



Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

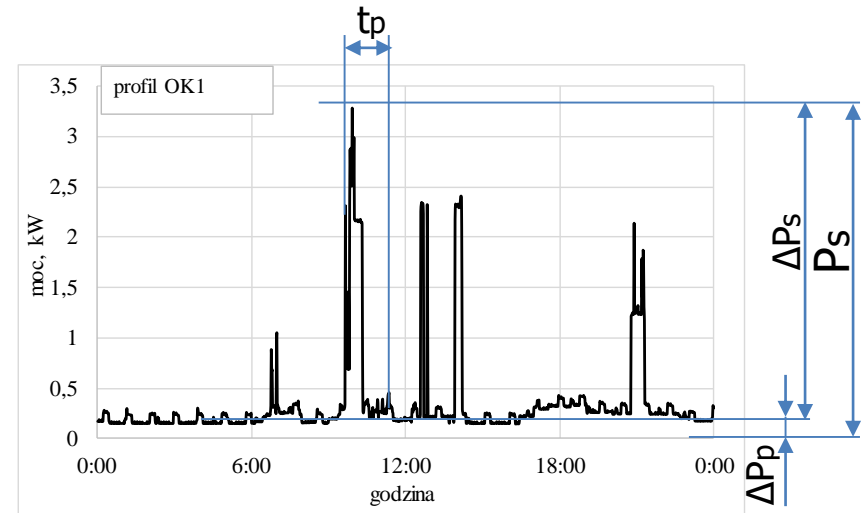
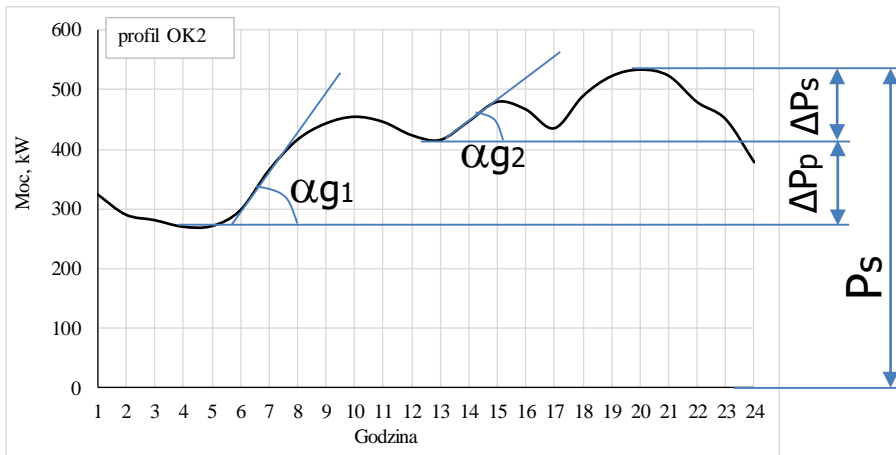
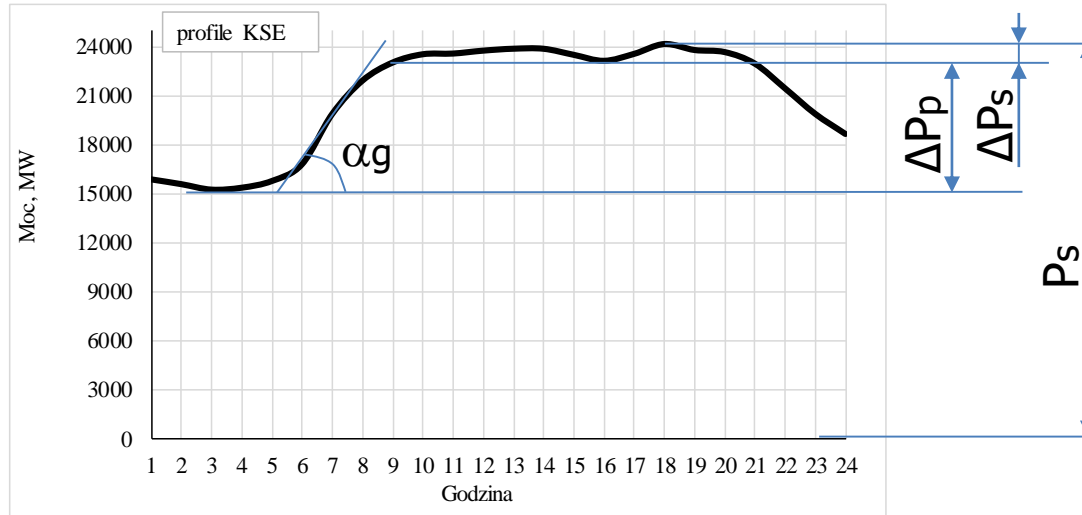
Segmentacja mono rynku energii elektrycznej OZE

