

# Akkumulátoros energiatároló rendszerek ipari alkalmazása

---

66. MEE Vándorgyűlés  
2019.09.18.  
Kölcsey Központ, Debrecen

Bereczki Bence  
Konzulensek: Dr. Hartmann Bálint, Kertész Sándor



Villamos Energetika Tanszék  
Villamos Művek és Környezet Csoport

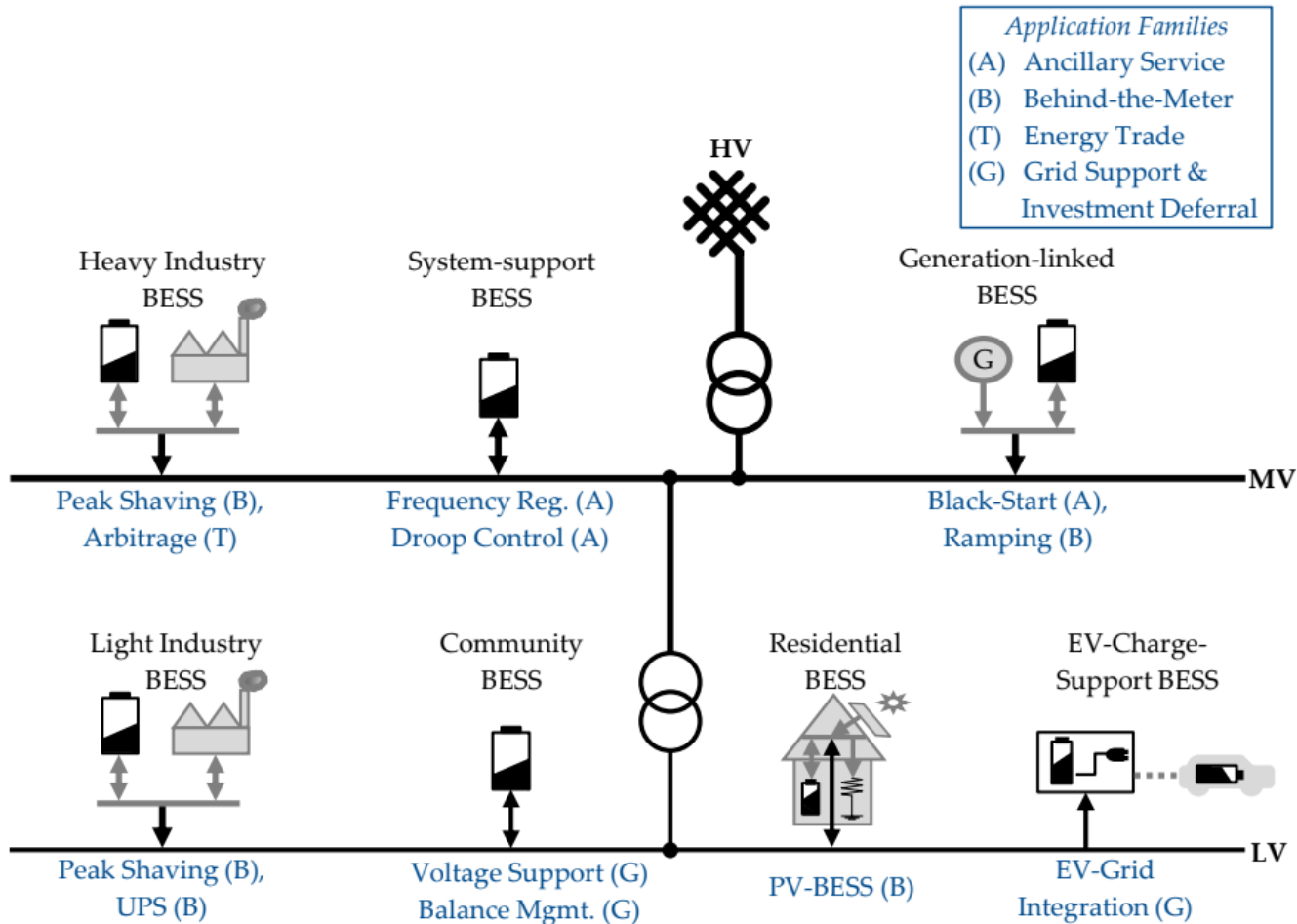
# Tartalom

- BESS Ipari alkalmazások
- Méretezési elv
- Működési modell
- Eredmények
- Konklúzió

