

STRUKTURA KLASTRA

Klaster Energii

Rada Klastra

```
graph TD; A[Klaster Energii] --> B[Rada Klastra]; B --> C[Przewodniczący Rady Klastra]; B --> D[Koordynator Klastra];
```

Przewodniczący
Rady Klastra

Koordynator
Klastra

Główne zadania koordynatora

- Reprezentowanie klastra na zewnątrz.
- Obowiązki ustawowe (38ac i 38ad uOZE).
- Organizacja pracy w klastrze, w tym tworzenie grup roboczych.
- Zarządzanie zasobami ludzkimi.
- Współpraca z podmiotami zewnętrznymi.
- Zarządzanie budżetem.
- Świadczenie odrębnych usług na rzecz członków.

Główne zadania Rady Klastra

- Wyznacza podstawowe kierunki działań klastra
- Uchwala strategię rozwoju klastra
- Kontroluje działalność koordynatora
- Powołuje i odwołuje koordynatora
- Powołuje przewodniczącego

Działa na podstawie umowy klastra i regulaminu rady klastra.

Główne zadania przewodniczącego Rady Klastra

- Otwiera i zamyka posiedzenia.
- Reprezentuje Radę w kontaktach z Koordynatorem.
- Organizuje pracę Rady.
- Tworzy w ramach Rady zespoły robocze pracujące nad określonymi obszarami tematycznymi.

Działa na podstawie umowy klastra i regulaminu rady klastra.

Kalkulator do obliczania bilansu energetycznego klastra

W ramach zadania IV przygotowano kalkulator do obliczania bilansu energetycznego klastra, który wskazuje poziom samobilansowania zadanego mixu źródeł energii z wybraną grupą odbiorców. Analiza wykonywana jest w granulacji dobowo-godzinowej.

Dzięki wtyczce „Solver” istnieje możliwość doboru optymalnego mixu źródeł pod zadaną grupę odbiorców z taryf C, G i B.

Kalkulator służyć może do wstępnej weryfikacji przyjętych założeń biznesowych klastra oraz planowania rozwoju źródeł energii na terenach klastrów energii i spółdzielni energetycznych.

DEFINICJE

Zapotrzebowanie na energię [Z] - roczne zapotrzebowanie na energię wśród wszystkich odbiorców w klastrze,

Generacja [G] - roczna generacja energii ze wszystkich źródeł przynależących do klastra,

Nadwyżka energii [N] - nadwyżka generacji energii wewnątrz klastra wynikająca z godzinowych profili generacji i zapotrzebowania na energię wewnątrz klastra (w okresie 1 roku),

Niedobór energii [D] - niedobór energii niezbędny do pokrycia zapotrzebowania odbiorców wewnątrz klastra wynikający z godzinowych profili generacji i zapotrzebowania na energię (w okresie 1 roku),

Zbilansowana energia [B] - zapotrzebowanie na energię, które zostało bezpośrednio pokryte przez wygenerowaną w klastrze energię, wynikające z godzinowych profili generacji i zapotrzebowania (w okresie 1 roku),

Całkowita energia klastra [C] - suma zapotrzebowania na energię oraz nadwyżek energii wewnątrz klastra $[Z+N]$ (lub suma generacji i niedoboru energii $[G+D]$); oba działania dają ten sam wynik,

Wskaźnik niedoboru energii [X] - niedobór energii w stosunku do całkowitej energii klastra $[N/C]$,

Wskaźnik nadwyżki energii [Y] - nadwyżka energii w stosunku do całkowitej energii klastra $[D/C]$,

Wskaźnik niezbilansowanej energii - $[X+Y]$,

Wskaźnik zbilansowanej energii - zbilansowana energia w stosunku do całkowitej energii klastra $[B/C]$,

Wskaźnik autokonsumpcji - zbilansowana energia w stosunku do generacji energii w klastrze $[B/G]$.

