

Audyt energetyczny obiektu Pływalnia Kryta im. Jana Kota w Bochni

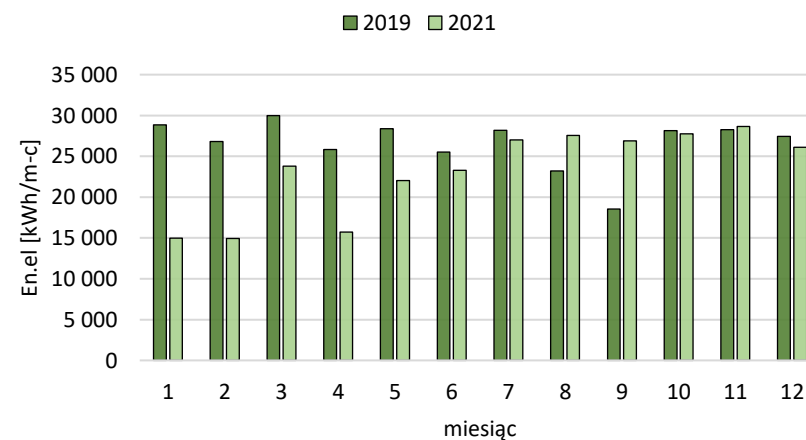
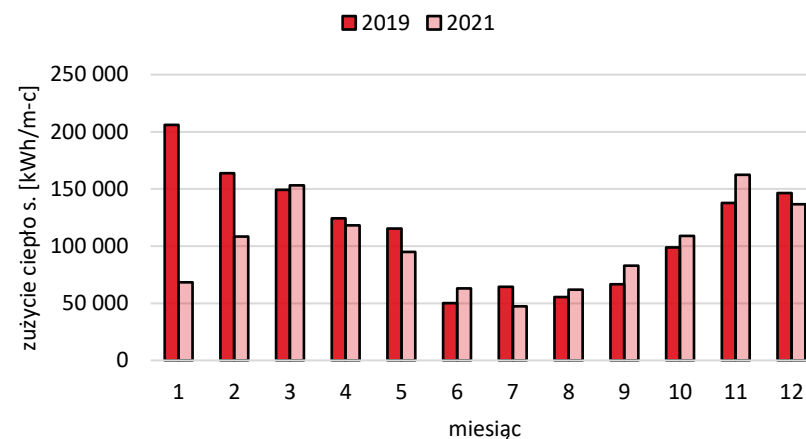
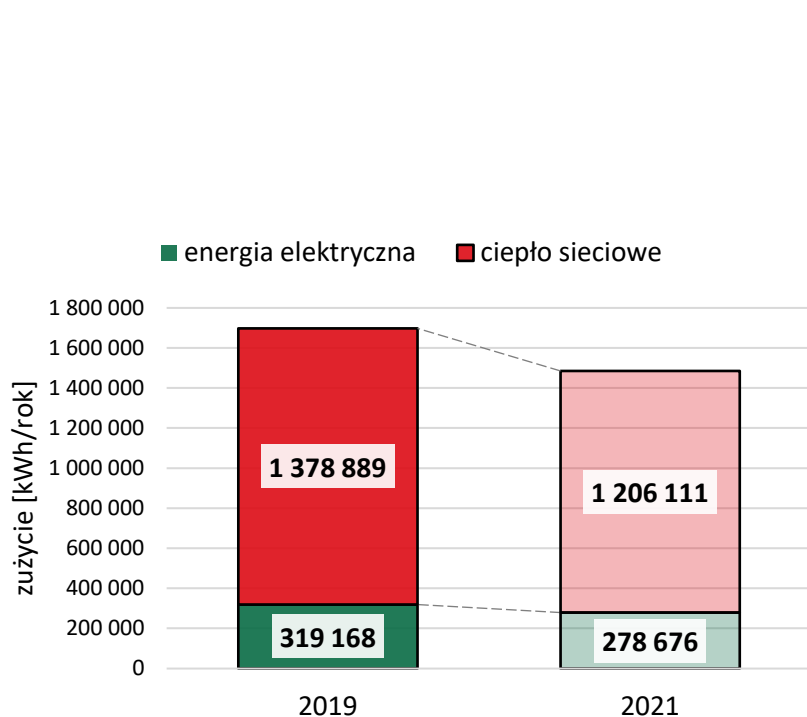
Prezentacja wyników audytu

dr inż. Maciej Mijakowski	<i>mmijakowski@fpe.org.pl</i>
mgr inż. Marek Amrozy	<i>mamrozy@nape.pl</i>
mgr inż. Adrian Chmielewski	<i>achmielewski@nape.pl</i>
mgr inż. Łukasz Hada	<i>lhada@nape.pl</i>
mgr inż. Tomek Kułakowski	<i>tkulakowski@nape.pl</i>
mgr inż. Beata Wasiołkowska	<i>bwasiołkowska@nape.pl</i>

Zakres analizy

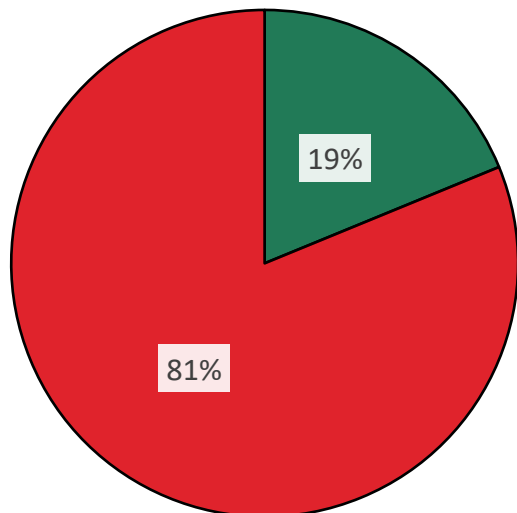
1. Wizje lokalne
2. Pomiary
 - pomiary wydajności systemów wentylacji
 - pomiary parametrów powietrza wentylacyjnego oraz powietrza na hali basenowej
 - temperatura wody w układzie instalacji uzdatniania basenu sportowego
3. Analiza wykorzystania energii
 - bilans wykorzystania energii i kosztów
 - analiza wykorzystania ciepła
 - analiza wykorzystania energii elektrycznej
4. Analiza potencjalnych modernizacji i działań optymalizacyjnych
5. Analiza możliwości pozyskania wsparcia na działania modernizacyjne