# BESS felépítése

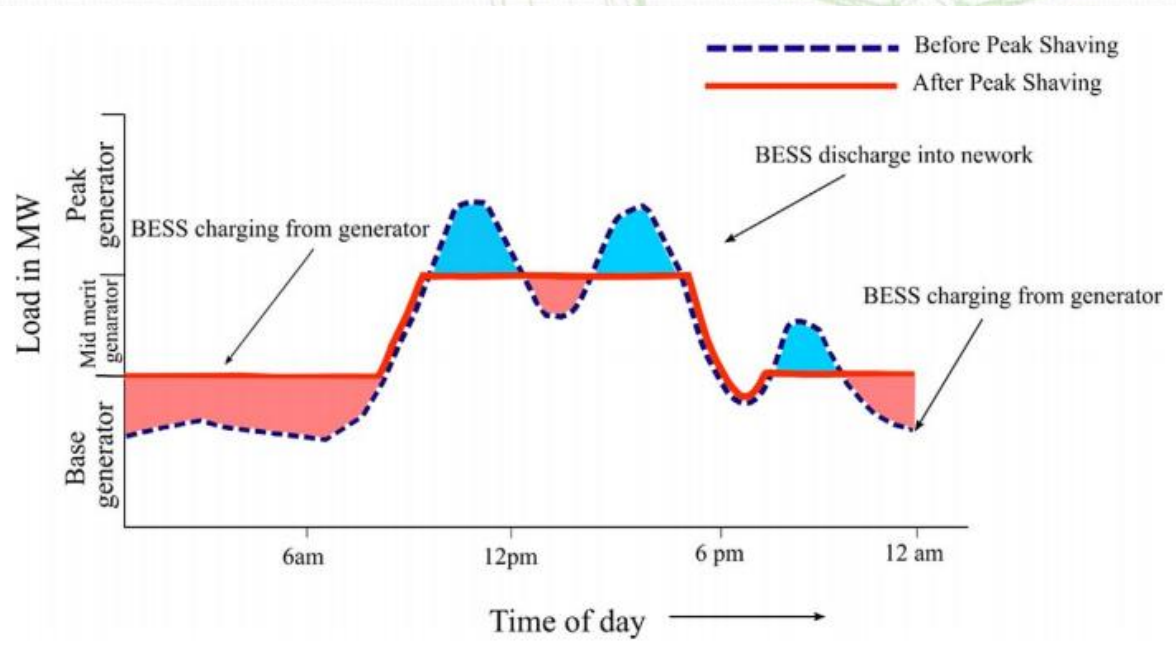


# BESS hálózati alkalmazásai



# Peak-shaving

- Csúcsok „levágása”
- Kapacitásdíj csökkentése
- Arbitrázs lehetőségek



# A vizsgált fogyasztók bemutatása

	<b>Infoware Zrt.</b>
<b><math>P_{\max,ig}</math></b>	60 kW
<b><math>P_{\max}</math></b>	48,49 KW
<b><math>E_{\text{éves}}</math></b>	118 094 kWh
<b><math>E_{\text{napi,átl}}</math></b>	323,5 kWh
<b><math>LF_{\max}</math></b>	74,4%
<b><math>LF_{\text{átl}}</math></b>	52,1%
<b><math>LF_{\min}</math></b>	28,5%

	<b>E.ON Mix</b>
<b><math>C_{\text{csúcs}}</math></b>	57,36 Ft/kWh
<b><math>C_{\text{völgy}}</math></b>	34,56 Ft/kWh
<b><math>C_{\text{kap}}</math></b>	7 788 Ft/kW/év

