 mm ősszavastagságú (2 réteg) AC/Armaflex csőhéj szigeteléssel kell ellátni.  
 ...kör vezetékét beltérben 25 mm, kültérben 32 mm vastagságú AC/Armaflex csőhéj szigeteléssel kell ellátni.  
 ...on a csőszigetelést 0,75 mm vastag horganyzott acéllemez burkolattal kell ellátni.  
 ...on a gumikompensátorokat a napugárzás ellen védő acéllemez burkolattal kell ellátni.  
 ...tűkai rendszerrel nyomásfokozata PN10, vagy magasabb.



# Hőtermelés összetételének meghatározása

COP értékek a hőmérséklet függvényében



- $COP_i = HA(t_{k,i-1} - t_{k,i} = 0; COP_{i-1}; COP_{i-1} + \frac{COP_{10} - COP_{-10}}{(t_{k1} - t_{k2}) * 10} * (t_{k,i-1} - t_{k,i}))$
- A Daikin EWYT 500B-XRA2 hőszivattyú

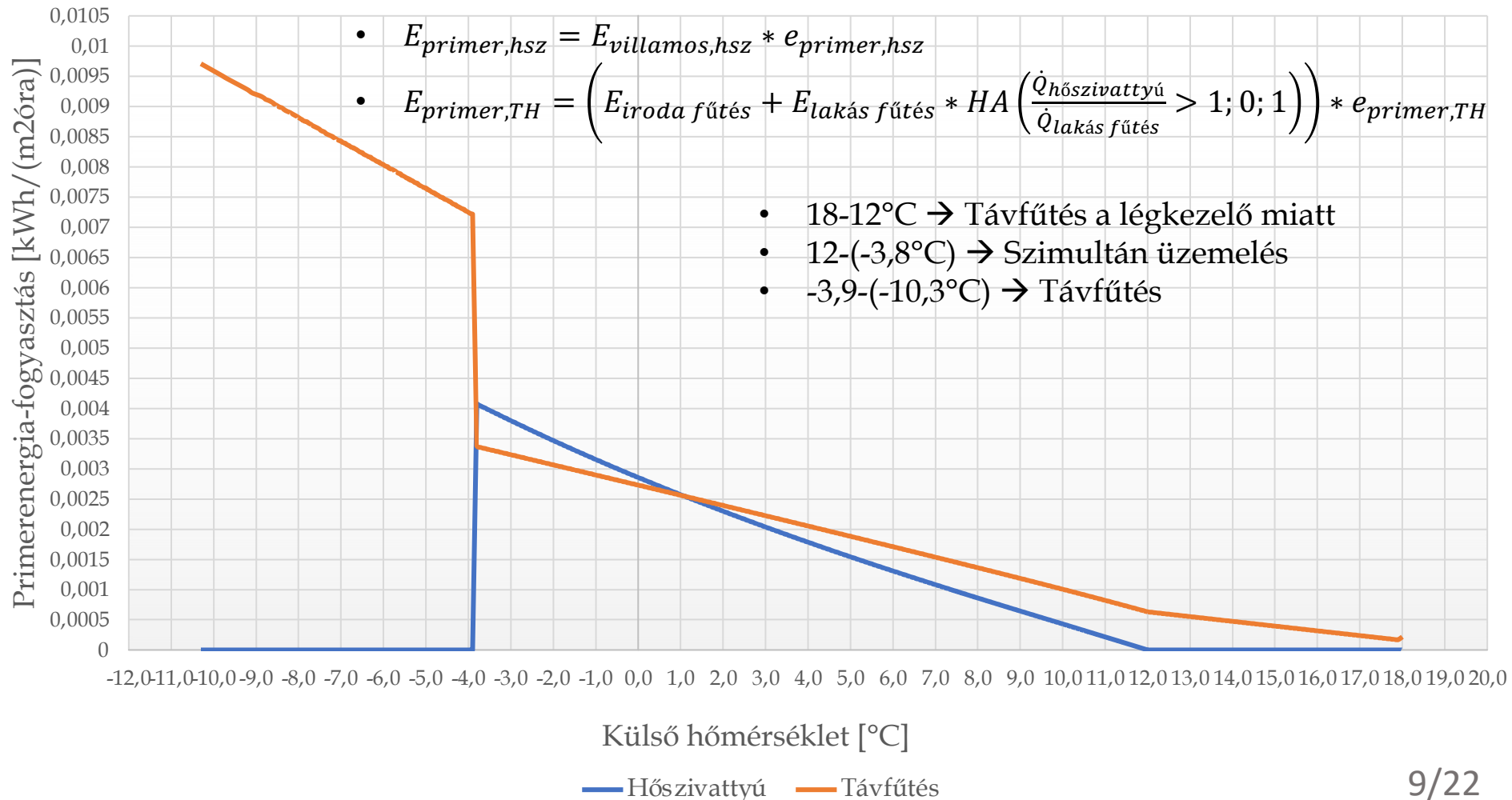




# Hőtermelés összetételének meghatározása

Primerenergia-felhasználás minimalizálására

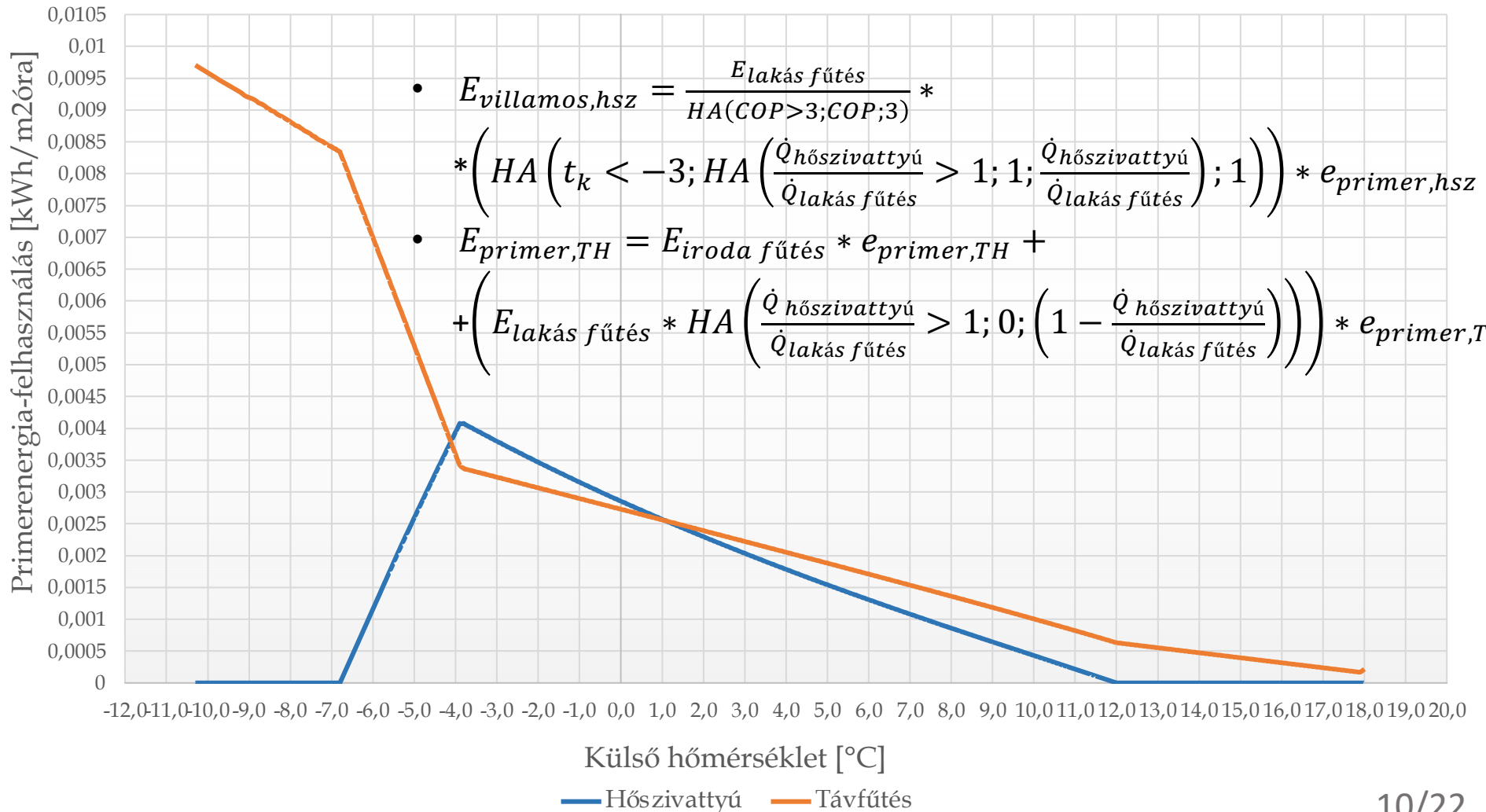
Primerenergia-fogyasztás alternáló üzemben