Bilans wykorzystania energii – 2019 vs 2021

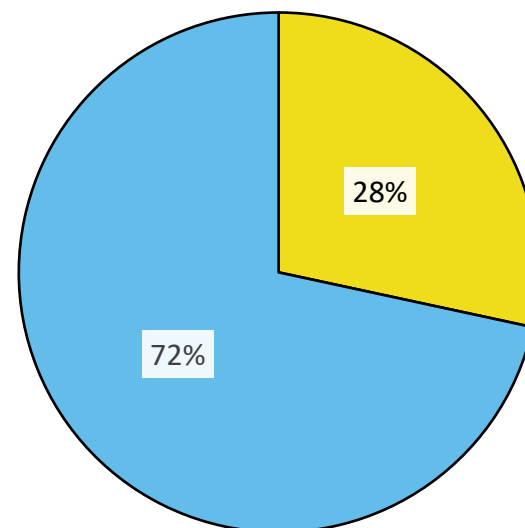


Bilans wykorzystania energii i kosztów – rok 2019 (granica bilansowa)

■ zużycie en.el - 319 168 kWh/rok
■ zużycie ciepła s. - 1 378 889 kWh/rok

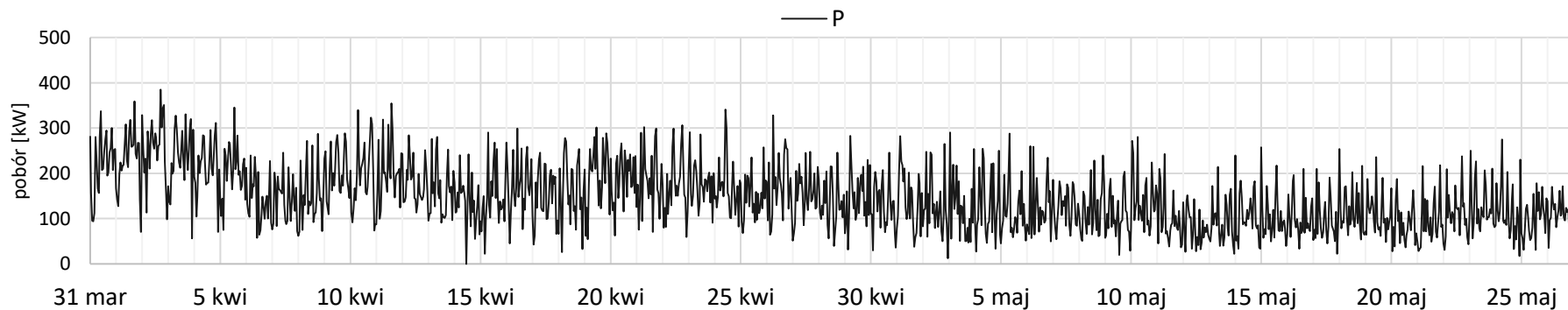
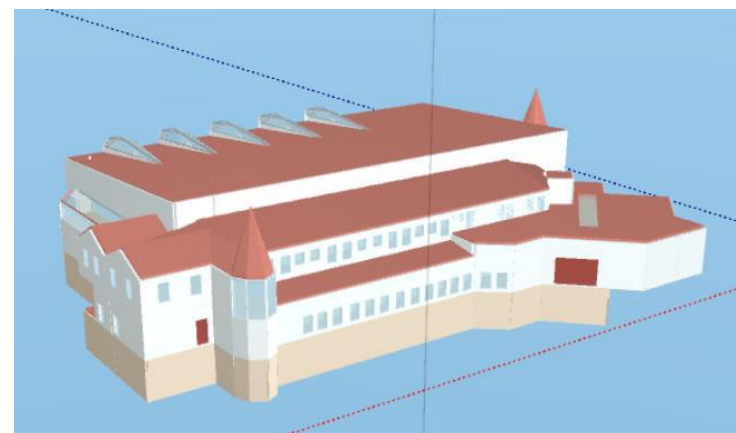
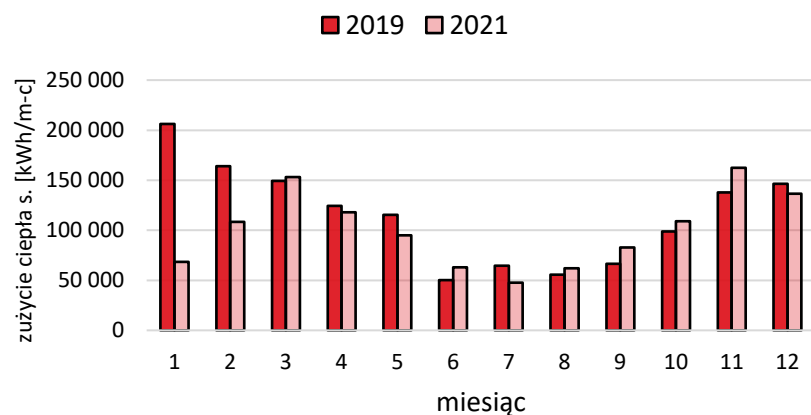