# A tervezett PS rendszer I.

- $C_0 = C_{fix} + C_{bat,var} \cdot E_{bat} + C_{inv,var} \cdot P_{inv}$

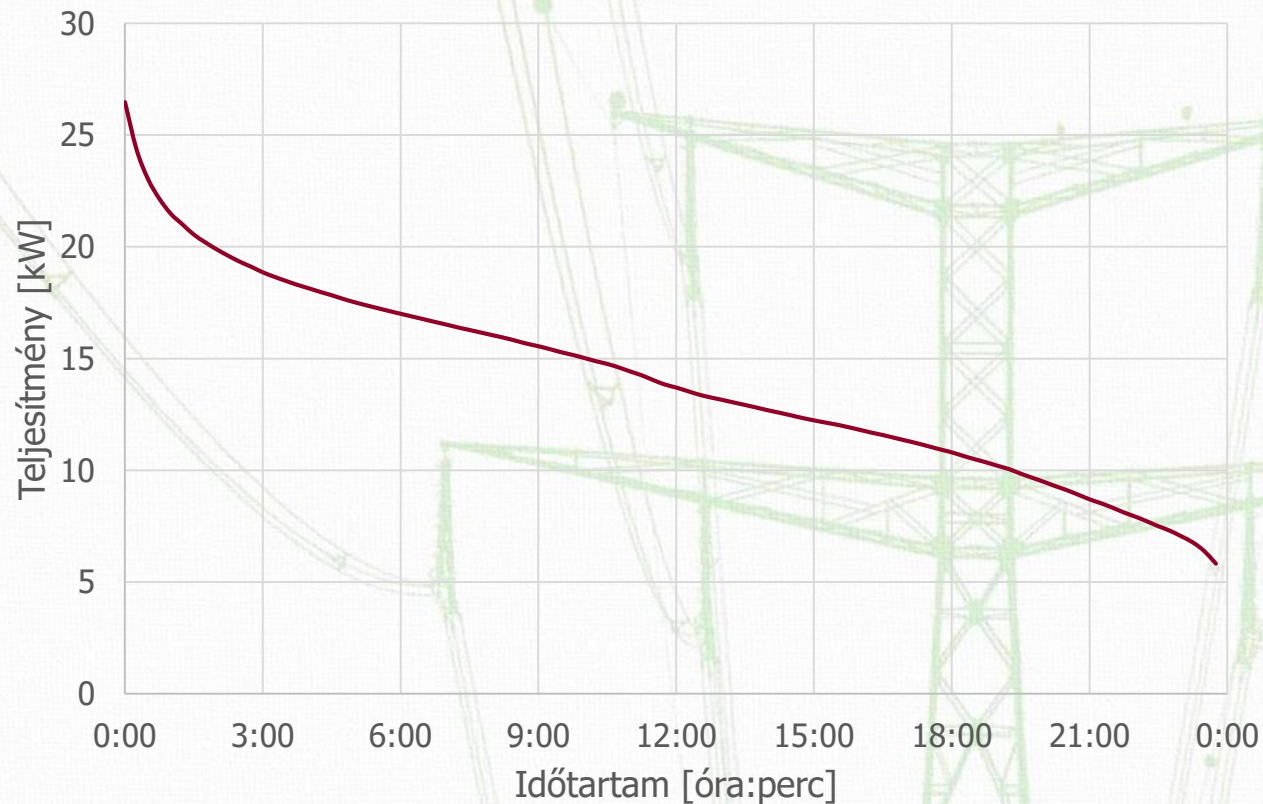
- $C_{bat} = E_{modul} \cdot K_n$
- $\Lambda = \frac{U_{n,max} - U_{n,min}}{U_{n,max}}$

	<b>Samsung SDI M2-M076 modul</b>
$K_n$	94 Ah
$E_{modul}$	7,61 kWh
$U_{n,min}$	70,4 V
$U_{n,max}$	91,3 V
<b>Tömeg</b>	55 kg
<b>Ciklusszám</b>	6000 db
<b>Élettartam (naptári)</b>	20 év

$C_{fix}$	190 000 Ft
$C_{batt,var}$	186 875 Ft/kWh
$C_{inv,var}$	58 500 Ft/kW
$r$	2%
<b>DOD</b>	75%
$\eta$	90%