Modelowanie usług systemowych na MREE

Marcin Fice

Gliwice, 27 marca 2018

Usługi systemowe potrzeby regulacyjne w osłonach kontrolnych



**Usługi systemowe
biblioteka zasobów regulacyjno-bilansujących**

**Czas reakcji/odpowiedzi zasobu/usługi
regulacja <5 min < bilansowanie**

milisekundy \longleftrightarrow **sekundy** \longleftrightarrow **minuty** \longleftrightarrow **godziny**

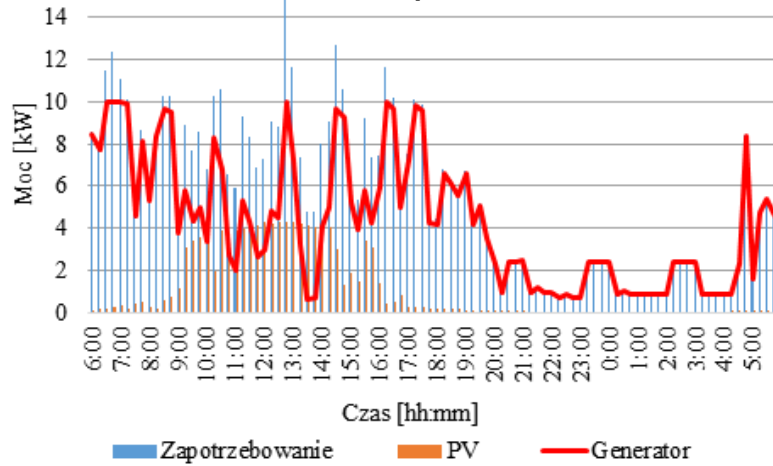


Usługi systemowe koszty usług

Usługa systemowa – regulacyjno-bilansująca	Czas wykorzystania mocy znamionowej	Nakłady inwestycyjne	Czas życia	Zwrot kapitału	Koszty zmienne	Koszt całkowity
	godz./rok	€/MW €/MWh*	lat	€/MWh	€/MWh	PLN /MWh
DSM/DSR	30	-	-	-	3,1 tys.	13 tys.
UGZ – układ gwarantowanego zasilania	-	360 tys.	-	0	200	840
Akumulator Li-ION	-	285 tys.*	-	160 - 180	60	0,9 – 1 tys.
akumulator kwasowo- ołowiowy	-	140 tys.*	-	345 – 285	70	1,4 – 1,7 tys.
koszt niedostarczenia energii planowany	-	-	-	-	$K \cdot C_e \cdot E_{nd}$	0,85 – 1,7 tys.
koszt niedostarczenia energii planowany	-	-	-	-	$K \cdot C_e \cdot E_{nd}$	0,85 – 1,7 tys.

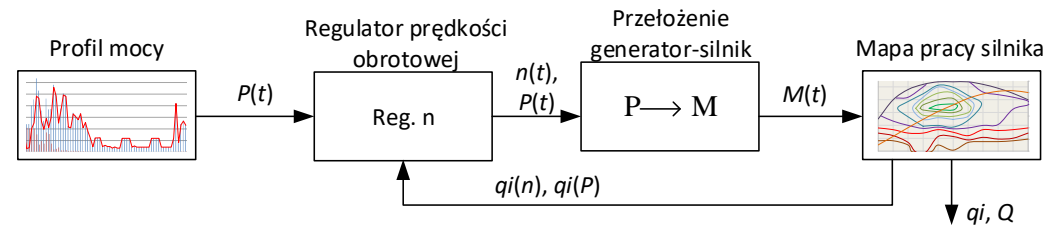
Usługi systemowe bilans źródeł regulacyjnych w osłonach kontrolnych

profil OK1



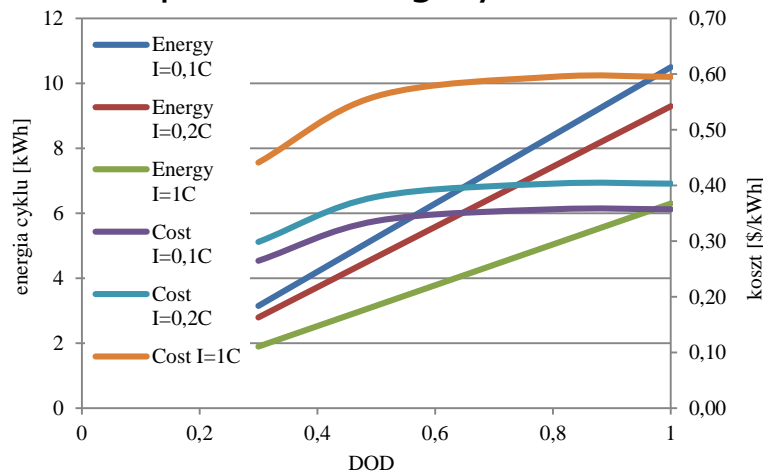
sprawność cyklu pracy źródła regulacyjno-bilansującego