■ koszty en.el - 125 481 zł/rok
■ koszty ciepła s. - 316 654 zł/rok

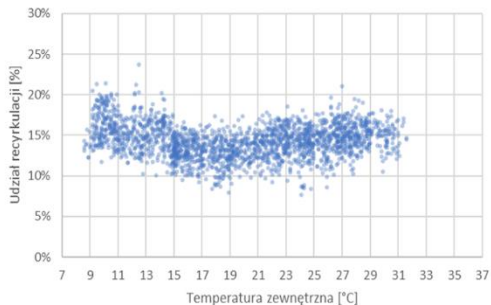
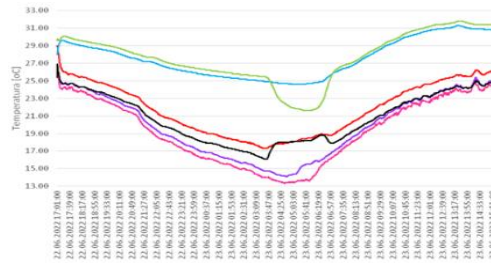
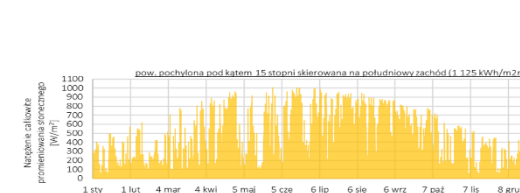
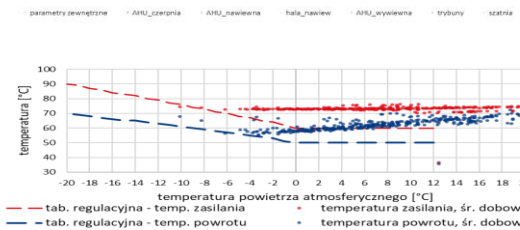
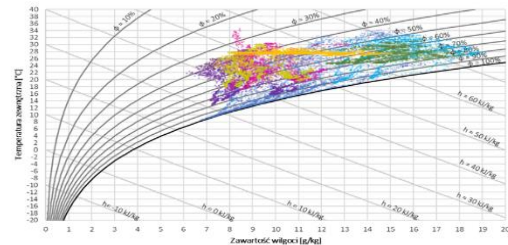
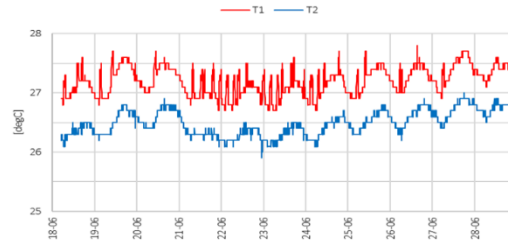
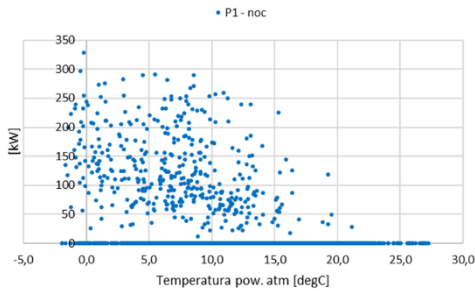


Analiza wykorzystania ciepła

Dane z faktur i odczytane z licznika



Pomiary



Centrala: Basenowa 1 bieg

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 2,63 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 1,16 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 0,99 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 1,14 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1,16 m/s
	<input type="checkbox"/>	6) 2,22

Uwagi: Zawsze 1 bieg

Centrala: Basenowa 1 bieg

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 0,98 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 1,16 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2,1 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 2,14 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1,16 m/s

Uwagi: Zawsze 1 bieg

Centrala: N2 - Siatnia

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 2,47 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 2,45 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2,63 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 1 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1 m/s

Uwagi:

Centrala: N4 - Kuchnia

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 4,5 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 4,7 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 3 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 4 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 5 m/s

Uwagi:

Centrala: Basenowa 2 bieg

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 5,1 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 3,2 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 2,11 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 2,17 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 2,27 m/s
	<input type="checkbox"/>	6) 4,47

Uwagi: 2 bieg nigdy

Centrala: Basenowa 2 bieg

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 1,75 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 3,7 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 4,9 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 5,7 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1 m/s

Uwagi: 2 bieg nigdy

Centrala: W3 - Wyciąg szafowa

CZER	<input type="checkbox"/>	1) 4,7 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 4,5 m/s
NAW	<input checked="" type="checkbox"/>	3) 4,6 m/s
WYW	<input type="checkbox"/>	4) 4 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1 m/s

Uwagi:

Centrala: Wyciąg bregowy

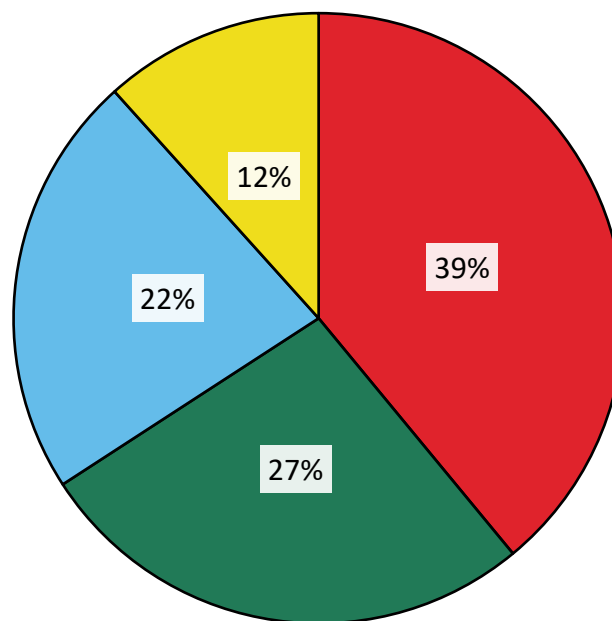
CZER	<input type="checkbox"/>	1) 4,1 m/s
WYR	<input type="checkbox"/>	2) 3,5 m/s
NAW	<input type="checkbox"/>	3) 3,5 m/s
WYW	<input checked="" type="checkbox"/>	4) 4 m/s
	<input type="checkbox"/>	5) 1 m/s

