

Wnioski i zalecenia z przeprowadzonych studiów wykonalności modernizacji źródeł ciepła w wybranych PEC

Michał Pawluczyk

Sebastian Gurgacz



Krajowa Agencja
Poszanowania Energii S.A.



Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.



PRZEMYSŁ



BUDOWNICTWO



JST



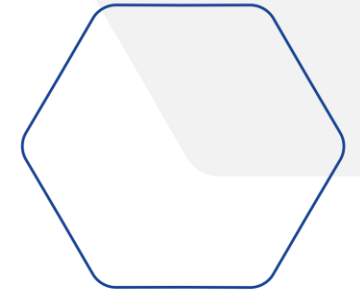
PROJEKTY



Efektywny system ciepłowniczy

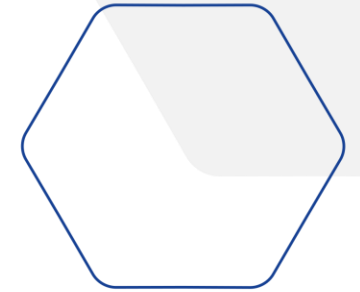
Przez efektywny energetycznie system ciepłowniczy lub chłodniczy rozumie się system ciepłowniczy lub chłodniczy, w którym do wytwarzania ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej w:

- 1) 50% energię z odnawialnych źródeł energii lub
- 2) 50% ciepło odpadowe, lub
- 3) 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub
- 4) 50% połączenie energii i ciepła, o których mowa w pkt 1–3



Sposoby realizacji ESC w kontekście dostępnych technologii

- ⬡ Kotły biomasowe
- ⬡ Kolektory słoneczne
- ⬡ Magazyny ciepła (krótco i długoterminowe)
- ⬡ Kogeneracja
- ⬡ P2H (kocioł elektryczny zasilany energią z gwarancją pochodzenia)
- ⬡ Instalacje geotermalne
- ⬡ Pompy ciepła (zasilane ee.z.gw.poh lub geotermalne)



Sposoby realizacji ESC w kontekście dostępnych technologii

- ⬡ Kogeneracja + kocioł biomasowy + kocioł węglowy, gdzie $KG+KB > 51\%$ wyprodukowanej energii
- ⬡ Kogeneracja $> 75\%$
- ⬡ Kogeneracja + kocioł węglowy + kocioł elektryczny + sezonowy magazyn ciepła $KG+KE > 51\%$
- ⬡ Kogeneracja + kocioł węglowy + kocioł biomasowy + turbina wiatrowa (kocioł elektryczny) + krótkotrwały magazyn ciepła $KG+KB+KE > 51\%$



Założenia dla studiów możliwości

- ⬡ Modernizacje były oparte o pracę kogeneracji w podstawie i dostosowanej mocy do zapotrzebowania na ciepło poza sezonem grzewczym
- ⬡ Kotły biomasowe pełnią rolę uzupełniającą i dla okresów przejściowych
- ⬡ Kotły węglowe są używane w szczycie sezonu grzewczego
- ⬡ Jest możliwość używania magazynu krótkoterminowego do bilansowania układu



Studium możliwości I

- Całkowita moc zainstalowana wynosi 3,72 MW (3 kotły węglowe).
- W 2017 roku w wytworzono 35 582 GJ ciepła.

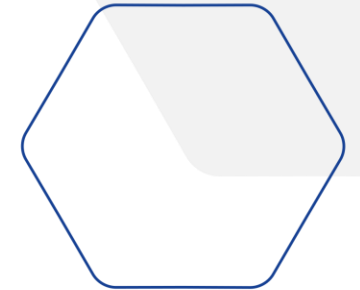


Studium możliwości I – wariant I, I+

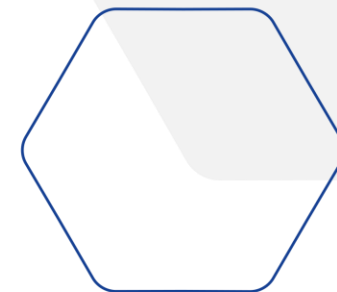
- Likwidacja dwóch starych kotłów na miał węglowy, pozostawienie jednego o mocy 1,36 MW,
- Budowa wysokotemperaturowego kotła biomasowego o mocy 2,9 MW,
- Dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej 0,66 MW i mocy elektrycznej 0,6 MW,
- Budowa akumulatora ciepła w celu pełnego wykorzystania potencjału silnika gazowego,
- Nakłady inwestycyjne 6 989 500 zł.

