

## ERŐMŰVEK ÉS A VILLAMOSENERGIA-ÁTVITELI HÁLÓZAT KÖZÖTTI RENDSZERSZINTŰ SZOLGÁLTATÁSOK VIZSGÁLATA

KLEIN ANDRÁS

A vizsgálat tárgya:

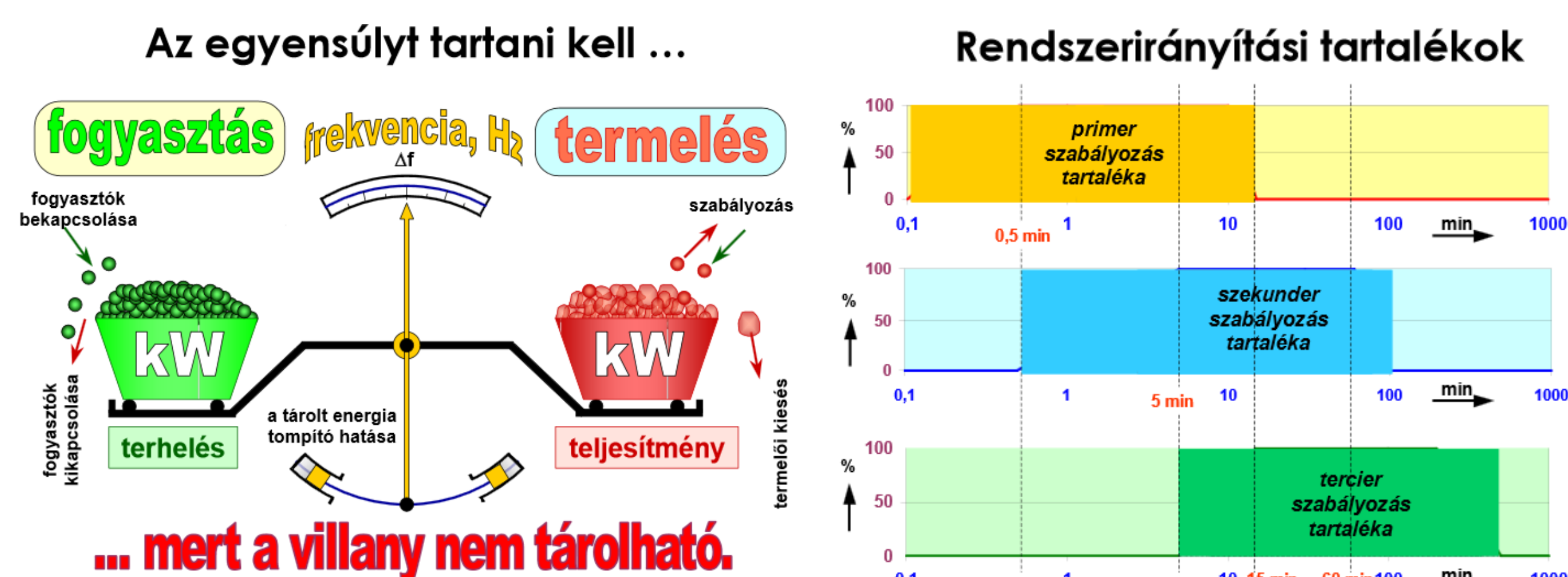
Meghatározható-e olyan erőmű, amely célzottan a rendszerszintű szolgáltatásokból származó bevételekre támaszkodva versenyképes lehet?

Rendszerszintű szolgáltatások a villamosenergia-rendszerben:

- Definíció: „Az átviteli rendszerirányító által a villamosenergia-rendszer mindenkor egyensúlyának és az átvitel megfelelő minőségének fenntartása érdekében biztosított szolgáltatások
- Beszerzésük felelőse: **átviteli rendszerirányító (MAVIR)**
- Beszerzés: szabadpiacon, **versenytárgyalások** keretében  
→ MAVIR fizet a termelőknek a szolgáltatások biztosításáért
- **Teljesítmény- és frekvenciaegyensúly** biztosításához szükséges tartalékok rendelkezésre állása, illetve egyéb szolgáltatások

Teljesítmény- és frekvenciaegyensúly:

- Feladat: termelés és fogyasztás egyensúlyának biztosítása, névleges hálózati frekvencián (50 Hz)



- Fogyasztás és termelés eltéréseinek kiegyenlítésére:  
**szabályozási tartalékok** fenntartása
- Aktiválásuk hierarchikus rend szerint  
→ **primer** ( $\pm 36$  MW): zavar esetén a teljesítményegyensúly visszaállítása, a frekvenciaváltozás megállítása  
→ **szekunder** ( $\pm 265$  MW): a névleges frekvencia visszaállítása  
→ **tercier** tartalék ( $\pm 500$  MW): magasabb szintű tartalékok felszabadítása, gazdaságilag optimális rendszeregyensúly visszaállítása
- Bevételek szempontjából a **legmeghatározóbb**