Uwagi:

N3-odnawa - nie działa

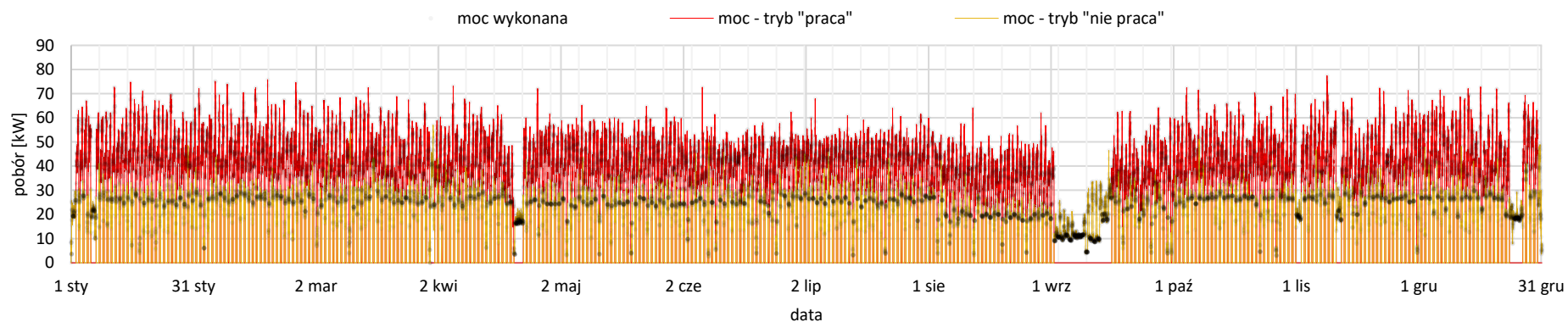
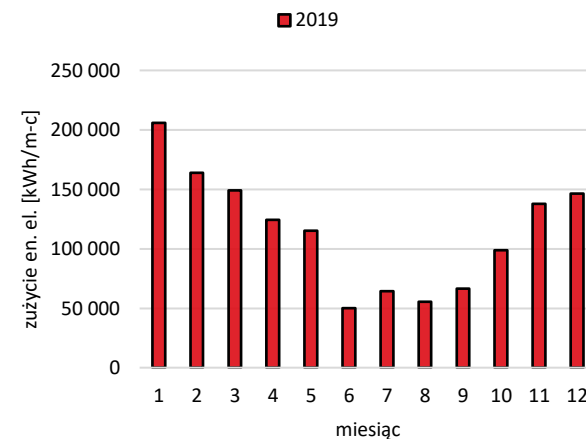
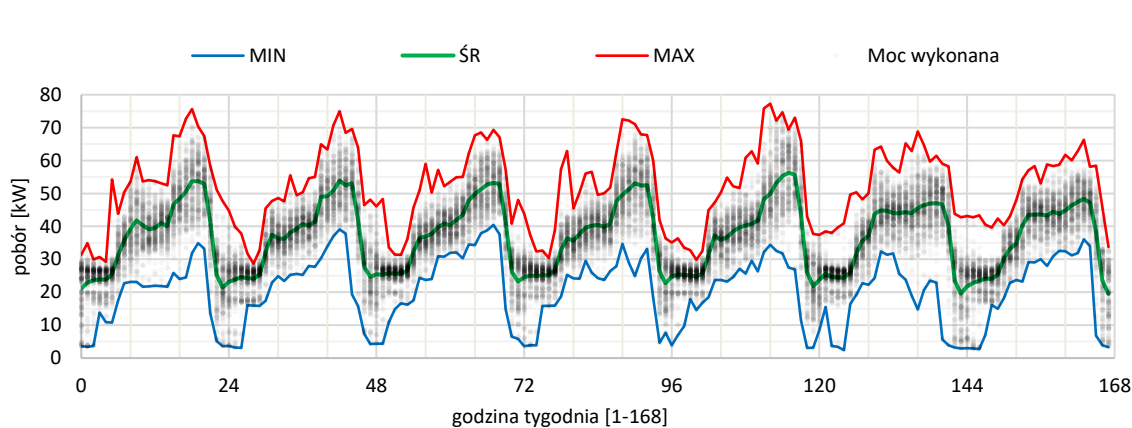
Analiza wykorzystania ciepła

- wentylacja hali basenowej i szatni - 481 229 kWh/rok
- centralne ogrzewanie - 330 867 kWh/rok
- technologia basenowa - 277 541 kWh/rok
- CWU - 143 878 kWh/rok



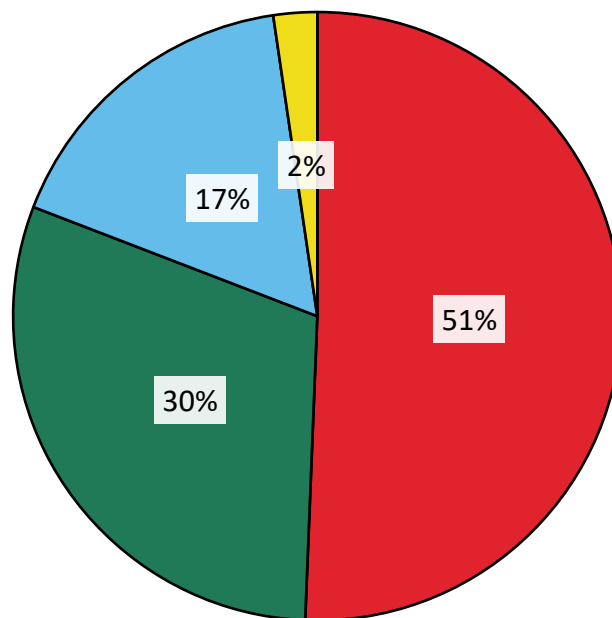
Analiza wykorzystania energii elektrycznej