Całkowita moc cieplna zainstalowana po modernizacji wyniesie 4,92 MW.

W wariancie I+ zakłada się 34% wzrost mocy zamówionej ze względu na potencjalne podłączenia odbiorców i ten sam układ techniczny.



Wariant I – analiza ekonomiczna



Wartość rezydualna

Ostatni wolny przepływ w okresie prognozy	344 495,49
Stopa procentowa z ostatniego okresu	5,07%
Współczynnik dyskonta	0,48
Wzrost po okresie prognozy	0%

RV	3 239 227,19
-----------	---------------------

NPV	-83 092,64
------------	-------------------



Wariant I+ – analiza ekonomiczna



Wartość rezydualna

Ostatni wolny przepływ w okresie prognozy	415 013,98
Stopa procentowa z ostatniego okresu	5,07%
Współczynnik dyskonta	0,48
Wzrost po okresie prognozy	0%
RV	3 902 299,42
NPV	1 273 910,38

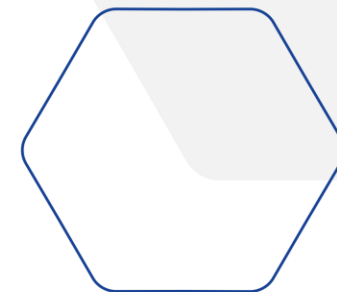


Studium I – wariant II, II+

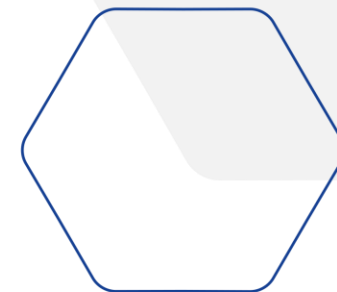
- Likwidacja starych kotłów na miał węglowy,
- Budowa dwóch kotłów gazowych, każdy o mocy 2 MW,
- Dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej 0,66 MW i mocy elektrycznej 0,6 MW,
- Budowa akumulatora ciepła w celu pełnego wykorzystania potencjału silnika gazowego,
- Instalacja kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej 428 m² jako wstępny podgrzew do kogeneracji,
- Nakłady inwestycyjne 5 189 769 zł.

Całkowita moc cieplna zainstalowana po modernizacji wyniesie 4,66 MW.

W wariantcie I+ zakłada się 34% wzrost mocy zamówionej ze względu na potencjalne podłączenia odbiorców i ten sam układ techniczny.



Wariant II – analiza ekonomiczna



Wartość rezydualna

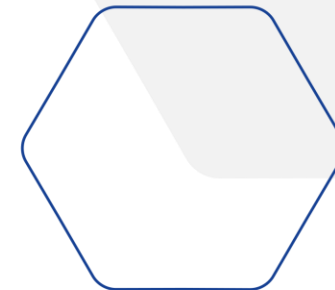
Ostatni wolny przepływ w okresie prognozy	176 019,63
Stopa procentowa z ostatniego okresu	5,07%
Współczynnik dyskonta	0,48
Wzrost po okresie prognozy	0%

RV **1 655 079,89**

NPV **-1 663 330,67**



Wariant II+ – analiza ekonomiczna



Wartość rezydualna

Ostatni wolny przepływ w okresie prognozy	229 214,27
Stopa procentowa z ostatniego okresu	5,07%
Współczynnik dyskonta	0,48
Wzrost po okresie prognozy	0%
RV	2 155 259,21
NPV	-642 310,71



Studium możliwości II

Obecnie w kotłowni zainstalowane są 2 kotły wodne rusztowe na miał węglowy:

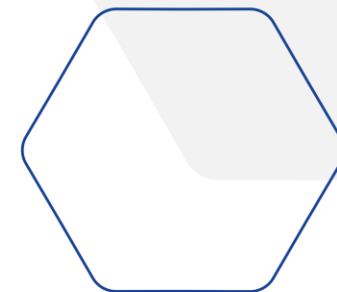
- WR-5 o mocy 5,8 MW z 1982 roku,
- WR-10 o mocy 10 MW z 2016 roku.

Założenia – Wariant I:

- likwidacja kotła 5MW,
- budowa wysokotemperaturowego kotła biomasowego o mocy 2,9 MW,
- dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej ok. 1,1 MW i mocy elektrycznej 0,999 MW.

Założenia – Wariant II:

- likwidacja kotła 5MW,
- budowa wysokotemperaturowego kotła biomasowego o mocy 4 MW,
- dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej ok. 1,1 MW i mocy elektrycznej 0,999 MW.