OPIS ELEMENTÓW

Tabela zawierająca instrukcję oraz podsumowanie obliczeń

Komórka celu programu Solver

Wykres przedstawiający zbilansowanie energetyczne klastra

INSTRUKCJA OBSŁUGI		WYNIKOWY BILANS ENERGETYCZNY KLASTRA	
Wprowadzamy dane wyłącznie w komórkach oznaczonych takim kolorem w tabelach:			
1. ODBIORCY ENERGII		Wskaźnik niedoboru energii (X)	
2. GENERACJA ENERGII		Wskaźnik nadwyżki energii (Y)	
1. W tabeli "1. ODBIORCY ENERGII" w kolumnie "Ilość odbiorców" należy wprowadzić ilość odbiorców z poszczególnych grup taryfowych (definiujemy ilość poszczególnych odbiorców w klastrze). Grupy taryfowe wymienione są w pierwszej kolumnie tabeli "Grupa taryfowa".		Wskaźnik zbilansowanej energii	
2. W tabeli "2. GENERACJA ENERGII" w kolumnie "Źródło w klastrze" należy zaznaczyć (TAK lub NIE), które źródła będą analizowane w bilansie energetycznym klastra. Źródła wymienione są w pierwszej kolumnie tabeli "Typ źródła".		Wskaźnik niezbilansowanej energii (X+Y)	
3. W tabeli "2. GENERACJA ENERGII" w kolumnie "Prognozowana roczna produkcja energii" należy wprowadzić prognozowaną roczną produkcję dla wybranych wcześniej źródeł energii. Wartość		Wskaźnik autokonsumpcji (poziom wyprodukowanej i bezpośrednio zużytej energii wewnątrz klastra)	
4. Do uzyskania optymalnych wyników można wykorzystać dodatek Solver (zakładka Dane)		Wskaźnik zbilansowania	
5. W celu zapoznania się ze szczegółową analizą bilansu po wprowadzeniu powyższych danych należy kliknąć przycisk RAPORT znajdujący się pod tabelą "2. GENERACJA ENERGII".			
6. Wskaźnik zbilansowania oznacza różnicę (ilość zbilansowanej energii w klastrze (max=1)			

Tabela „1. ODBIORCY ENERGII”

Tabela „2. GENERACJA ENERGII”

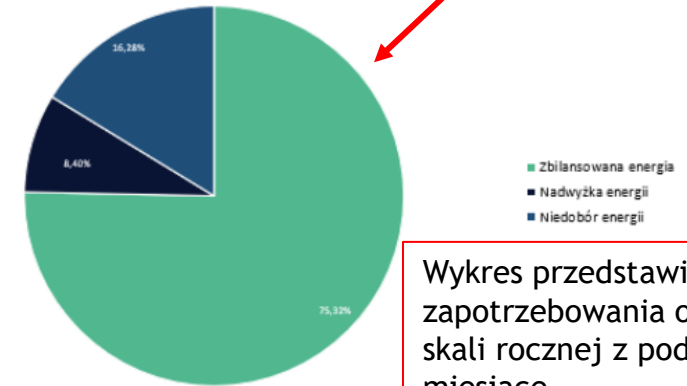
1. ODBIORCY ENERGII			
Grupa taryfowa	Ilość odbiorców [szt.]	Zapotrzebowanie na energię	
		Wartość	Jednostka
G	10 000	14 430,997	MWh/rok
C	5 000	70 165,944	MWh/rok
B	10	9 337,031	MWh/rok
SUMA	15 010	93 933,972	MWh/rok

2. GENERACJA ENERGII			
Typ źródła	Źródło w klastrze [-]	Prognozowana roczna produkcja energii	Stacjonarna moc instalacji
		[MWh]	[MW]
Mala elektrownia wodna	TAK	1 875,3	0,47
Farma fotowoltaiczna	TAK	9 100,0	10,00
Farma wiatrowa	TAK	13 360,4	4,88
Biogazownia	TAK	61 566,3	7,70
SUMA		85 902,1	23,05

RAPORT

Przycisk RAPORT

BILANS ENERGETYCZNY KLASTRA



Wykres przedstawiający profil zapotrzebowania oraz generacji w skali rocznej z podziałem na miesiące

