

Szélerőművi menetrend hibájának csökkentése energiatárolás alkalmazásával

10th International Conference on Heat Engines
and Environmental Protection, 2011. május 23-25.

Hartmann Bálint, doktorandusz



Villamos Energetika Tanszék
Villamos Művek és Környezet Csoport

Szélerőművi menetrend hibájának csökkentése energiatárolás alkalmazásával

- Jelenlegi szabályozási rendszer hatásai, motivációk
- A szimulációs szoftver
- 2010. évi tényadatok
- Elvégzett vizsgálatok, eredmények

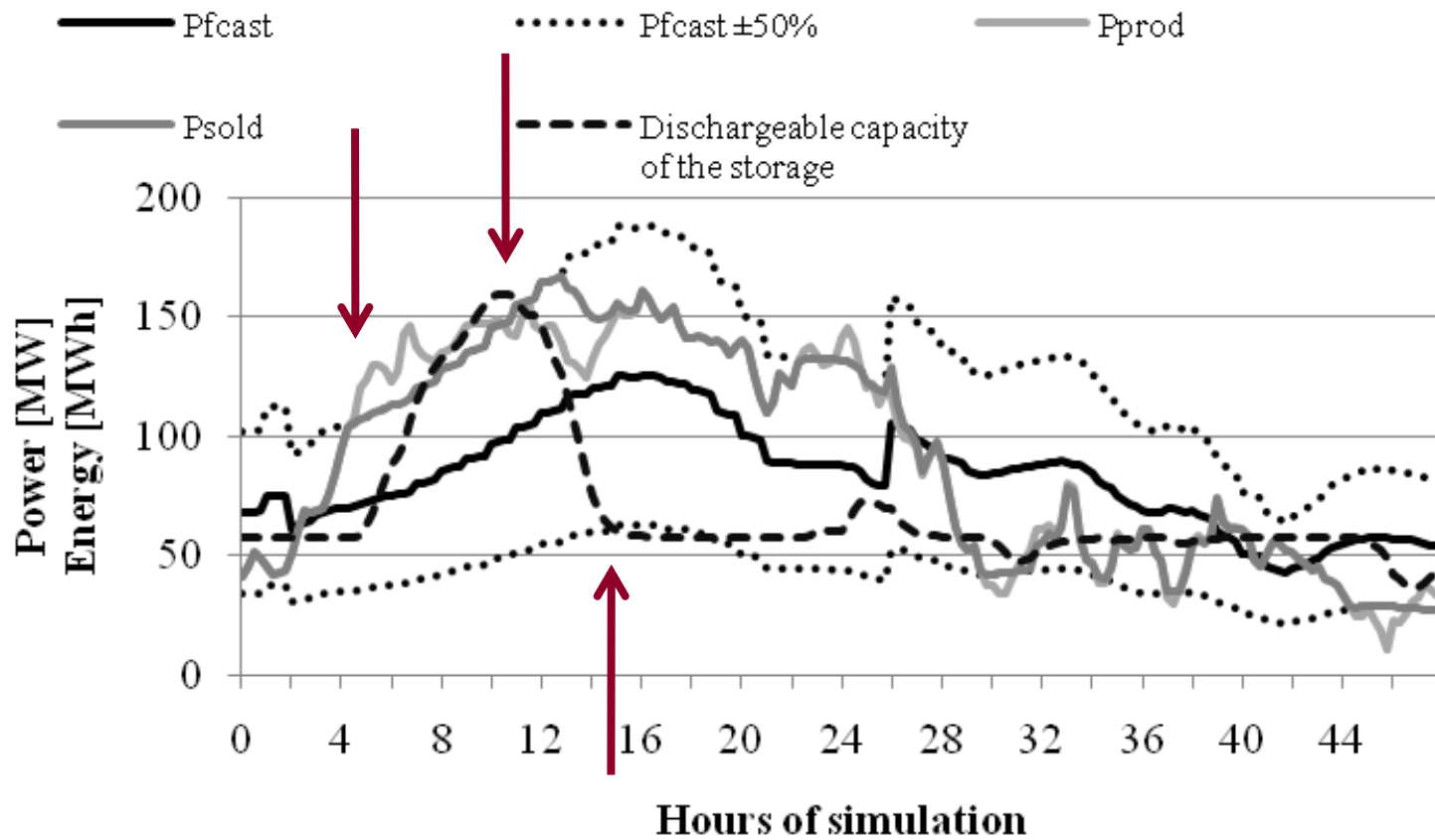
Szabályozási rendszer

- 389/2007 Korm. rendelet
- 273/2007 Korm. rendelet
- Kötelező menetrendadás 15 perces alapon
 - Menetrendhez képest engedélyezett $\pm 30\%$, majd $\pm 50\%$ eltérés
- Átvételi árak (2010)
 - Csúcs: 32,10 Ft/kWh (107 EUR/MWh)
 - Völgy: 28,72 Ft/kWh (95,73 EUR/MWh)
 - Mélyvölgy: 11,72 Ft/kWh (39,07 EUR/MWh)
- Szabályozási pótdíjak (2010)
 - Le nem adott menetrend: 7 Ft/kWh (23,33 EUR/MWh)
 - Nem kellően pontos menetrend: 5 Ft/kWh (16,67 EUR/MWh)
 - Előbb a teljes, majd a tartományon kívüli eltérésre
- Lehetőségek
 - „Ex ante” – Menetrend pontosítása
 - „Ex post” – Energiatárolás