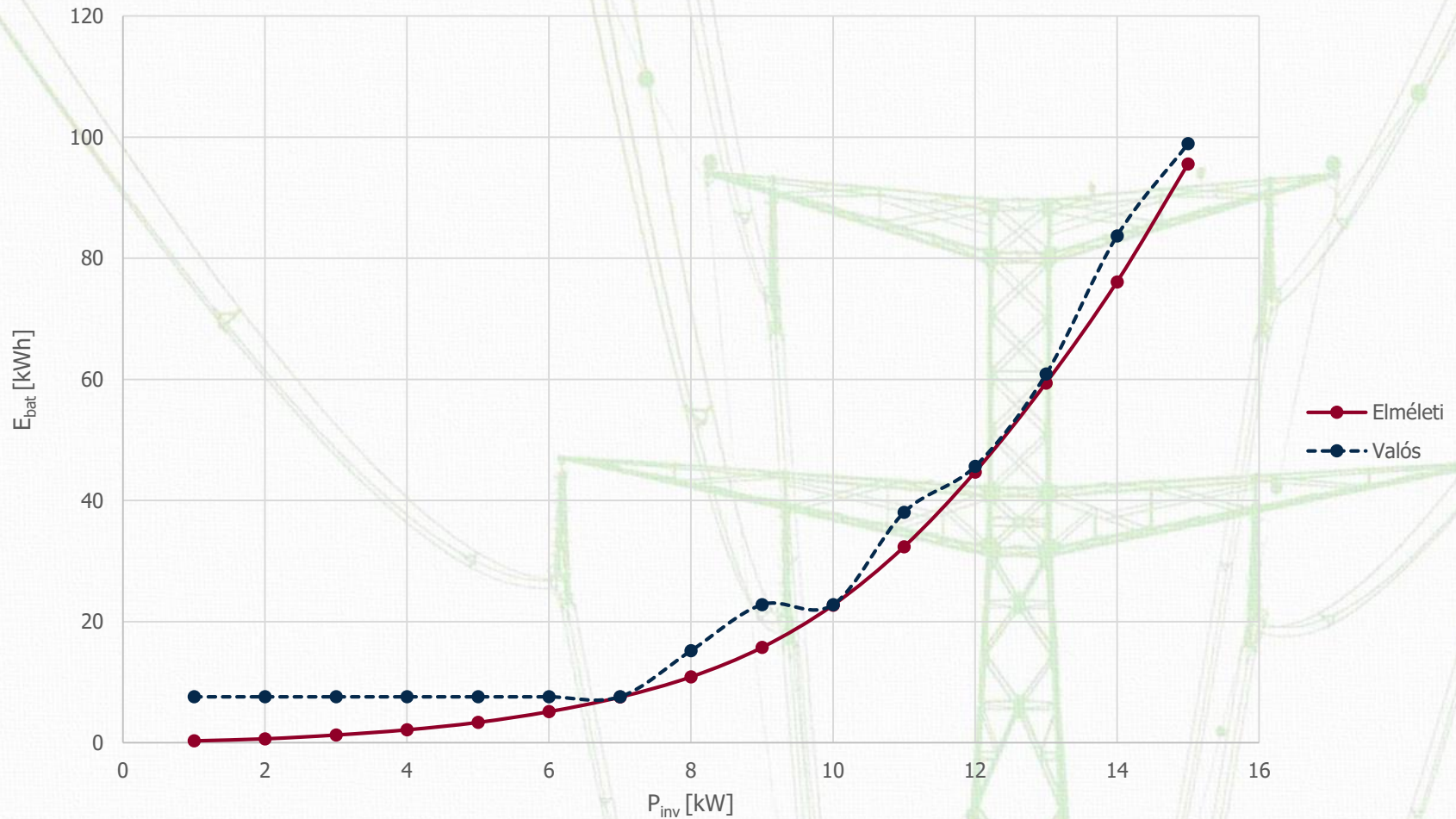
# A tervezett PS rendszer II.