# Hőtermelés összetételének meghatározása

Primerenergia-felhasználás minimalizálására

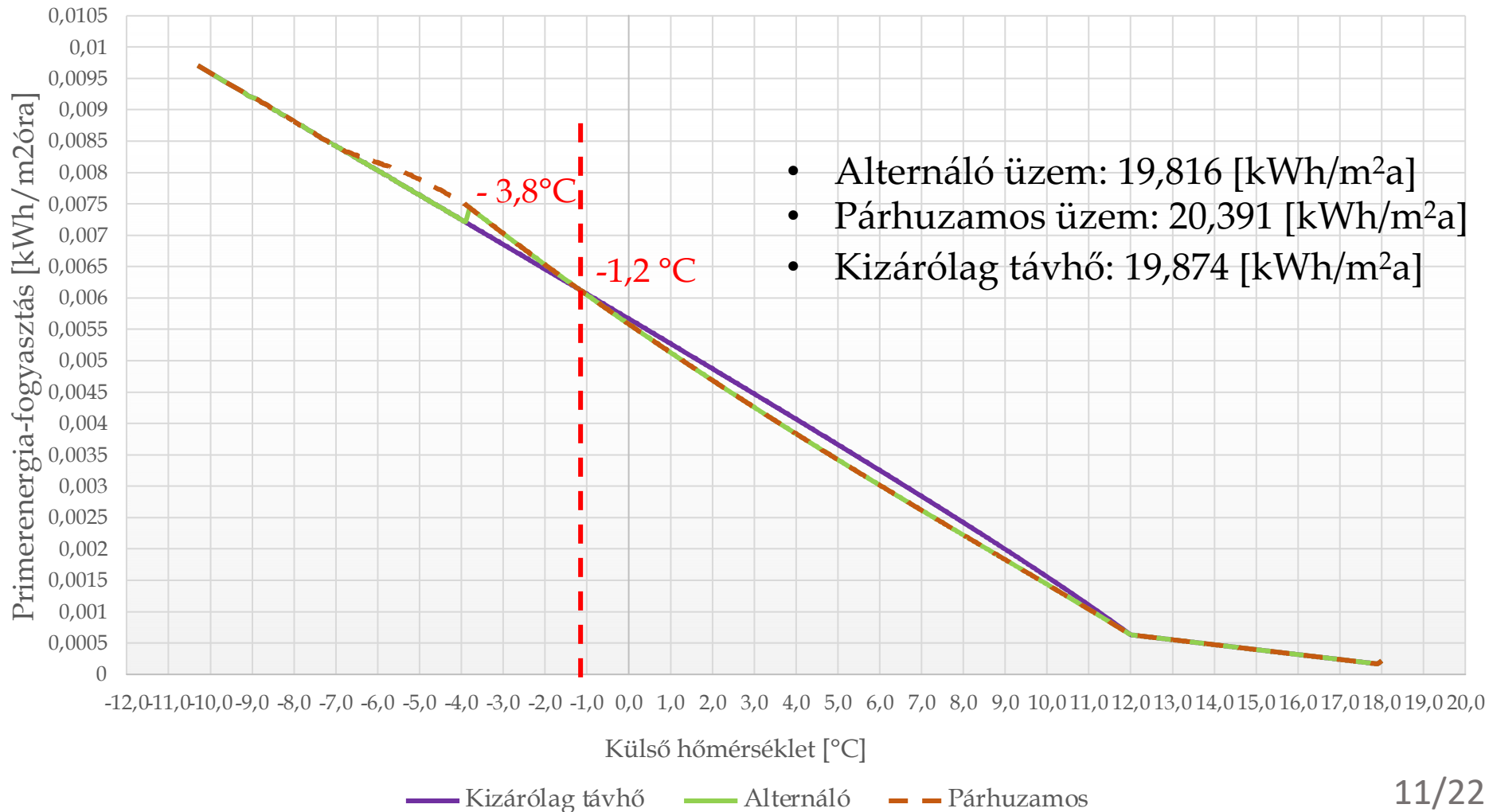
Primerenergia-felhasználás párhuzamos üzemben