	Wariant 1			Wariant 2			Wariant 3
obr/min	2500	3000	3500	2500	3000	3500	
%	21,6	19,3	18,4	27,6	29,7	27,8	24,7

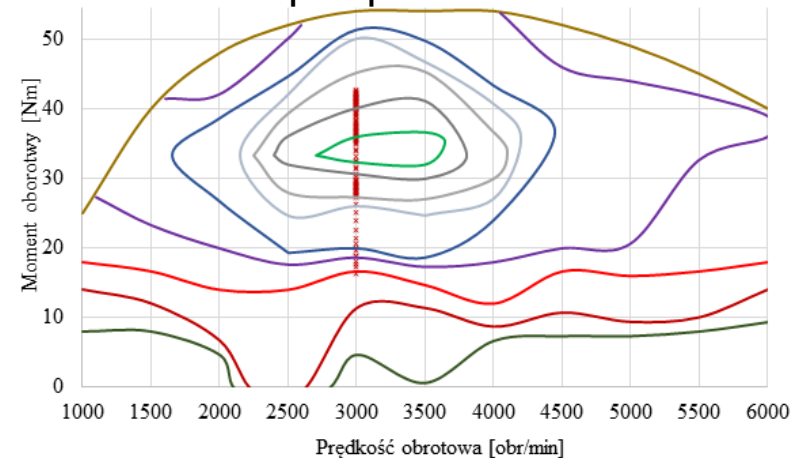


akumulator

mapa kosztu magazynowania



budynkowe źródło regulacyjno-bilansujące
mapa sprawności



Usługi systemowe

biblioteka zasobów regulacyjno-bilansujących mono rynku energii elektrycznej OZE

Źródła regulacyjno-bilansujące

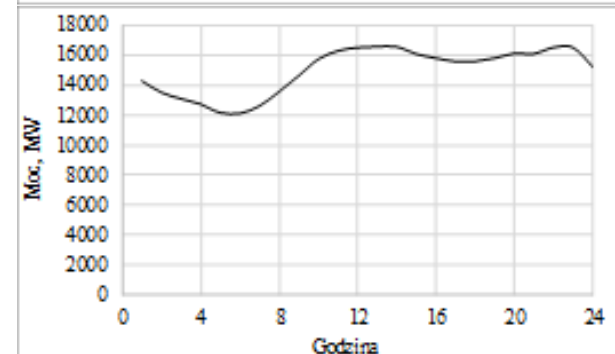
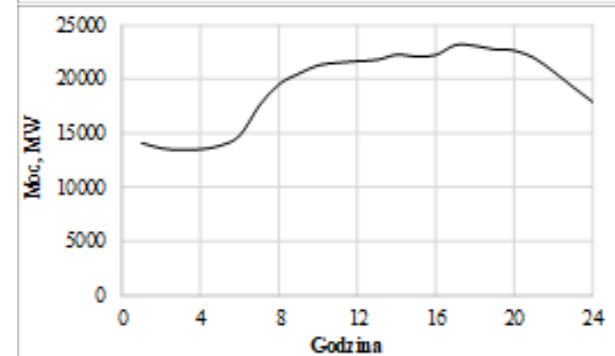
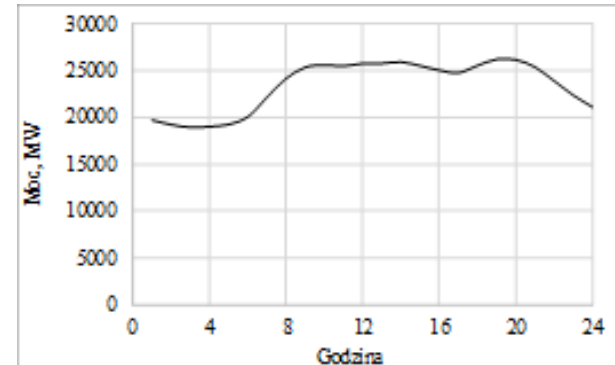
Parametr	Blok węglowy	Silnik spalinowy
zakres dostępnej mocy	$\pm 5\% P_n$	0 – 100% P_n
dostęp do mocy regulacyjnej	w pełnym paśmie mocy operacyjnej	w pełnym paśmie mocy operacyjnej
czas dostępu do mocy regulacyjnej	≤ 30 s	≤ 10 s
czas startu ze stanu zimnego i uzyskanie mocy maksymalnej	godziny	minuty