Dane z faktur oraz udostępnione przez dystrybutora energii

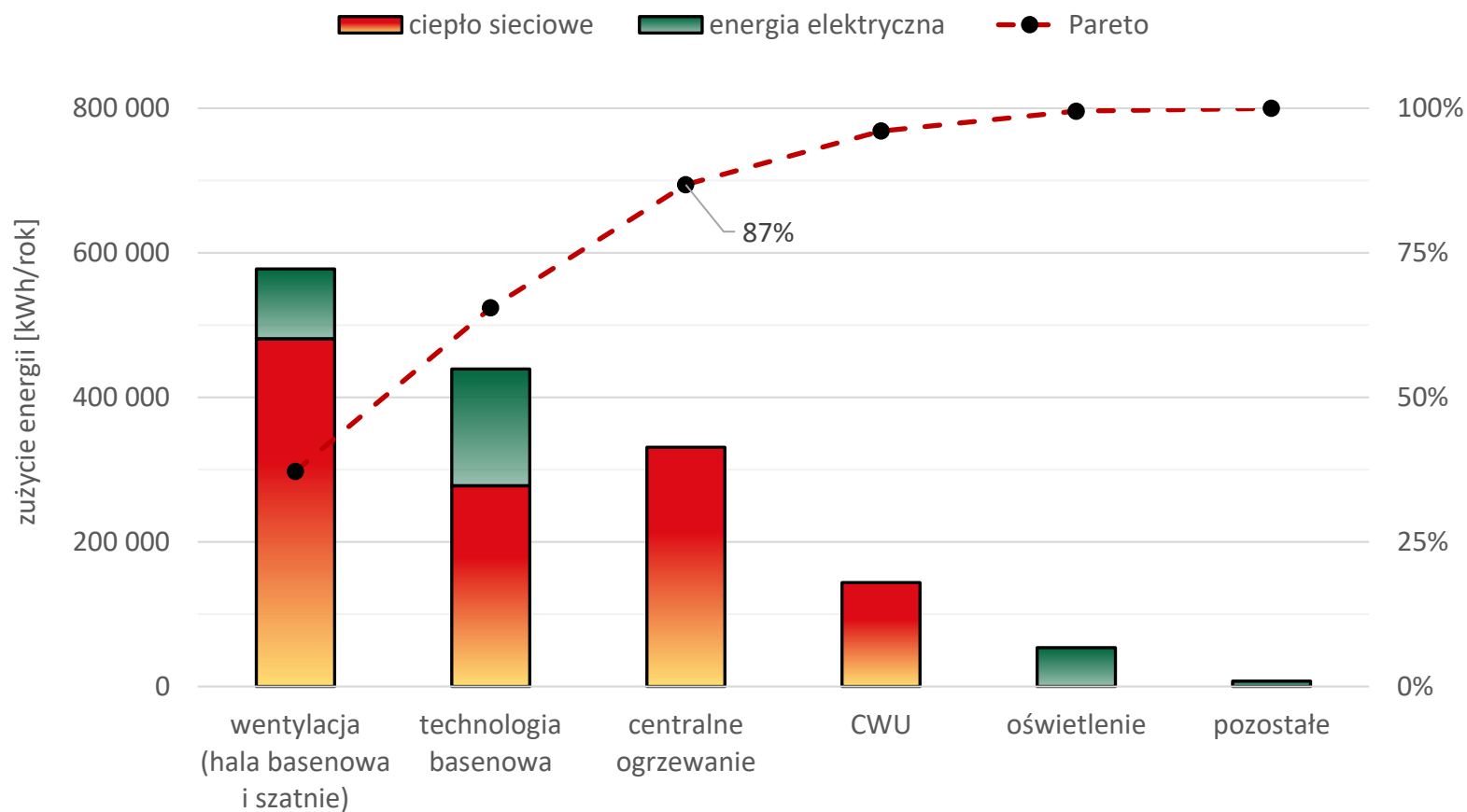


Analiza wykorzystania energii elektrycznej

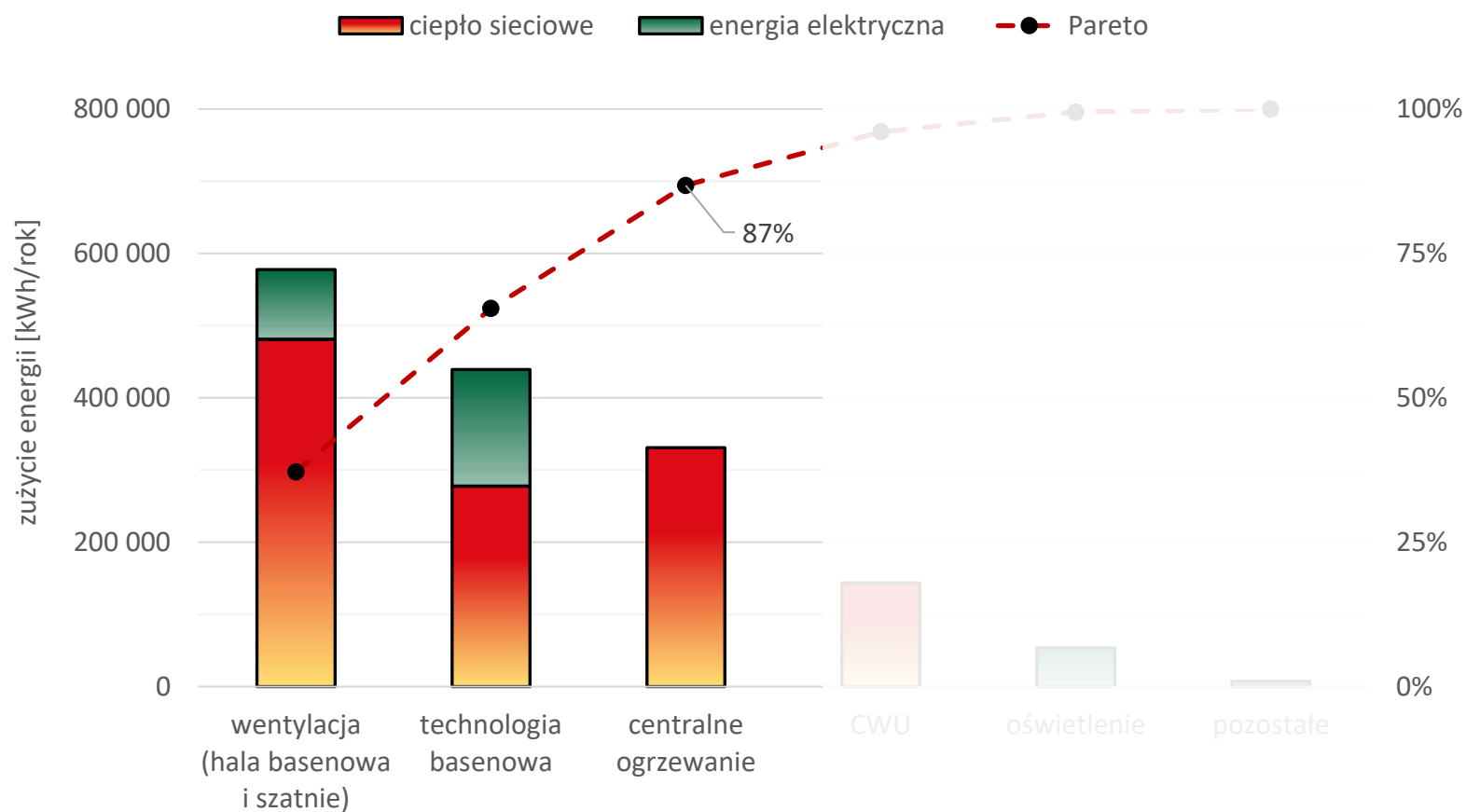
- technologia basenowa - 161 617 kWh/rok
- centrale wentylacyjne - 96 408 kWh/rok
- oświetlenie - 53 736 kWh/rok
- pozostałe - 7 408 kWh/rok



Bilans wykorzystania energii i związanych z tym kosztów



Bilans wykorzystania energii i związanych z tym kosztów



Propozycje modernizacji