# Hőtermelés összetételének meghatározása

Primerenergia-felhasználás minimalizálására

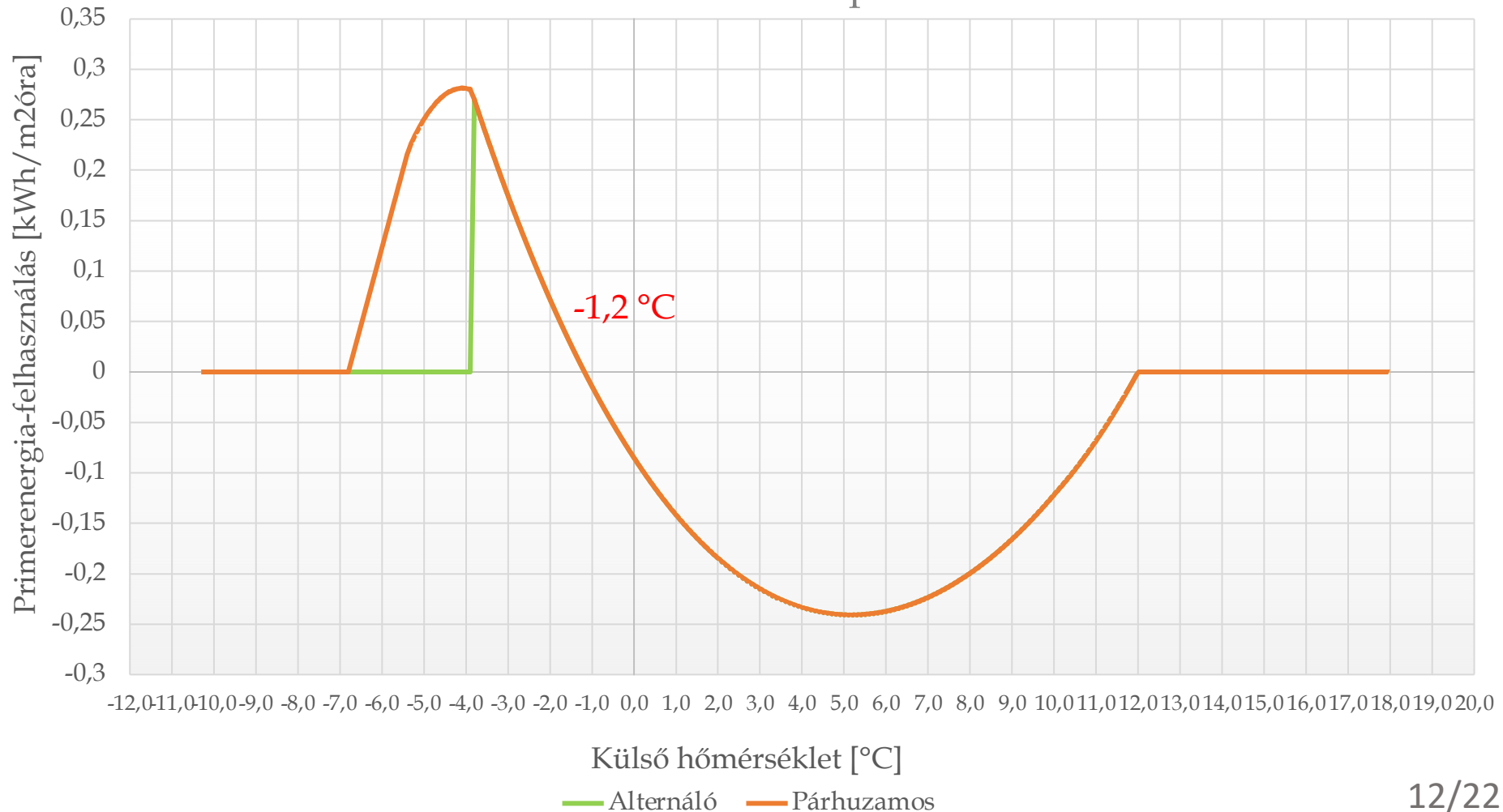
Primerenergia-felhasználás összegezve



# Hőtermelés összetételének meghatározása

Primerenergia-felhasználás minimalizálására

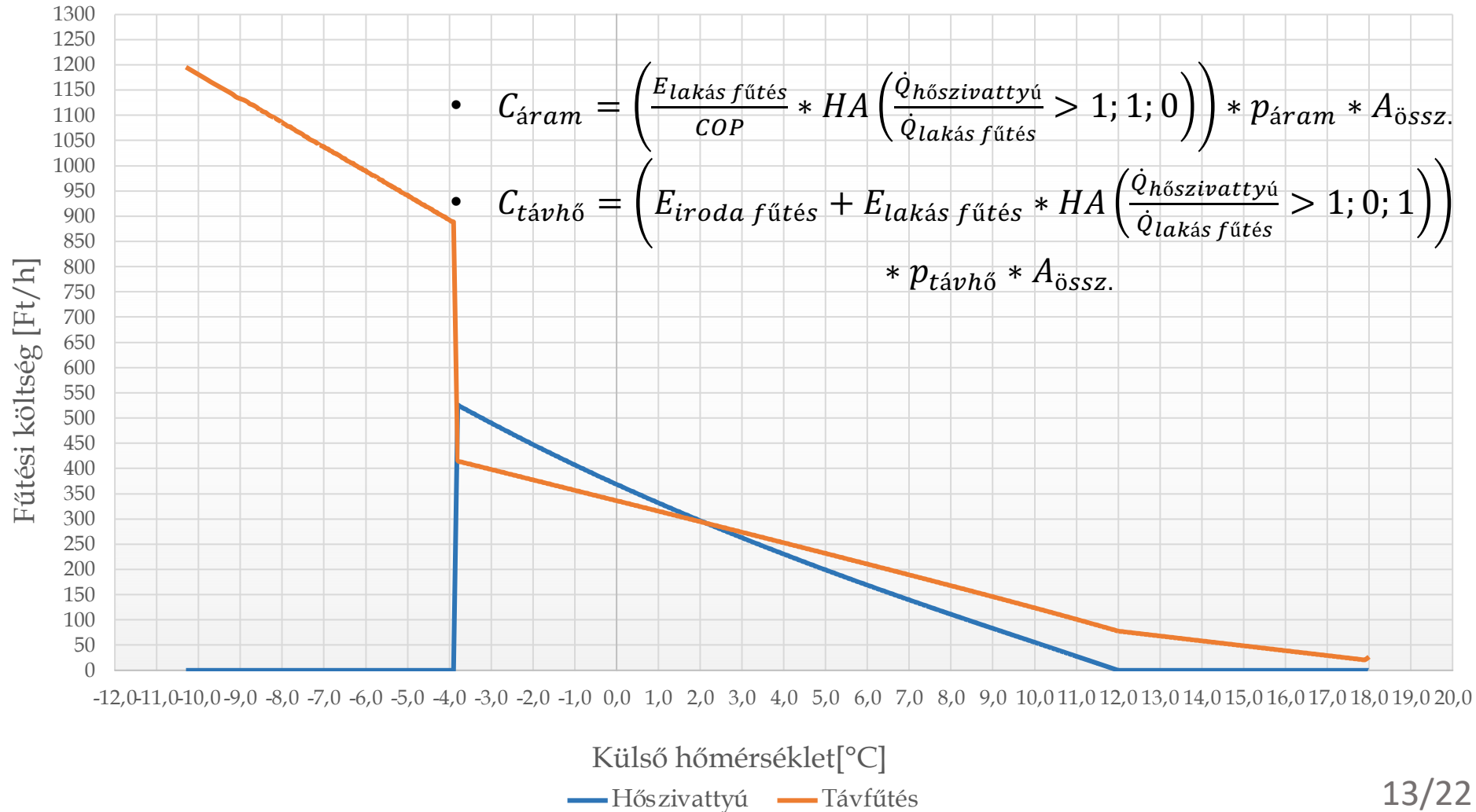
Primerenergia felhasználás különbségek a kizárólag távhő hőellátáshoz képest



# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkedvezőbb fűtési üzemeltetési költség szerint

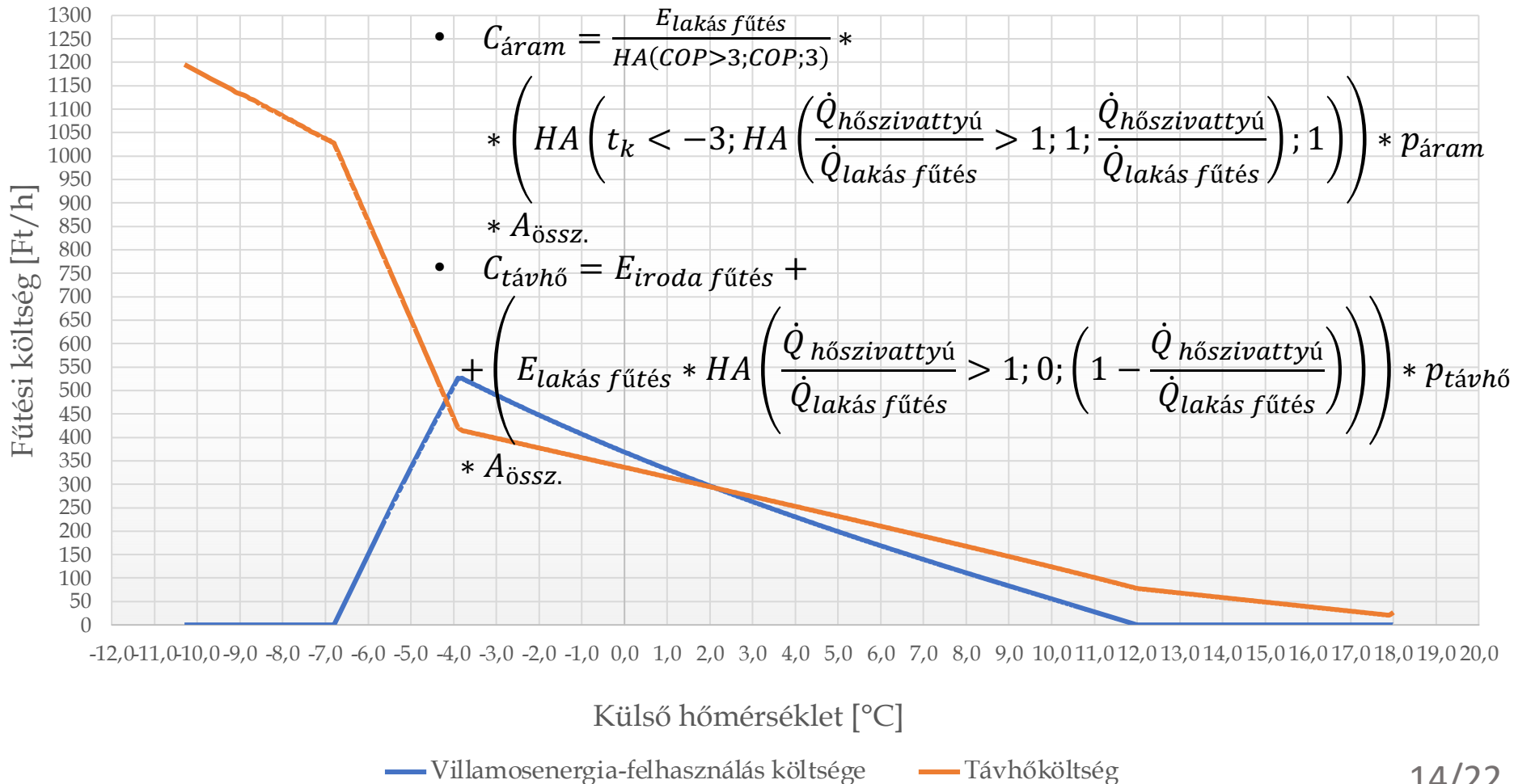
Költségfufutás alternáló esetben



# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkedvezőbb fűtési üzemeltetési költség szerint