Usługi systemowe biblioteka profili referencyjnych zapotrzebowanie - przykłady

zimowy szczyt wieczorny:
dzień roboczy 27.02.2018,
rekord zapotrzebowania: 26 316 MW

zimowy maksymalny gradient dobowy:
dzień roboczy po dniu świątecznym
2.01.2018,
gradient ok. 10 GW

letnia dolina poranna:
niedziela 18.06.2017,
czas wystąpienia doliny ok. godz. 6:00



Usługi systemowe

biblioteka profili referencyjnych

źródła z generacją wymuszoną - przykłady

EW – maksymalna produkcja:

dzień 24.12.2017

maksymalne długotrwałe okresy maksymalnej produkcji w elektrowniach wiatrowych występują częściej w zimie

EW – minimalna produkcja:

dzień 8.02.2018

maksymalne długotrwałe okresy minimalnej produkcji w elektrowniach wiatrowych występują częściej w zimie

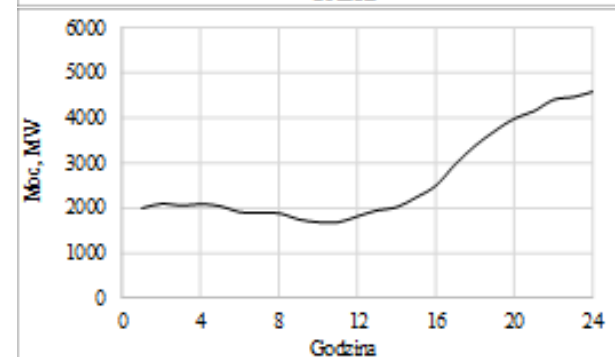
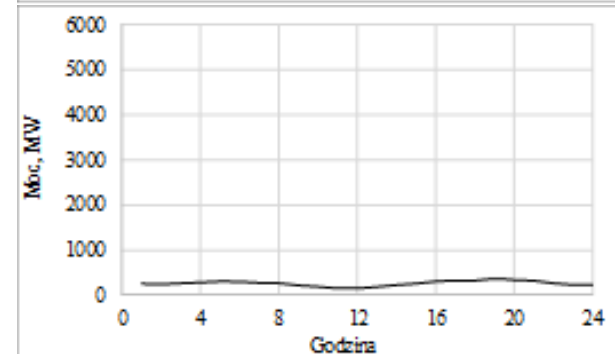
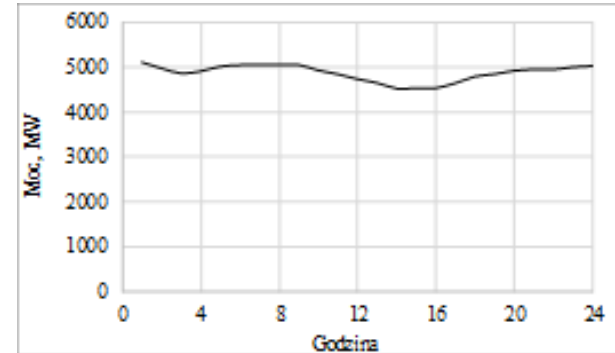
EW – maksymalny gradient mocy:

dzień 10.11.2017,

wystąpienie dużej prędkości wiatru

spowodowanego orkanem „Marcin”

gradient mocy w tempie ok. 500 MW/h



Usługi systemowe

biblioteka profili referencyjnych

źródła z generacją wymuszoną - przykłady

PV – maksymalna produkcja letnia:

dzień 1.06.2017

generacja jednostkowa: ok. 6,5 kWh/kW

wartość mocy maksymalnej ograniczona

wysoką temperaturą

PV – bardzo częste zmiany minutowe

o amplitudzie co najmniej 70% mocy

maksymalnej:

dzień 1.07.2017

generacja jednostkowa: ok. 3,5 kWh/kW

do planowania pojemności akumulatora

PV – minimalna produkcja letnia:

dzień 1.09.2017

generacja jednostkowa: ok. 0,5 kWh/kW

zachmurzenie, moc średnia ok. 10% mocy

maksymalnej