BILANS ENERGETYCZNY KLASTRA W SKALI MIESIĘCZNEJ

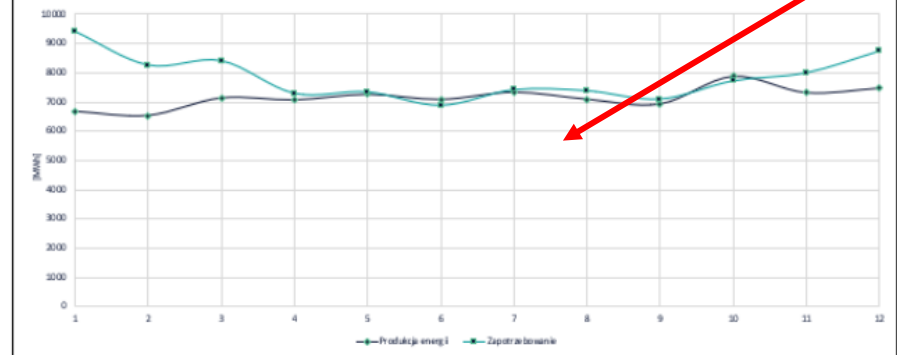


TABELA ZAWIERAJĄCA INSTRUKCJĘ OBSŁUGI ORAZ PODSUMOWANIE OBLICZEŃ

INSTRUKCJA OBSŁUGI	WYNIKOWY BILANS ENERGETYCZNY KLASTRA	
<p>Wprowadzamy dane wyłącznie w komórkach oznaczonych takim kolorem w tabelach:</p> <p>1. ODBIORCY ENERGII</p> <p>2. GENERACJA ENERGII</p>		
<p>1. W tabeli "1. ODBIORCY ENERGII" w kolumnie "Ilość odbiorców" należy wprowadzić ilość odbiorców z poszczególnych grup taryfowych (definiujemy ilość poszczególnych odbiorców w klastrze). Grupy taryfowe wymienione są w pierwszej kolumnie tabeli "Grupa taryfowa".</p>	Wskaźnik niedoboru energii (X)	100,00%
<p>2. W tabeli "2. GENERACJA ENERGII" w kolumnie "Źródło w klastrze" należy zaznaczyć (TAK lub NIE), które źródła będą analizowane w bilansie energetycznym klastra. Źródła wymienione są w pierwszej kolumnie tabeli "Typ źródła".</p>	Wskaźnik nadwyżki energii (Y)	0,00%
<p>3. W tabeli "2. GENERACJA ENERGII" w kolumnie "Prognozowana roczna produkcja energii" należy wprowadzić prognozowaną roczną produkcję dla wybranych wcześniej źródeł energii. Wartość energii należy podać w MWh.</p>	Wskaźnik zbilansowanej energii	0,00%
<p>4. Do uzyskania optymalnych wyników można wykorzystać dodatek Solver (zakładka Dane)</p>	Wskaźnik niezbilansowanej energii (X+Y)	100,00%
<p>5. W celu zapoznania się ze szczegółową analizą bilansu po wprowadzeniu powyższych danych należy kliknąć przycisk Raport znajdujący się pod tabelą "2. GENERACJA ENERGII".</p>	Wskaźnik autokonsumpcji (poziom wyprodukowanej i bezpośrednio zużytej energii wewnątrz klastra)	brak produkcji
<p>6. Wskaźnik zbilansowania odzwierciedla ilość zbilansowanej energii w klastrze (max=1)</p>	Wskaźnik zbilansowania	0,0000

TABELA „1. ODBIORCY ENERGII”, W KTÓREJ NALEŻY ZDEFINIOWANIAĆ ILOŚĆ ODBIORCÓW W KLASTRZE

1. ODBIORCY ENERGII			
Grupa taryfowa	Ilość odbiorców	Zapotrzebowanie na energię	
	[szt.]	[MWh/rok]	Udział w zapotrzebowaniu
G	10 000	14 430,997	15,4%
C	5 000	70 165,944	74,7%
B	10	9 387,031	10,0%
SUMA	15 010	93 983,972	100%

↑
W kolumnie 1 podane są poszczególne grupy taryfowe (G, C oraz B).

↑
W kolumnie 2 w zielonych komórkach należy wpisać liczbę odbiorców klastra dla każdej grupy taryfowej.
W tym przykładzie zdefiniowanych zostało:
10 000 odbiorców z grupy taryfowej G,
5 000 odbiorców z grupy taryfowej C,
10 odbiorców z grupy taryfowej B.
W ostatnim wierszu zliczana jest całkowita liczba odbiorców w klastrze.