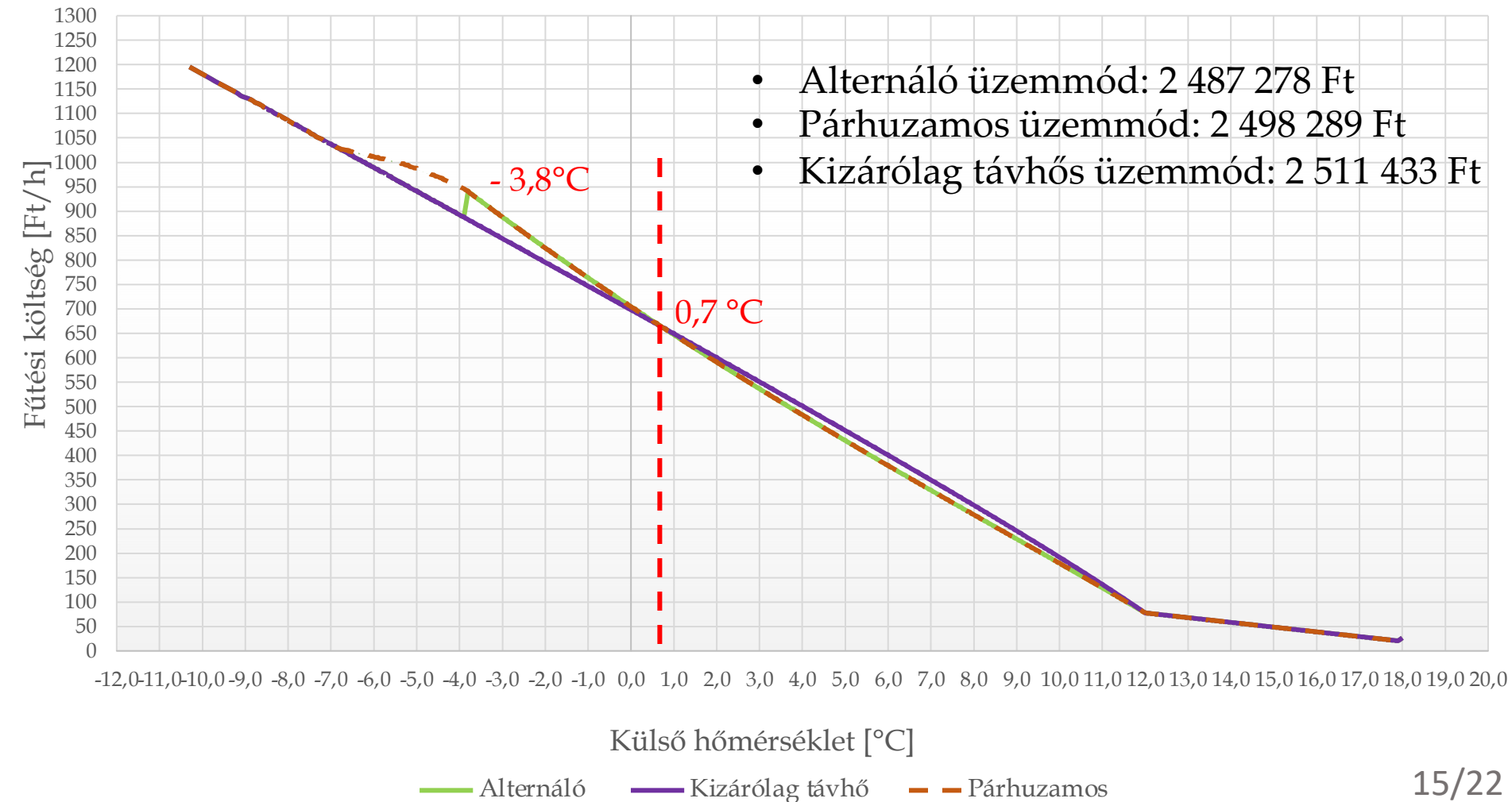
Költséglefutás párhuzamos üzemmódban



# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkedvezőbb fűtési üzemeltetési költség szerint

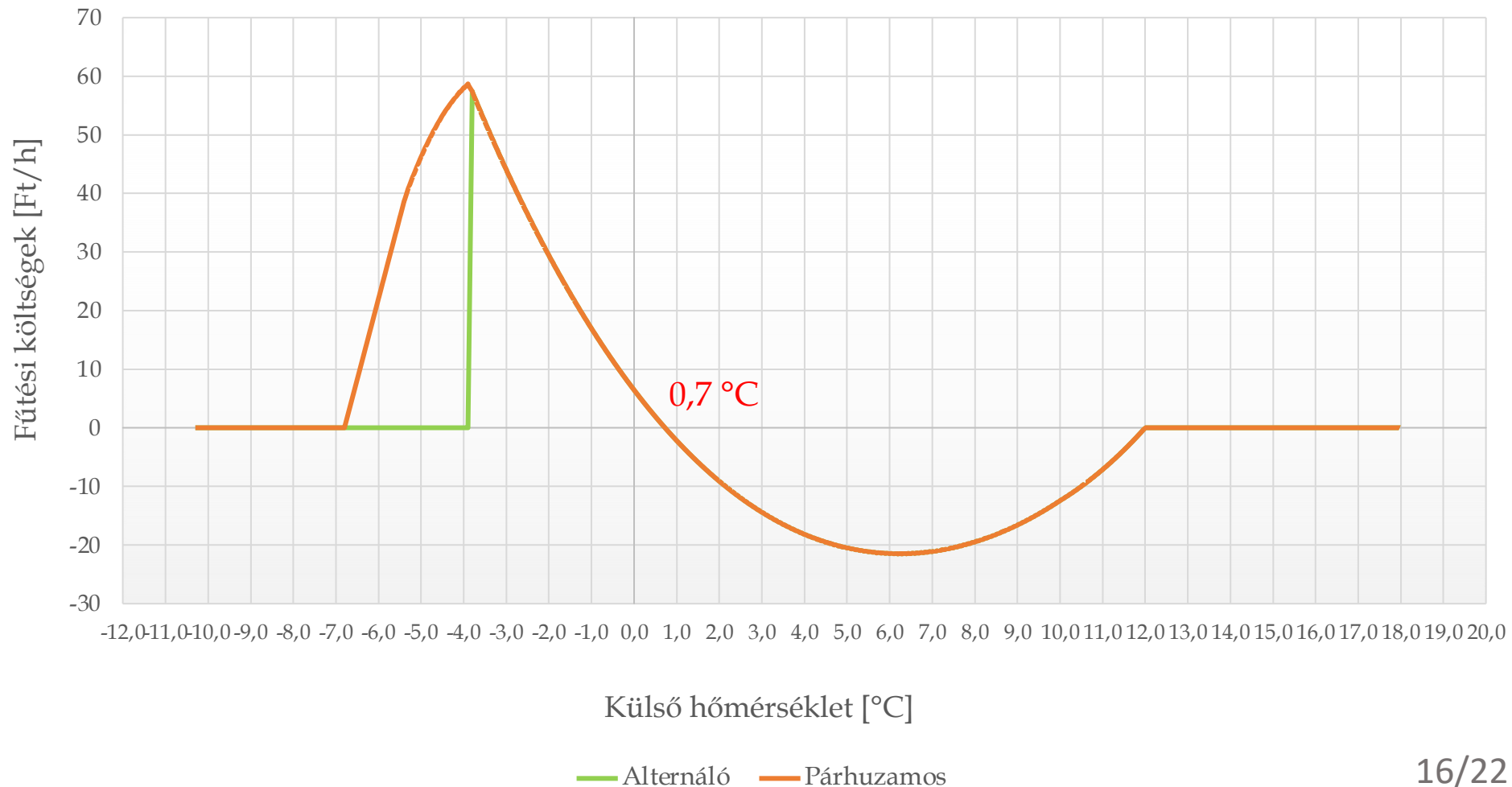
## Üzem módok költség összehasonlítása



# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkedvezőbb fűtési üzemeltetési költség szerint