A szimulációs szoftver

- Cél
 - Szélerőmű és energiatároló együttes leadott teljesítményét tartsuk a menetrendhez képest vett $\pm 50\%$ -on belül
 - Ha van mód, az energiatároló töltöttségi szintjét közelítsük az általunk meghatározott célszinthez
- Bázisszoftver
 - MATLAB
- Meghatározható paraméterek
 - Energiatároló
 - P_{rated} , E_{rated} , P_{max} , η , $pSOC$, $T_{storage}$
 - Szélerőmű
 - P_{fcast} , P_{prod} , P_{err} , P_{sold} , P_l

A szimulációs szoftver



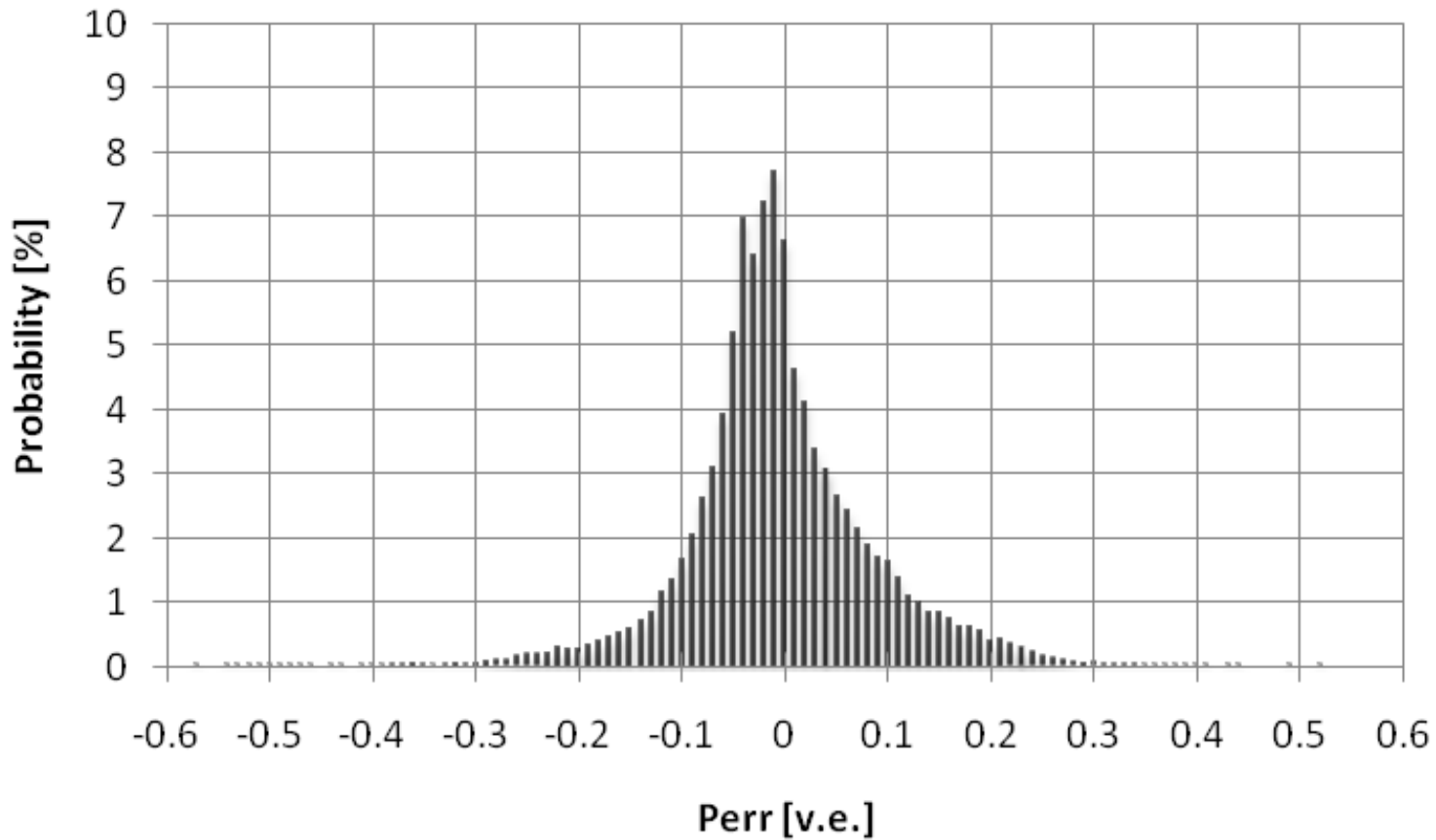
2010. évi magyar adatok

- Termelt energia: 472,7 GWh
- Átvételi ár: 12877 M Ft (27,24 Ft/kWh) (42,923 M EUR)
- Menetrend $\pm 50\%$ -on belül: 56,42% (együtt)
- Szabályozási pótdíj: 179 M Ft (597 k EUR)
- Menetrend hibájának eredményeként
 - Felszabályozási energia: 98,413 GWh
 - Leszabályozási energia: 71,599 GWh
 - 2334 M Ft (7,78 M EUR)