↑
W kolumnie 3 automatycznie obliczane jest roczne zapotrzebowanie na energię odbiorców z każdej grupy taryfowej.
W ostatnim wierszu wyliczone jest całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną w klastrze.

↑
W kolumnie 4 automatycznie obliczany jest udział w zapotrzebowaniu klastra odbiorców z każdej grupy taryfowej.

TABELA „2. GENERACJA ENERGII” SŁUŻĄCA DO ZDEFINIOWANIA ŹRÓDEŁ ENERGII WYSTĘPUJĄCYCH W KLASTRZE

2. GENERACJA ENERGII			
Typ źródła	Źródło w klastrze	Prognozowana roczna produkcja energii	Szacowana moc instalacji
	[-]	[MWh]	[MW]
Mała elektrownia wodna	TAK	0,0	0,00
Farma fotowoltaiczna	TAK	0,0	0,00
Farma wiatrowa	TAK	0,0	0,00
Biogazownia	TAK	0,0	0,00
SUMA		0,0	0,00

↑

W kolumnie 1 podane są poszczególne źródła energii, które mogą być przypisane do analizowanego klastra.

↑

W kolumnie 2 w zielonych komórkach z listy rozwijanej należy wybrać TAK lub NIE, określając w ten sposób, czy dane źródło z kolumny 1 będzie wchodziło w skład analizowanego klastra.

↑

W kolumnie 3 w zielonych komórkach należy zdefiniować prognozowany roczny uzysk dla wybranych źródeł energii. Wartość należy podać w MWh/rok. W ostatnim wierszu obliczana jest całkowita prognozowana roczna generacja energii w klastrze.

↑

W kolumnie 4 automatycznie obliczana jest szacowana niezbędna moc poszczególnych źródeł energii, która umożliwi produkcję energii na zdefiniowanym w kolumnie 3 poziomie.

AUTOMATYCZNE PRZYPISANIE PROGNOZOWANEJ ENERGII DO ZDEFINIOWANEJ WCZEŚNIEJ LICZBY ODBIORCÓW - DODATEK SOLVER

Istnieje możliwość automatycznego wyliczenia optymalnej generacji energii w tabeli „2. GENERACJA ENERGII” z poszczególnych źródeł za pośrednictwem dodatku Solver.

Aby uruchomić Solver należy w menu programu Excel kliknąć zakładkę „Dane”, a następnie ikonę Solver znajdującą się po prawej stronie.

1. Klikamy zakładkę „Dane”

2. Klikamy na ikonę dodatku Solver

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Dane' (Data) tab selected in the ribbon. The ribbon includes groups for 'Pobieranie i przetwarzanie danych', 'Zapytania i połączenia', 'Typy danych', 'Sortowanie i filtrowanie', 'Narzędzia danych', 'Prognoza', and 'Konspekt'. The Solver icon is located in the 'Narzędzia danych' group. Below the ribbon, the spreadsheet grid is visible, showing a table with data for 'Wskaźnik autokonsumpcji (poziom wyprodukowanej i bezpośrednio zużytej energii wewnątrz klastra)'. The value 88,36% is shown in cell E5, and 77,34% is shown in cell J5.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5.				Wskaźnik autokonsumpcji (poziom wyprodukowanej i bezpośrednio zużytej energii wewnątrz klastra)	88,36%					77,34%		

AUTOMATYCZNE PRZYPISANIE PROGNOZOWANEJ ENERGII DO ZDEFINIOWANEJ WCZEŚNIEJ LICZBY ODBIORCÓW - DODATEK SOLVER

W parametrach dodatku Solver domyślnie ustawioną komórką celu jest komórka E8, w której obliczany jest wskaźnik zbilansowania. Im wyższy wskaźnik, tym wyższy poziom zbilansowania energii w klastrze. Maksymalna wartość wskaźnika zbilansowania wynosi 1.