Költség különbségek a kizárólag távhő hőellátáshoz képest

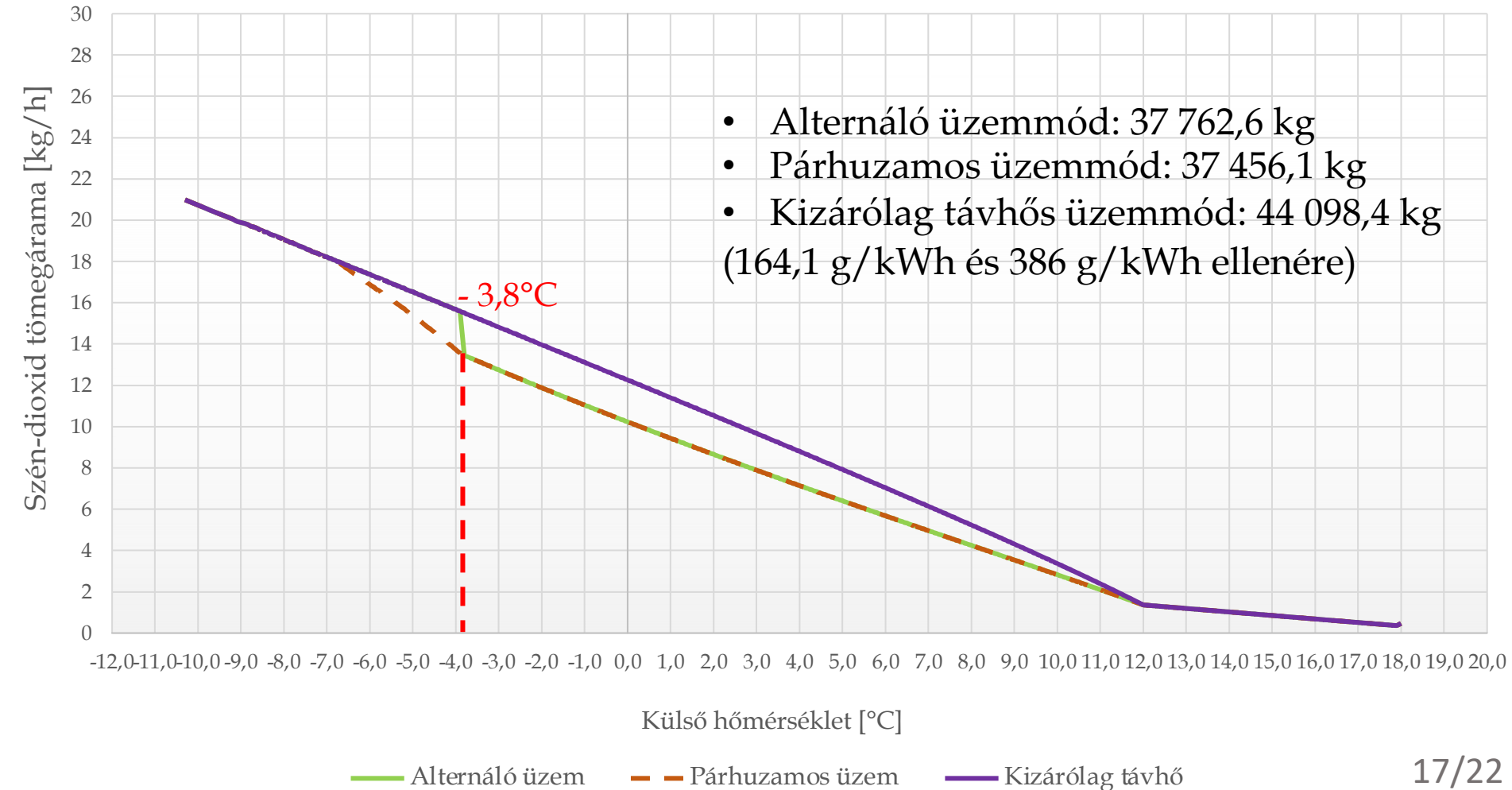




# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkevesebb CO<sub>2</sub> kibocsátás szerint

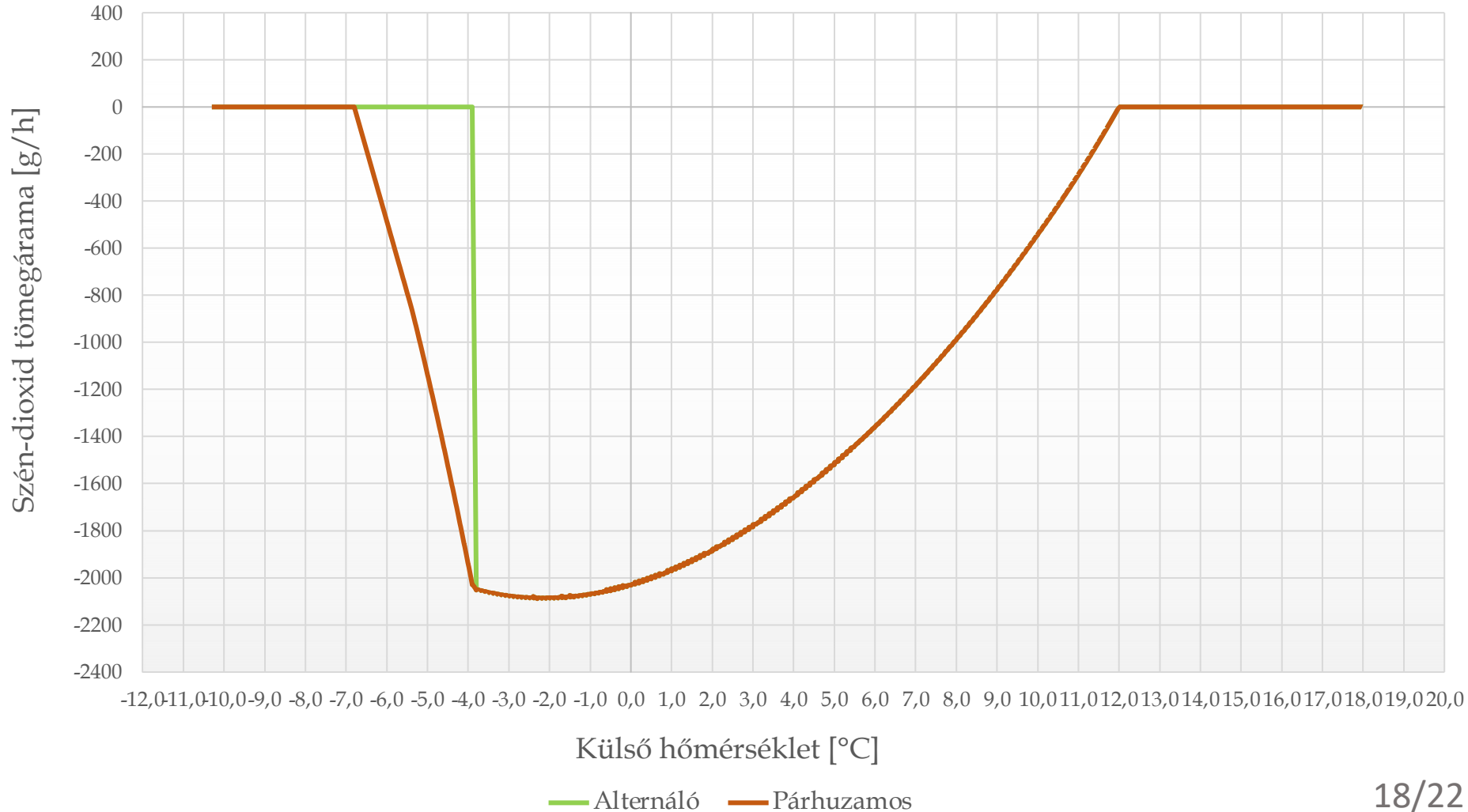
CO<sub>2</sub> kibocsátás



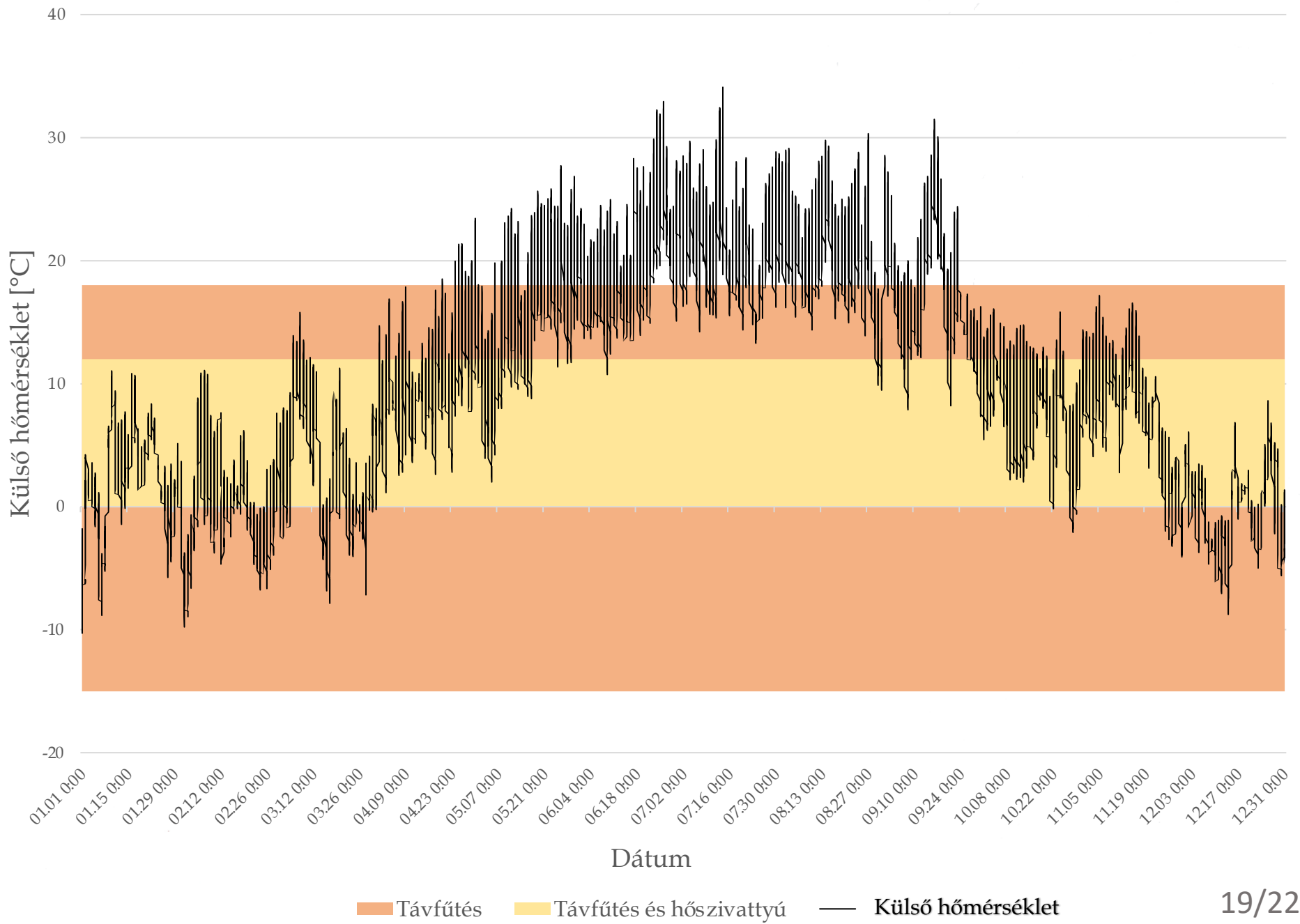
# Hőtermelés összetételének meghatározása