Menetrendi hiba (2010)

	Magyar termelők menetrendje	Persistence forecasting					
		15 perc	30 perc	1 óra	2 óra	3 óra	4 óra
MAE [v.e.]	0,066	0,012	0,021	0,032	0,049	0,061	0,071
RMSE [v.e.]	0,091	0,023	0,036	0,053	0,076	0,094	0,108

2010. évi magyar adatok



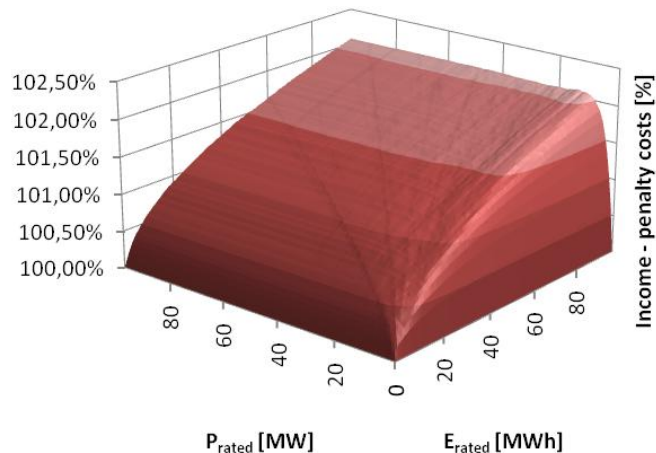
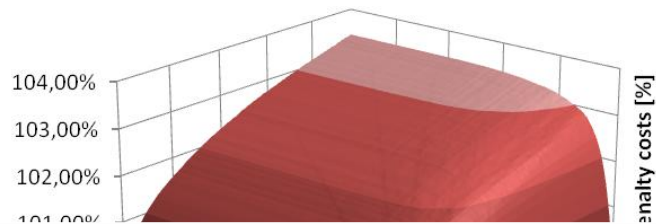
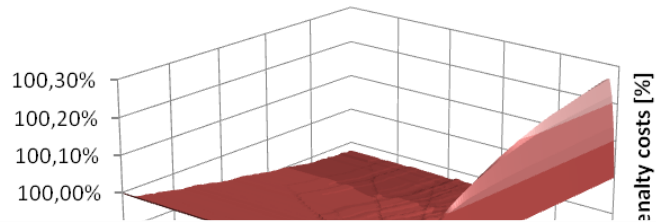
Elvégzett vizsgálatok

- Költségek
 - Termelők bevétele
 - Termelők által fizetett szabályozási pótdíj
 - Szükséges kiegyenlítő energia költsége
 - Szélenergia járulékos költségei
- Fajlagos költségek (/kWh)
- Elérhető javulás a kiindulási (energiatárolás nélküli) állapothoz képest
- Három szempontból vizsgálva megtérülhet-e egy energiatároló beruházása?

Eredmények

	Jelenlegi szabályozás	2009. évi szabályozás	2007. évi szabályozás
Termelő			
Rendszerirányító			
Járolékos költségek			

Eredmények – termelői szemszög $\eta=75\%$



- 0,2% javulás
 - 25396 k HUF
 - 64,6 k EUR
- 3% javulás
 - 357 M HUF
 - 1,19 M EUR
- 2% javulás
 - 231 M HUF
 - 0,77 M EUR

Eredmények

	Jelenlegi szabályozás	2009. évi szabályozás	2007. évi szabályozás
Termelő			
Rendszerirányító	X		
Járolékos költségek			

Eredmények

	Jelenlegi szabályozás	2009. évi szabályozás	2007. évi szabályozás
Termelő		X	
Rendszerirányító	X		
Járulékos költségek			

Eredmények

	Jelenlegi szabályozás	2009. évi szabályozás	2007. évi szabályozás
Termelő		X	
Rendszerirányító	X		
Járolékos költségek			X

Jövőbeni irány

- Bonyolultabb energiatároló modell kialakítása
 - Két, egymással kooperáló energiatároló
 - Felüláteresztő szűrő kimenete egy gyors, de kis teljesítményű tárolóra
 - Az eltérés maradéka egy lassabb, de nagyobb teljesítményű tárolóra
- Alternatív szabályozási környezet hatásainak vizsgálata

The background of the slide features a faint, green-tinted image of a high-voltage power line tower and its associated cables, stretching across the frame.

Köszönöm a figyelmet!

hartmann.balint@vet.bme.hu

MAVIR Zrt. és az Energetikus Képzést Támogató Alapítvány ösztöndíja