Parametry dodatku Solver

Ustaw cel:

Na: Maks Min Wartość

Przez zmienianie komórek zmiennych:

Podlegających ograniczeniom:

- \$E\$23 <= 0,5
- \$E\$24 <= 10
- \$E\$25 <= 10
- \$E\$26 <= 10

Ustaw wartości nieujemne dla zmiennych bez ograniczeń

Wybierz metodę rozwiązywania:

Metoda rozwiązywania

W przypadku gładkich nieliniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat nieliniowy GRG. Dla liniowych problemów dodatku Solver wybierz aparat LP simpleks, natomiast w przypadku problemów, które nie są gładkie, wybierz aparat ewolucyjny.

Pomoc

Komórka celu

W tym miejscu określamy, które wartości podczas obliczeń Solvera powinny być zmieniane, tak aby osiągnąć cel określony powyżej. Domyślnie jako zmienne przypisana jest prognozowana roczna generacja energii ze wszystkich źródeł.

Parametry, które mają zostać osiągnięte w komórce celu. W tym przypadku zależy nam na znalezieniu maksymalnej wartości wskaźnika zbilansowania.

Możliwe jest również dodanie ograniczeń związanych z obliczeniami.

Wprowadzone ograniczenia można dowolnie zmieniać, w zależności od np. potencjału generacyjnego w analizowanym klastrze.

Domyślnie zdefiniowane ograniczenia:

- moc elektrowni wodnej nie większa niż 0,5 MW,
- moc farmy fotowoltaicznej nie większa niż 10 MW,
- moc farmy wiatrowej nie większa niż 10 MW,
- moc biogazowni nie większa niż 10 MW.

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów klikamy Rozwiąż.

AUTOMATYCZNE PRZYPISANIE PROGNOZOWANEJ ENERGII DO ZDEFINIOWANEJ WCZEŚNIEJ LICZBY ODBIORCÓW - DODATEK SOLVER

Po wykonaniu obliczeń na ekranie pojawi się okno wynikowe. Możemy wybrać, czy chcemy zachować obliczone wartości, czy wrócić do tych, które były zdefiniowane przed wykorzystaniem problemu Solver.

Kliknięcie przycisku OK spowoduje zamknięcie okna wynikowego.

Wyniki dodatku Solver

Dodatek Solver zbliżył się do bieżącego rozwiązania. Wszystkie ograniczenia są spełnione.

Zachowaj rozwiązanie dodatku Solver

Przywróć wartości pierwotne

Powróć do okna dialogowego parametrów dodatku Solver

Raporty

Wyników
Wrażliwości
Granic

Raporty konspektu

OK Anuluj Trwa zapisywanie scenariusza

Dodatek Solver zbliżył się do bieżącego rozwiązania. Wszystkie ograniczenia są spełnione.

Dodatek Solver przeprowadził 5 iteracji, w przypadku których cel nie uległ znacznej zmianie. Spróbuj użyć mniejszego ustawienia zbieżności lub innego punktu początkowego.

PODSUMOWANIE - RAPORT

Po wykonaniu wcześniejszych operacji należy kliknąć przycisk RAPORT znajdujący się pod tabelą „2. GENERACJA ENERGII”.

TAK	80 000,0	10,00
	91 371,1	20,81
RAPORT		
Produkcja energii	Zapotrzebowanie	Nadwyżka produkcji

Wyświetli się raport z podsumowaniem obliczeń związanych z bilansem energetycznym klastra.

Wyniki analizy bilansu energetycznego z uwzględnieniem dobowo-godzinowych profili wytwórczo-odbiorczych

Klaster Energii - Bilans

Tabela 1. Parametry źródeł wytwórczych w klastrze.

Typ instalacji	Instalacje wytwórcze	
	Moc zainstalowana [MW]	Roczna produkcja energii [MWh]
Mała elektrownia wodna	0,04	153,16
Farma fotowoltaiczna	10,00	9 100,00
Farma wiatrowa	0,77	2 117,98
Biogazownia	10,00	80 000,00

Tabela 2. Parametry grup odbiorczych w klastrze.

Taryfa	Grupy odbiorcze		
	Ilość odbiorców	Zapotrzebowanie	
G	10 000	14 431,0	MWh/rok
C	5 000	70 165,9	MWh/rok
B	10	9 387,0	MWh/rok

Tabela 3. Bilans energetyczny w skali roku.

Wynikowy roczny bilans energetyczny klastra			



Projekt współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków GOSPOSTRATEG / umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19