A legkisebb CO<sub>2</sub> kibocsátás szerint

CO<sub>2</sub> kibocsátási különbségek a kizárólag távhő hőellátáshoz képest



# Éves hőmérsékletlefutás és a fűtési üzemek

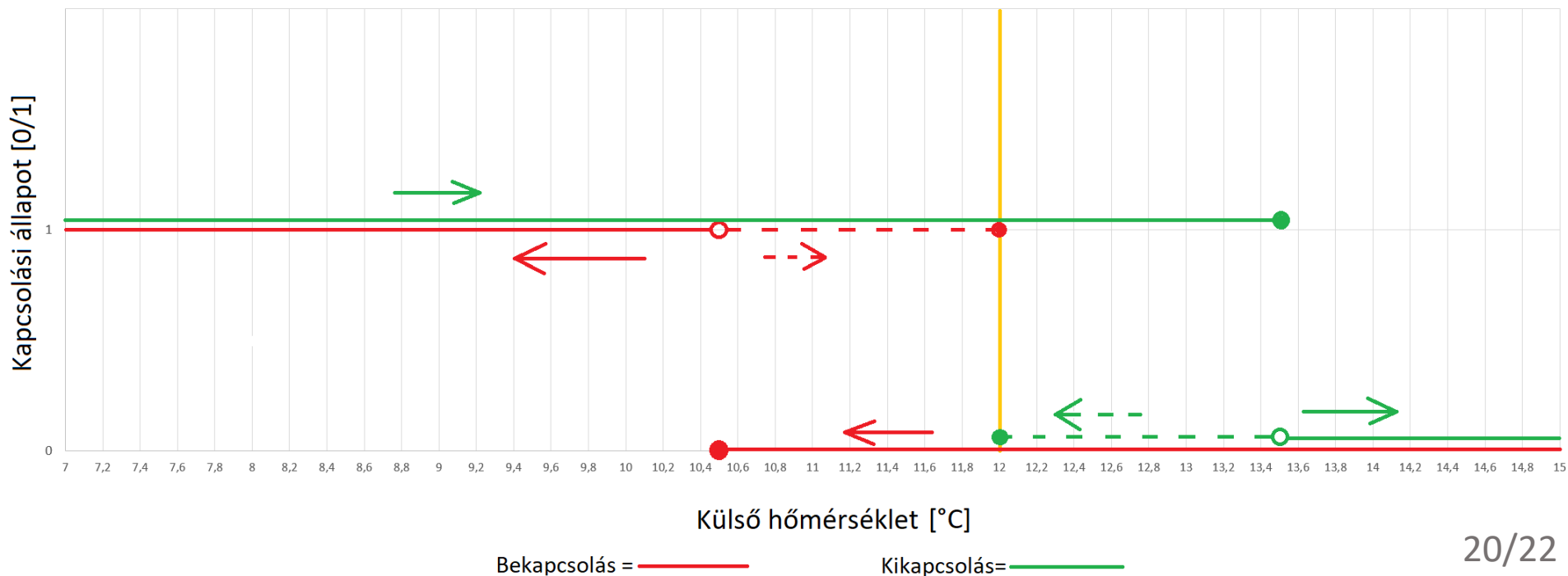


# Hőszivattyú szabályzása

- $k=6$
- Időfüggő kapcsolás
  - 2 óra információgyűjtés
  - Váltás után 6 óra deaktiváció
- Hőmérsékletfüggő kapcsolás
  - $1,5^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékleti sáv

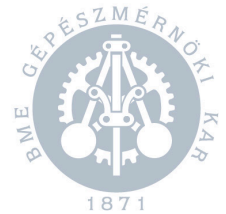
PÉSZMÉRN

Hőszivattyú váltása








# Összegzés

- Hővisszanyerésre nem alkalmas, megoldások
- A jelenlegi rendszer üzemének az alternálót ajánlom
  - Legkedvezőbb primerenergia-felhasználás
  - Legkedvezőbb költségvetési szempontól
  - CO<sub>2</sub> kibocsátás szempontjából második
- Módosítások nélkül elenyésző nyereség
- Rendszerjavítási lehetőségek



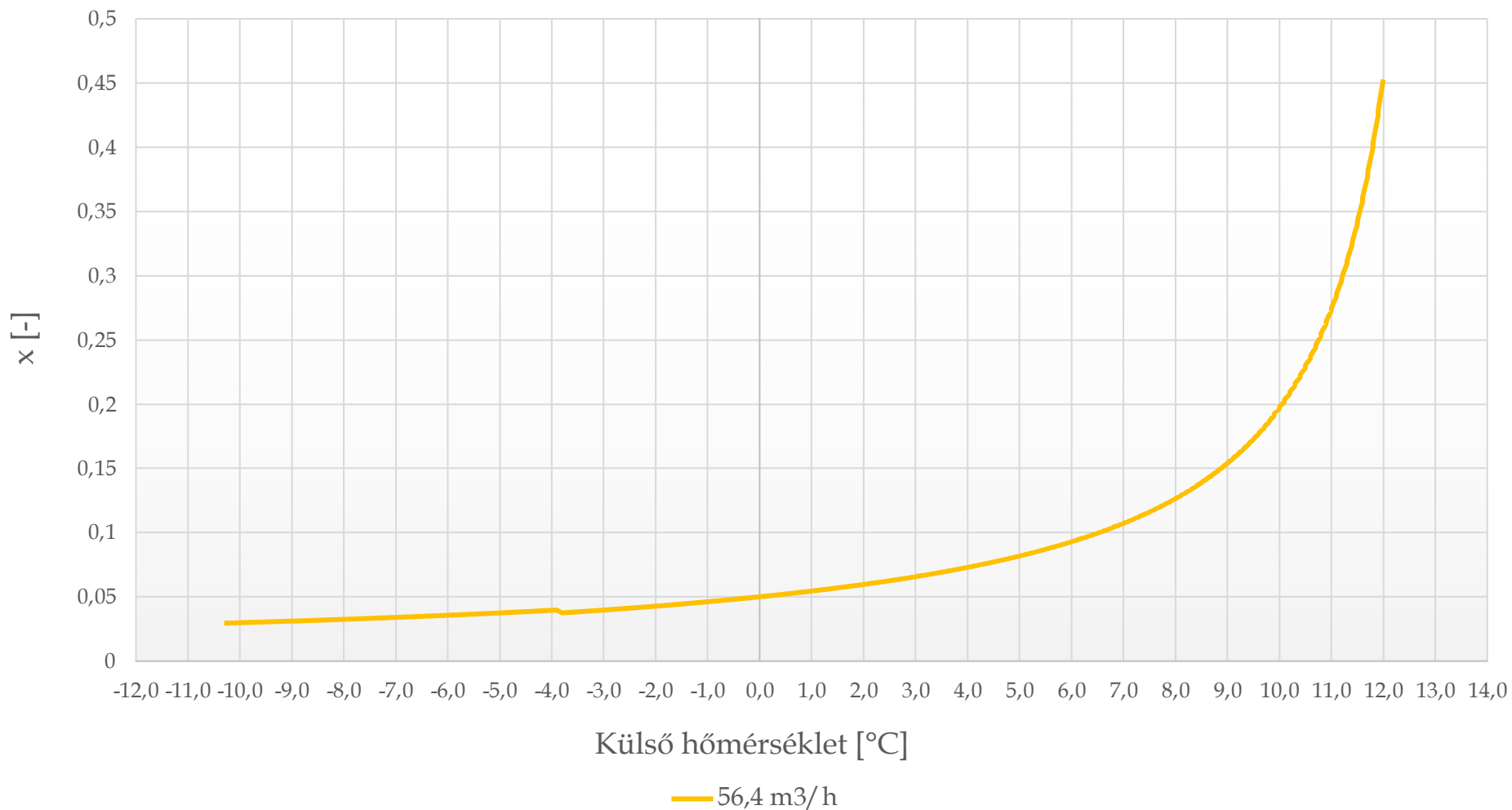
# Köszönöm a figyelmet!