Egyéb szolgáltatások:

- Black start-képesség
- A **rendszer újraindítására** való képesség részleges vagy teljes összeomlás esetén
- Dízelgenerátorok létesítése az erőművi telephelyen
- Feszültség- és meddőszabályozás
- **Meddőteljesítmény nyelése** a rendszerirányító utasításainak megfelelően
- Átviteli hálózati veszteség fedezése
- Villamos energia értékesítése a MAVIR számára → gazdasági okok miatt nem kerül figyelembe vételre

A fenti ábrák forrása:

<http://mavir.hu/documents/10258/107815/szabalyozas20050512.pdf/>

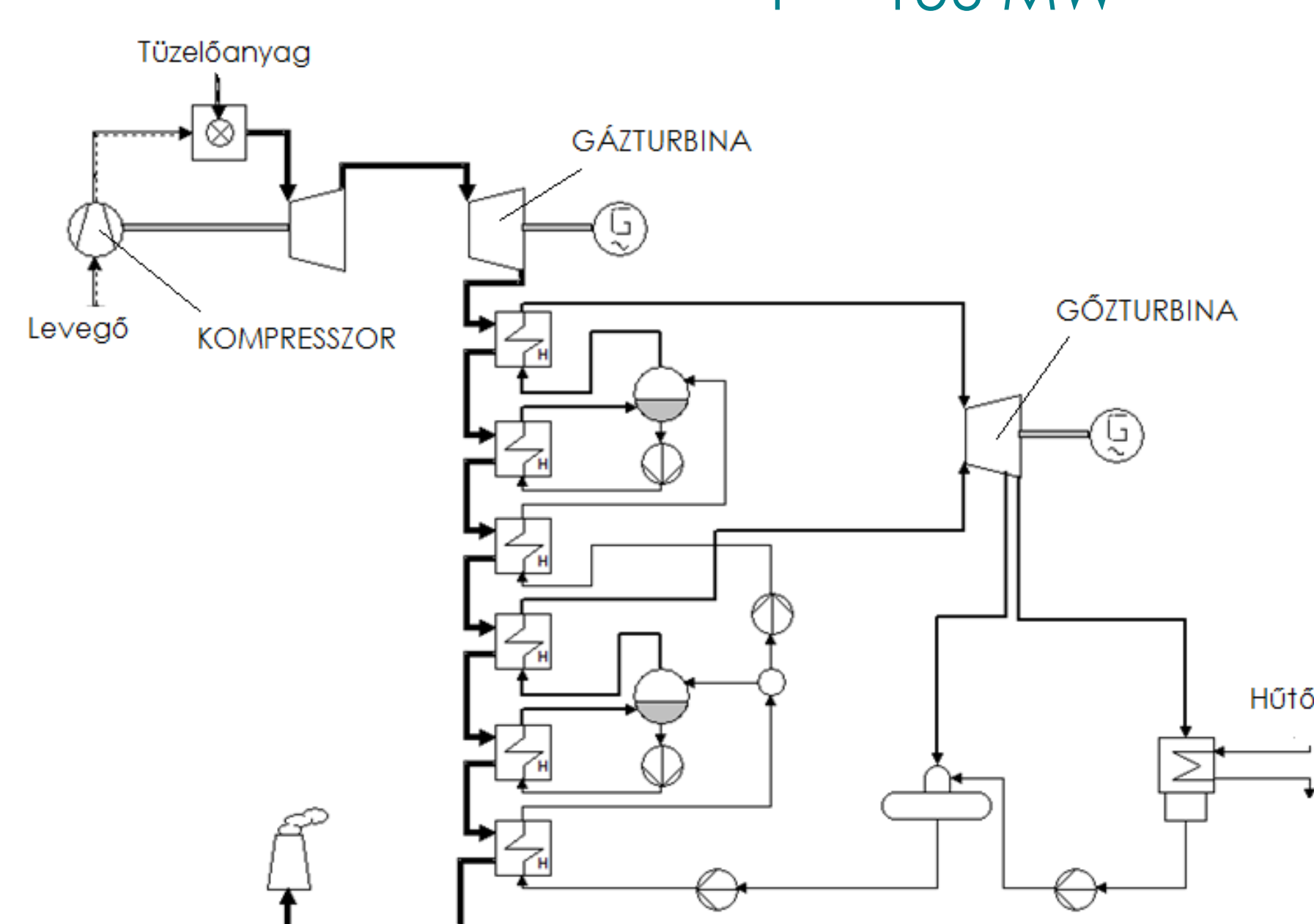
Egy erőmű lehetséges bevételi forrásai:

- Villamos energia értékesítése
- Hőszolgáltatás
- Melléktermékek értékesítése
- **Rendszerszintű szolgáltatások biztosítása**

Alkalmos erőmű kiválasztásának szempontjai:

- kb. **80 MW** szabályozható teljesítmény-tartomány
- Alacsony minimális terhelhetőség (reális: 30-50%)
- Részterhelésen mérsékelt hatásfokcsökkenés
- Gyors terhelésváltoztatás lehetősége

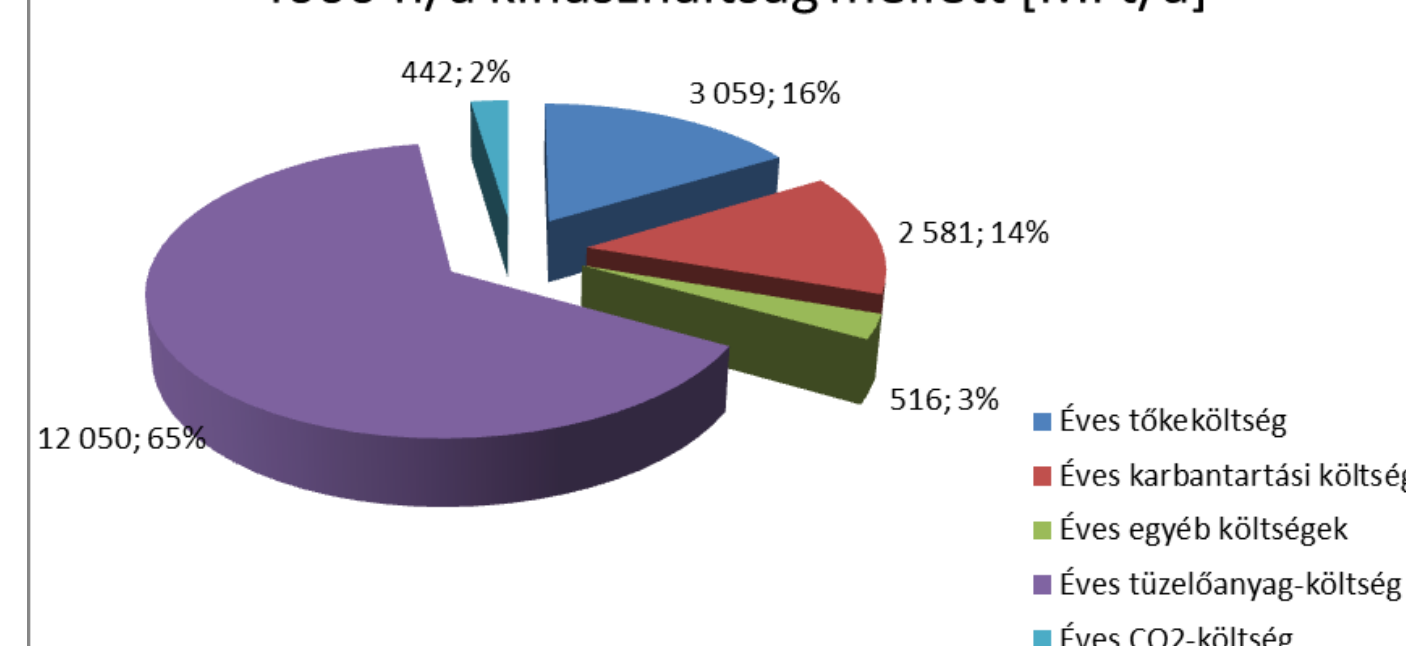
HIITACHI H-80 **kombinált ciklusú** gáztüzelésű erőmű  
P = 156 MW  
 $\eta = 53,4\%$



Költségszámítás:

- Tőkeköltségek (30 év leírási idő, 4% diszkontráta)
- Üzemeltetési és karbantartási költségek
- Tüzelőanyag-költségek (30 EUR/MWh<sub>th</sub> gázár)
- CO<sub>2</sub>-költségek (5 EUR/t)

Az erőmű éves költségeinek összegzése  
4000 h/a kihasználtság mellett [Mft/a]



Konklúzió:

- **Jelenleg** a legnagyobb kihasználtság mellett sem versenyképes (piac: 40 €/MWh, elérhető: 67 €/MWh)
- Rendszerszolgáltatásokból származó bevételek **kb. 20%-os egységköltség-csökkenést** eredményeznek
- **Szekunder szabályozás meghatározó**, egyéb tételek igen kis mértékben