Działania optymalizacyjne *brak lub niskie nakłady, optymalizacja w ramach dostępnych zasobów*

- Optymalizacja mechanizmów zakupowych (moce zamówione, grupy taryfowe, itp.)

Działania modernizacyjne *wymagane nakłady inwestycyjne*

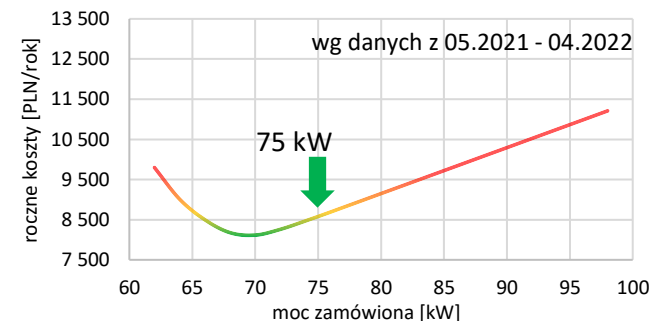
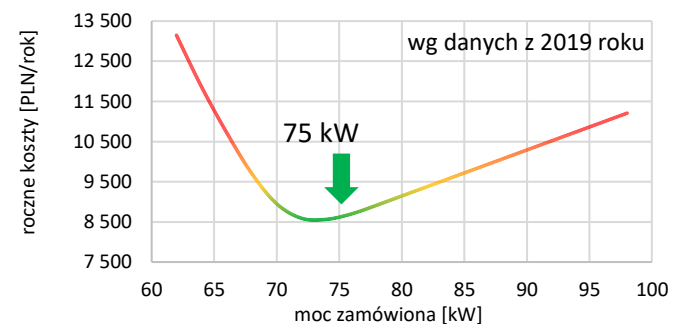
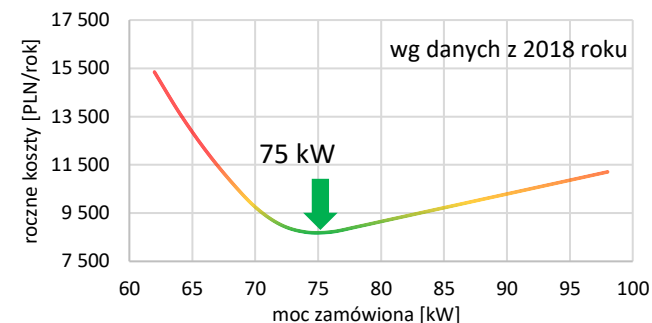
- Modernizacja instalacji wentylacji
- Modernizacja technologii basenowej
- Termomodernizacja
- Modernizacja Oświetlenia
- Zastosowanie OZE

Propozycje modernizacji

Optymalizacja mechanizmów zakupowych – en. el.