-  H-1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 4–6., Hungary
-  +36 1 463 1106
-  [tanszek@mail.bme.hu](mailto:tanszek@mail.bme.hu)
-  [epget.bme.hu](http://epget.bme.hu)
-  [facebook.com/EPGET](https://facebook.com/EPGET)

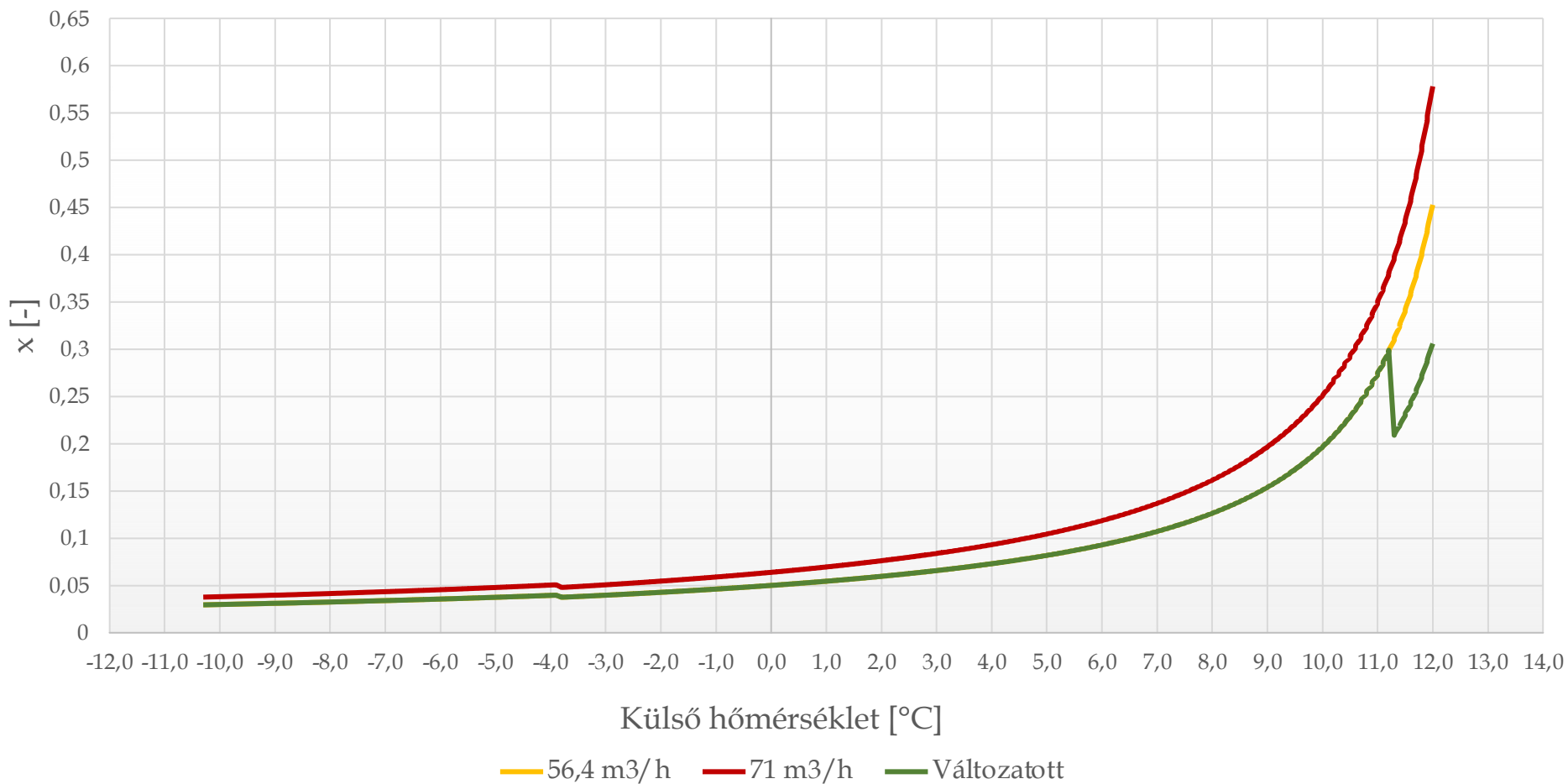
# Szivattyú szabályzása

Szivattyúköltség a fűtés költség arányában



# Szivattyú szabályzása

Szivattyúköltség a fűtés költség arányában

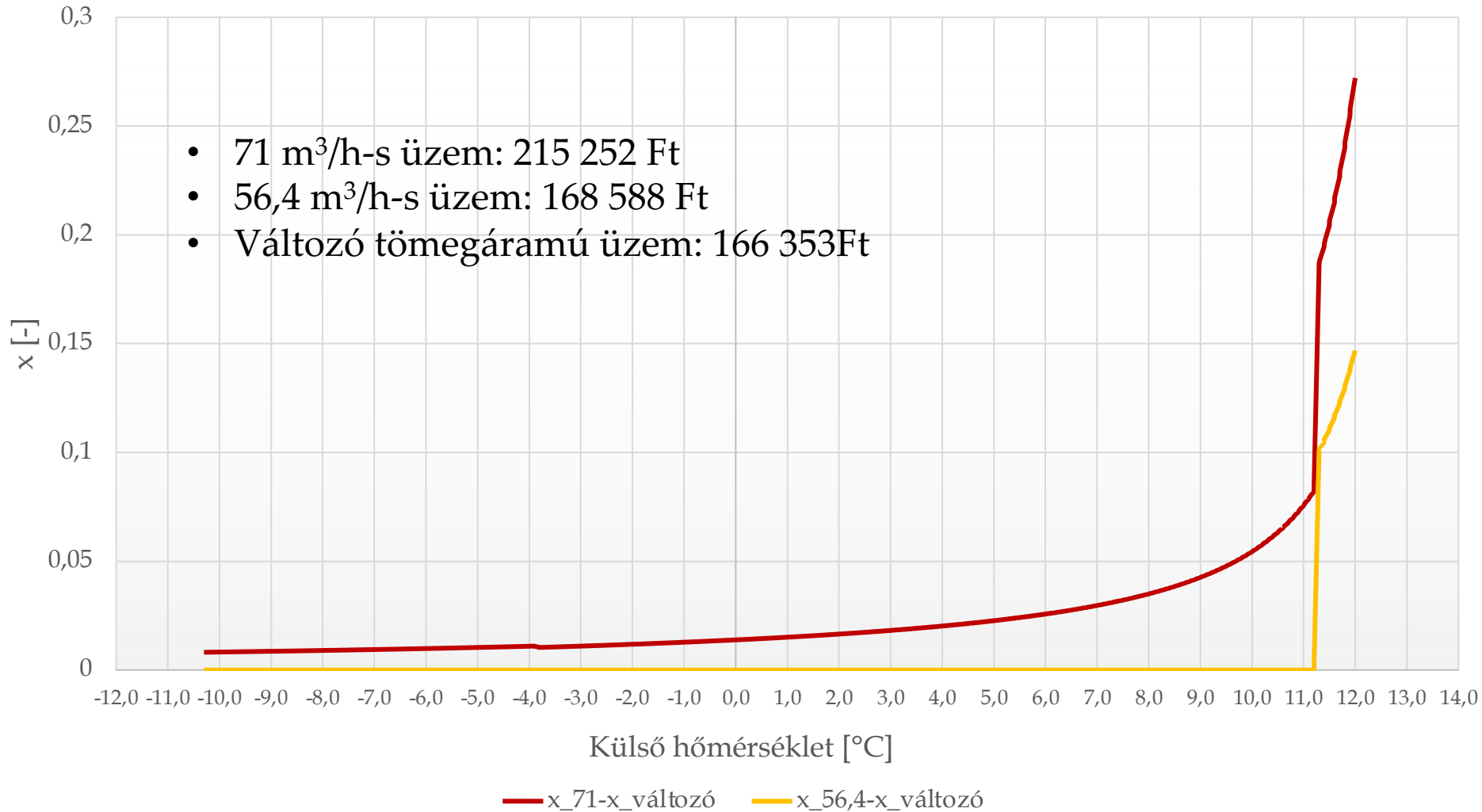




# Szivattyú szabályzása

A változó üzemmód megtakarításai

- 71 m<sup>3</sup>/h-s üzem: 215 252 Ft
- 56,4 m<sup>3</sup>/h-s üzem: 168 588 Ft
- Változó tömegáramú üzem: 166 353 Ft