- $P_{inv} - E_{bat}$  meghatározása

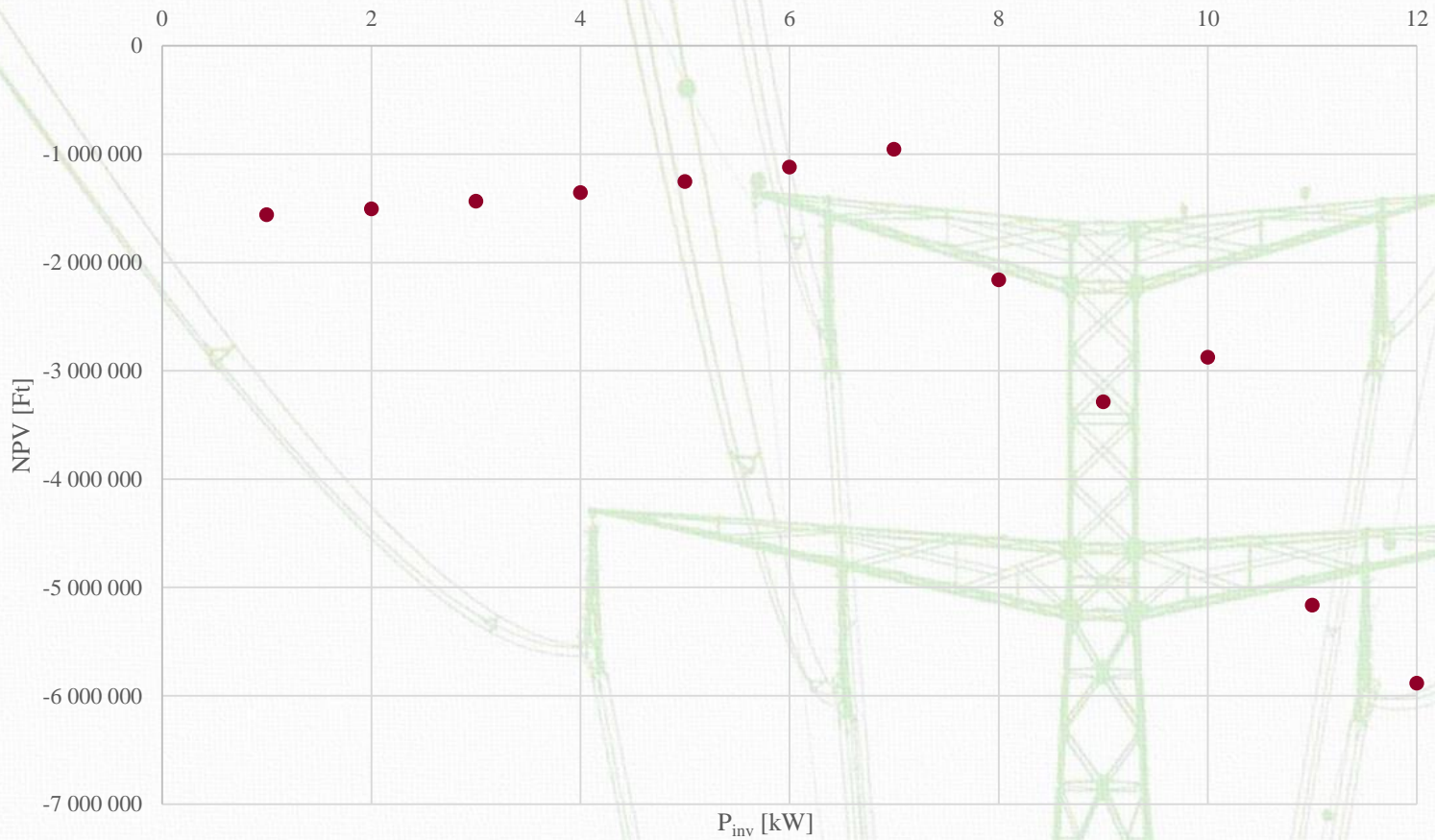




# A tervezett PS rendszer III.

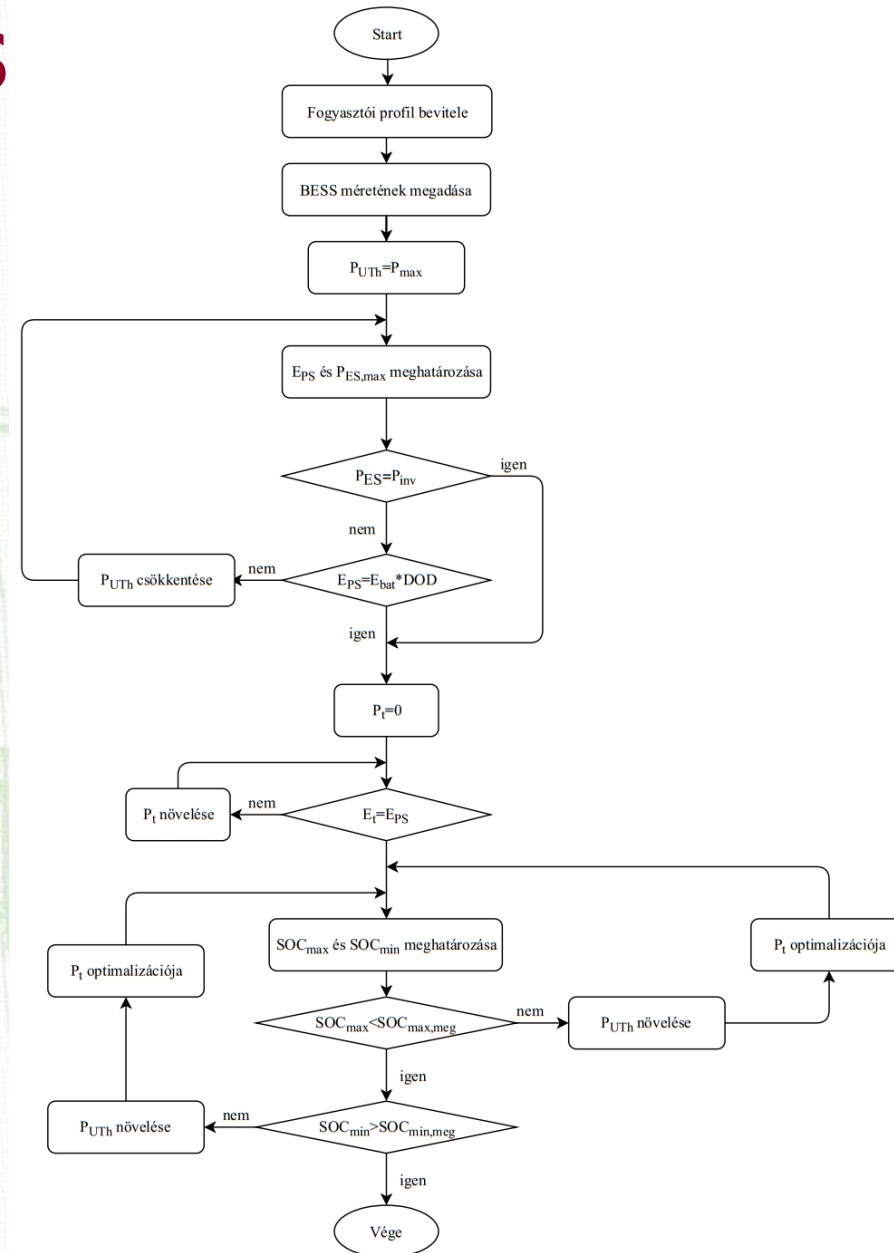


# Eredmények I.



# Működési algoritmus

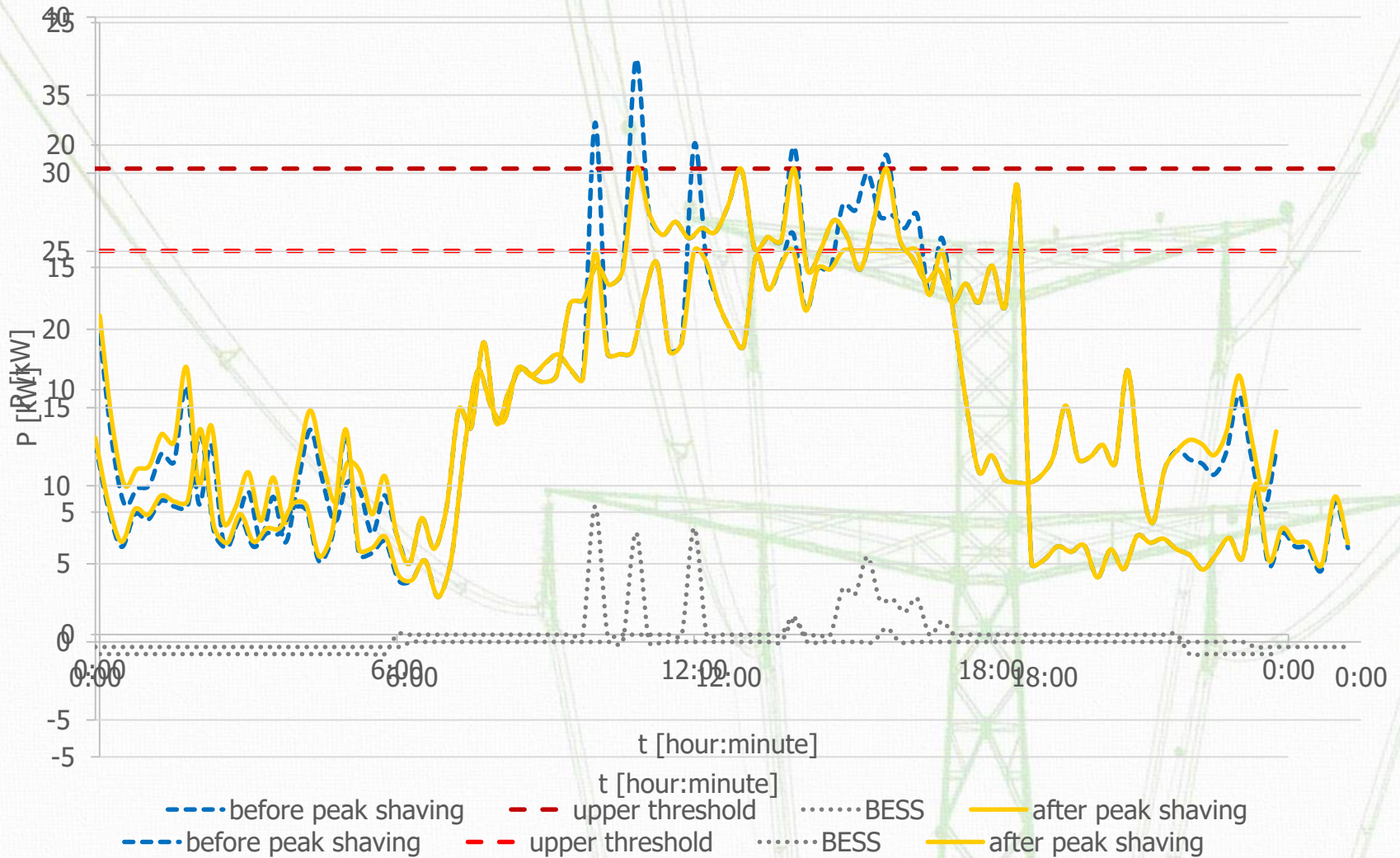
- $P_{UTH}$  meghatározása
- Töltés egyenletesen, völgyidőszakban
- $P_t$  korrekció
- SOC számítás:
  - $SOC_i = SOC_{i-1} - \frac{E_{ES,i}}{E_{bat}}$
- $P_{UTH}$  és  $P_t$  újraoptimalizációja a megengedett SOC határok átlépése esetén



# Élettartam vizsgálat (SOH becslés)

- $aging_{cal} = \frac{\Delta t}{T_{cal}}$
- $aging_{cyc} = \frac{0,5 \cdot \int |P_{bat}| dt}{FEC \cdot E_{bat}}$
- $aging_{tot} = aging_{cal} + aging_{cyc}$
- $SOH = 1 - aging_{tot} \cdot 0,2$

# Eredmények II.



# Konklúzió

- $P_{\max}$  értéke akár 15 kW-al is csökkenthető, de az akkumulátorok cseréje előtt így sem térül meg a beruházás
- Érdemes megvizsgálni:
  - a kombinált alkalmazásokat
  - más fogyasztókat és BESS paramétereket
  - más piaci körülményeket
  - az akkumulátorok késleltetett cseréjét (pl 60% SOH esetén)
- Mégis megérheti beruházni, ha például a DSO hálózatfejlesztést spórolhat meg vele, vagy ha arra nincs lehetőség

# Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

---



Villamos Energetika Tanszék  
Villamos Művek és Környezet Csoport