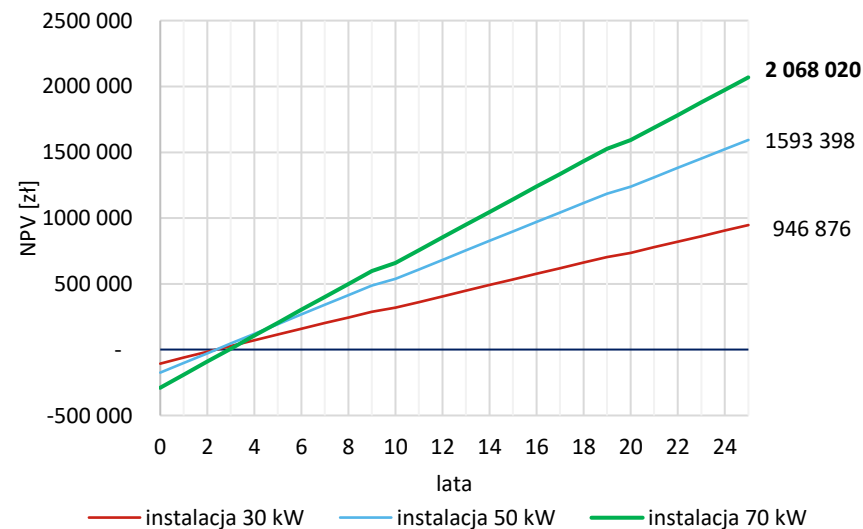
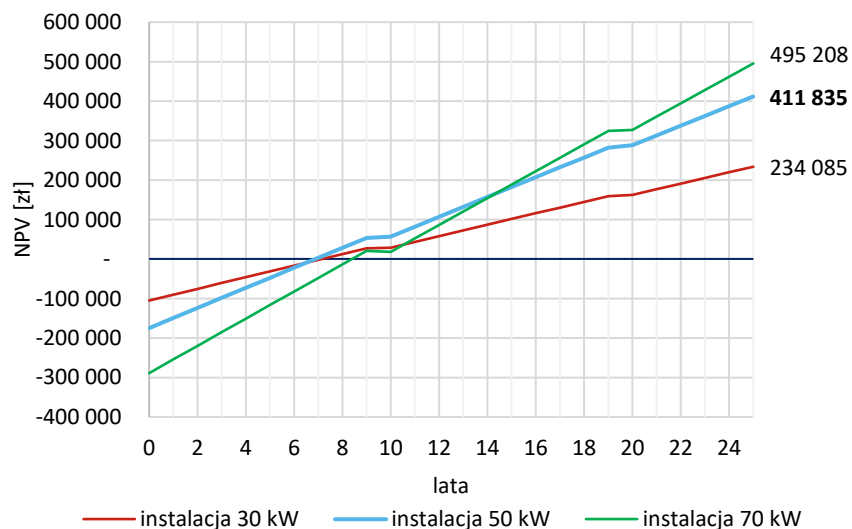
Optymalizacja mocy zamówionej

pozycja	jednostka	stan istniejący	rekomen <i>do</i> wana wartość mocy zamówionej		
			wg danych z 05.21 - 04.22	wg danych z 2019	wg danych z 2018
moc zamówiona	kW	100	75	75	75
koszty mocy zamówionej	PLN/rok	11 436	8 577	8 577	8 577
kary umowne	PLN/rok	0	0	39	98
SUMA kosztów	PLN/rok	11 436	8 577	8 616	8 675
różnica	PLN/rok	-	2 859	2 820	2 761



Propozycje modernizacji

Alternatywne źródła energii i OZE – instalacja fotowoltaiczna



Propozycje modernizacji

Modernizacja instalacji Uzdatniania Wody Basenowej

Przewidziano następujące działania:

- wymiana filtrów instalacji basenu rekreacyjnego i jacuzzi
- rozdzielenie obiegów technologicznych basenu rekreacyjnego i jacuzzi
- odzysk ciepła z wody popłucznej
- modernizacja instalacji hydraulicznej (doposażenie bypassu w pompę)

Propozycje modernizacji

Modernizacja instalacji Uzdatniania Wody Basenowej

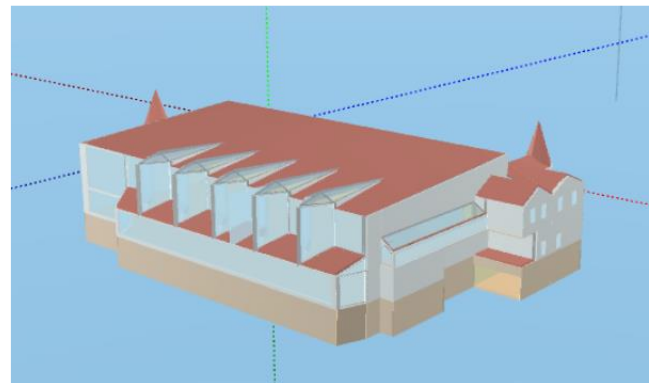
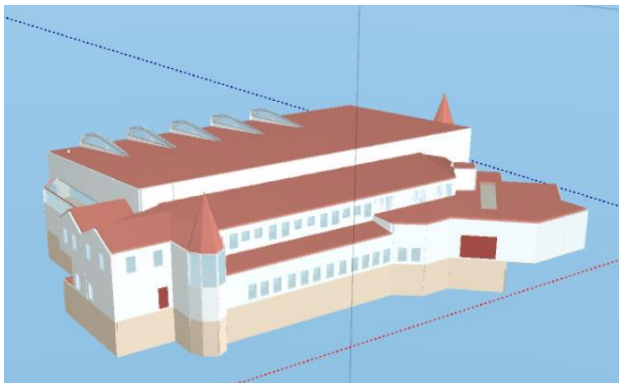
L.p.	pozycja	jednostka	wyniki
1	Zmniejszenie zużycia ciepła - odzysk wody popłucznej	kWh/rok	27 754
2	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej - odzysk wody popłucznej	kWh/rok	-9 251
3	Zmniejszenie zużycia ciepła sieciowego - filtry podciśnieniowe	kWh/rok	61 253
4	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej - filtry podciśnieniowe	kWh/rok	32 323
5	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej - bypass	kWh/rok	45 950
6	Zmniejszenie zużycia ciepła sieciowego	kWh/rok	89 007
7	Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej	kWh/rok	69 022
8	Zmniejszenie zużycia energii finalnej -SUMA	kWh/rok	158 029
9	Zmniejszenie zużycia energii finalnej -SUMA	toe/rok	13,6
10	Zmniejszenie kosztów energii	zł/rok	42 700
11	Nakłady inwestycyjne - odzysk wody popłucznej	zł	230 000
12	Nakłady inwestycyjne - filtry podciśnieniowe	zł	900 000
13	Nakłady inwestycyjne - bypass	zł	20 000
14	Nakłady inwestycyjne - SUMA	zł	1 150 000
15	SPBT	lata	26,9