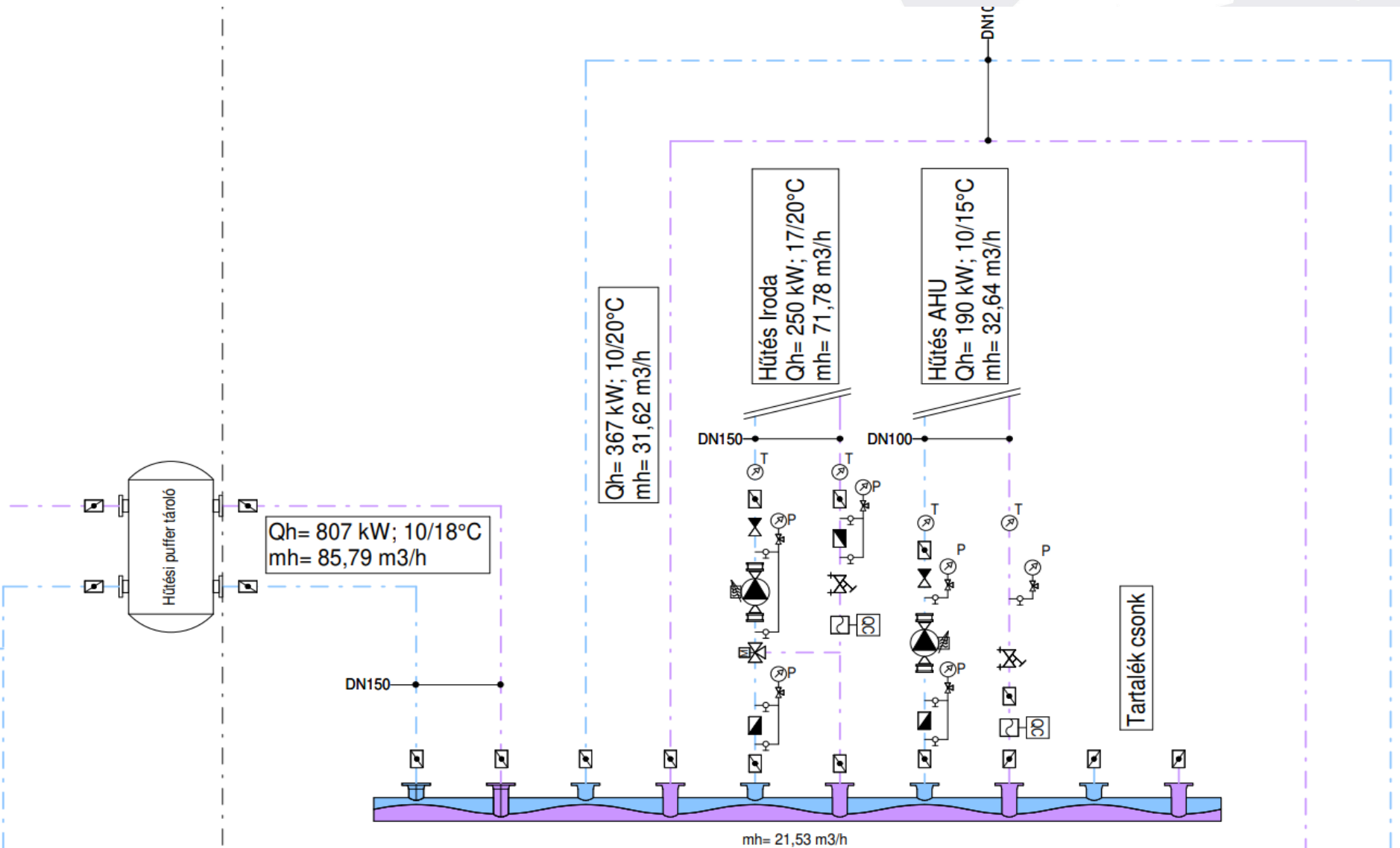


# Free-cooling üzem

## Hűtési igények kiszolgálása

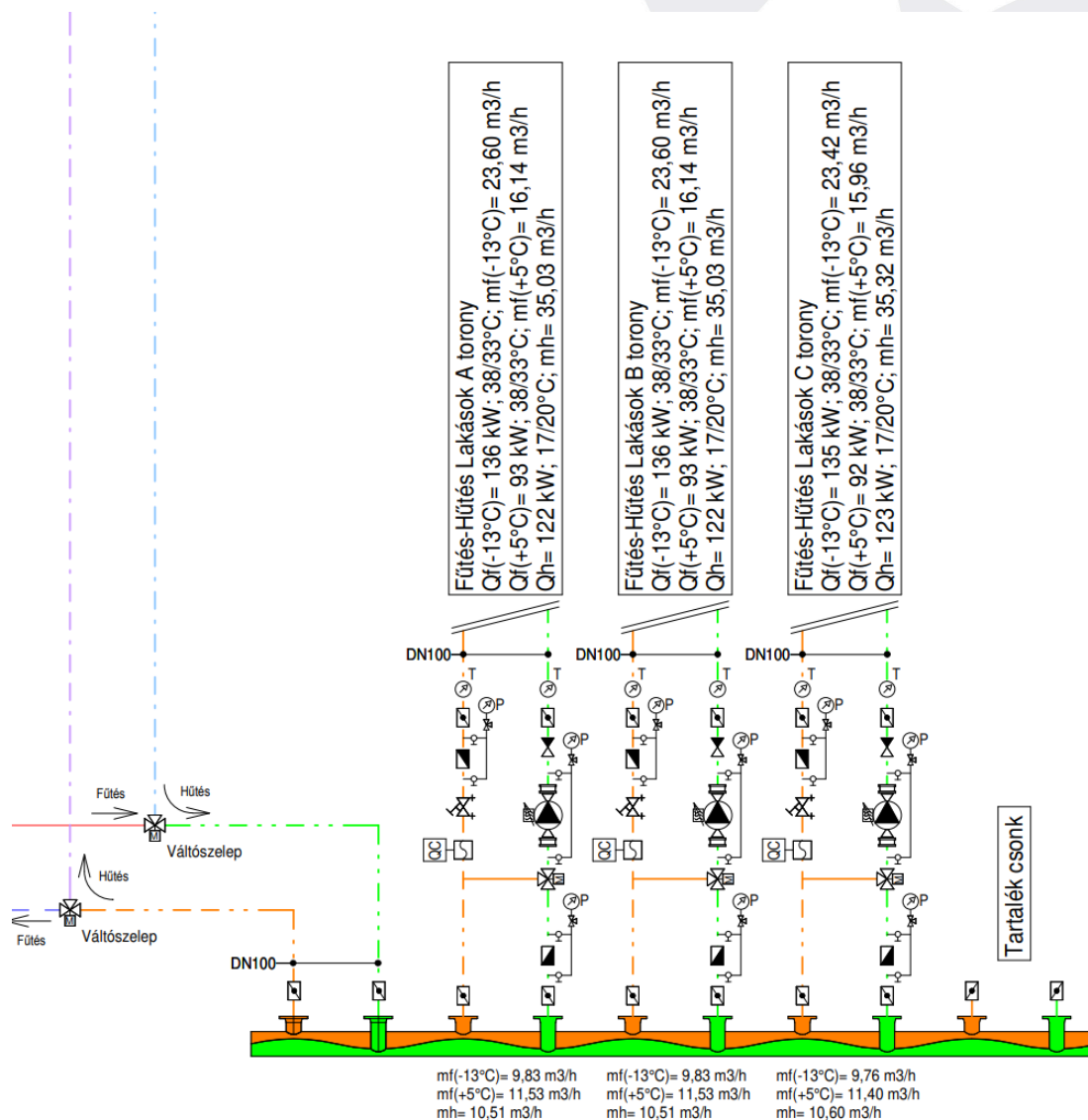


# Hűtési osztó





# Lakások fűtés-hűtési osztója





# Fűtési osztó