Studium możliwości II

- Nakłady inwestycyjne na Wariant I określono na poziomie 8 737 000,00 PLN
- Nakłady inwestycyjne na Wariant II określono na poziomie 11 154 000,00 PLN
- Okres analizy ekonomicznej wynosi 17 lat, z czego pierwsze 2 lata przeznaczają się na modernizację źródła
 - NPV Wariant I: 8 630 274,46 PLN
 - NPV Wariant II: 9 253 692,99 PLN



Studium możliwości II

Wariant		Emisja NO _x , mg/Nm ³	Emisja SO ₂ , mg/Nm ³	Emisja pyłów, mg/Nm ³
Stan obecny	Emisyjność	248,20	387,19	40,33
	Wymagania MCP	650	400	30
Wariant I	Emisyjność	179,91-205,00	255,06-267,87	26,21
	Wymagania MCP	578,43	329,26	31,99
Wariant II	Emisyjność	155,33-190,87	204,82-224,35	21,49-22,56
	Wymagania MCP	584,09	327,42	34,11

Studium możliwości III

Obecnie w kotłowni zainstalowane są 3 kotły wodne rusztowe na miał węglowy (14,5 MW):

- jeden WR-2,5 (rok budowy 1980)
- oraz dwa kotły WR-5 (wybudowane w 1979 roku, gruntownie zmodernizowane w 2017 roku).



Studium możliwości III

⬡ Założenia – Wariant I:

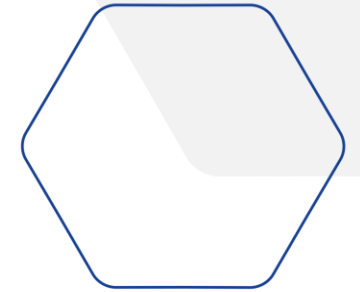
- ⬡ likwidacja kotła WR-2,5,
- ⬡ budowa wysokotemperaturowego kotła biomasowego o mocy 4 MW,
- ⬡ dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej ok. 1,0 MW i mocy elektrycznej 0,999 MW.

Założenia – Wariant II:

- ⬡ likwidacja kotła WR-2,5,
- ⬡ budowa dwóch wysokotemperaturowych kotłów biomasowych o mocy 2,9 MW każdy,
- ⬡ dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej ok. 1,1 MW i mocy elektrycznej 0,999 MW.

Założenia – Wariant II:

- ⬡ likwidacja kotła WR-2,5,
- ⬡ budowa wysokotemperaturowego kotła biomasowego o mocy 2,9 MW,
- ⬡ dostawienie jednostki kogeneracyjnej o mocy cieplnej ok. 1,1 MW i mocy elektrycznej 0,999 MW,
- ⬡ budowa elektrowni wiatrowej o mocy 1 MW.



Studium możliwości III

- ⬡ Nakłady inwestycyjne na Wariant I określono na poziomie 11 154 000 PLN
 - ⬡ Nakłady inwestycyjne na Wariant II określono na poziomie 13 200 000,00 PLN
 - ⬡ Nakłady inwestycyjne na Wariant III określono na poziomie 15 234 000,00 PLN
-
- Okres analizy ekonomicznej wynosi 17 lat, z czego pierwsze 2 lata przeznaczają się na modernizację źródła
 - NPV Wariant I: 15 888 010,99 PLN
 - NPV Wariant II: 8 999 360,61 PLN
 - NPV Wariant III: 15 872 008,48 PLN



Studium możliwości III

		Emisja NOx, mg/Nm3	Emisja SOx, mg/Nm3	Emisja pyłów, mg/Nm3
Stan obecny	Emisyjność	317,96 - 426,31	646,26 - 858,7	40,58 - 47,41
	Wymagania MCP	650	400	100
Wariant I	Emisyjność	175,55 - 245,69	307,21 - 389,17	8,21 - 11,13
	Wymagania MCP	580,42	816,87	46,99
Wariant II	Emisyjność	143,11 - 214,5	224,77 - 295,92	6,36 - 9,12
	Wymagania MCP	572,55	756,52	47,28
Wariant III	Emisyjność	239,83 - 305,16	480,18 - 580,26	11,95 - 14,95
	Wymagania MCP	550,61	808,48	43,94

Dziękuję za uwagę

mgr inż. Michał Pawluczyk

Kierownik Projektu

Dział Efektywności Energetycznej

tel.: 609 441 386

email: mpawluczyk@kape.gov.pl



Krajowa Agencja
Poszanowania Energii S.A.





Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

Twój partner i doradca w efektywnym zarządzaniu energią