Propozycje modernizacji

Termomodernizacja – prace dociepleniowe

W ramach termomodernizacji proponuje się:

- wymiana przeszkleń na fasadzie oraz dachu hali basenowej
- wymiana okien i przeszkleń (w tym świetlików dachowych) w pozostałej części budynku
- docieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych hali basenowej oraz zaplecza
- docieplenie dachu hali basenowej
- docieplenie stropodachów zaplecza



Propozycje modernizacji

Termomodernizacja – prace dociepleniowe

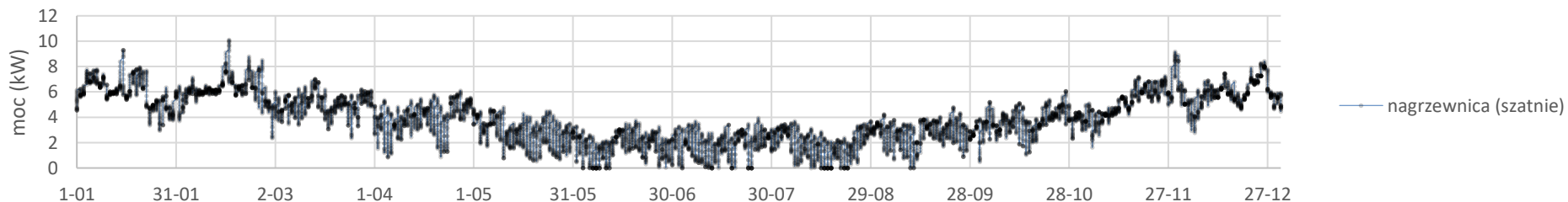
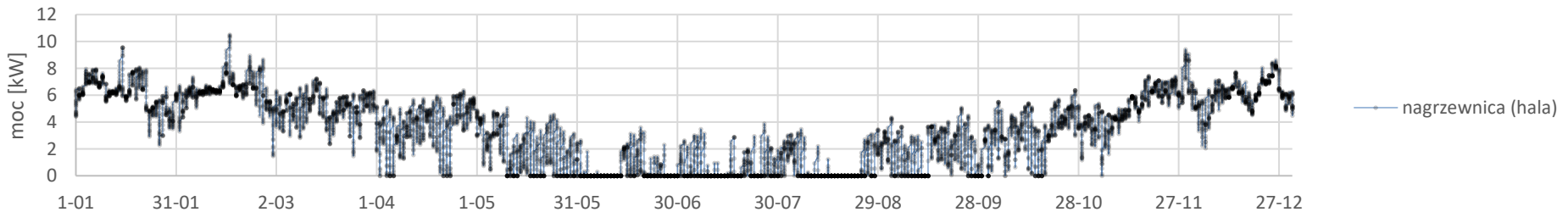
l.p.	pozycja	jednostka	stan obecny	stan po proponowanej termomodernizacji
1	Obciążenie cieplne	kW	450	167
2	Zużycie energii końcowej	kWh/rok	372 178,3	238 984,7
3	Zmniejszenie zużycia energii	kWh/rok	-	133 193,6
4	Zmniejszenie zużycia energii	toe/rok	-	11,5
5	Koszty - moc zamówiona	zł/rok	90 630,6	33634,0
6	Koszty energii	zł/rok	88 121,4	56 584,9
7	Koszty - SUMA	zł/rok	178 752,0	90 218,9
8	Zmniejszenie kosztów energii	zł/rok	-	88 533,1
9	Nakłady inwestycyjne	zł	-	2 404 683
10	SPBT	lata	-	27,2

Propozycje modernizacji

Termomodernizacja – instalacja wentylacji hali basenowej, szatni i natrysków

Zaproponowano modernizację umożliwiającą:

- dostosowanie strumienia wentylacyjnego do wymagań higienicznych
- zastosowanie wysokosprawnego odzysku ciepła
- sterowanie recyrkulacją w zależności od parametrów zewnętrznych i wewnętrznych
- rozróżnienie trybów dzień/noc, zima/lato, itp.



Propozycje modernizacji

Termomodernizacja – instalacja wentylacji hali basenowej, szatni i natrysków

l.p.	pozycja	jednostka	stan istniejący	modernizacja
1	Zużycie energii - ciepło sieciowe	kWh/rok	913 493	440 554
2	Zużycie energii - energia elektryczna	kWh/rok	49 767	86 724
3	Zmniejszenie zużycia - ciepło sieciowe	kWh/rok	-	472 939
4	Zmniejszenie zużycia - energia elektryczna	kWh/rok	-	-36 957
5	Zmniejszenie zużycia	kWh/rok	-	435 981
6	Zmniejszenie zużycia	toe/rok	-	37,5
7	Zmniejszenie kosztów	zł/rok	-	99 518
8	Nakłady inwestycyjne	zł	-	500 000
9	SPBT	lata	-	5,0
10	Potencjalna wartość Białych Certyfikatów	zł	-	86 222
11	SPBT (Białe Certyfikaty)	lata	-	4,2

Zestawienie proponowanych modernizacji

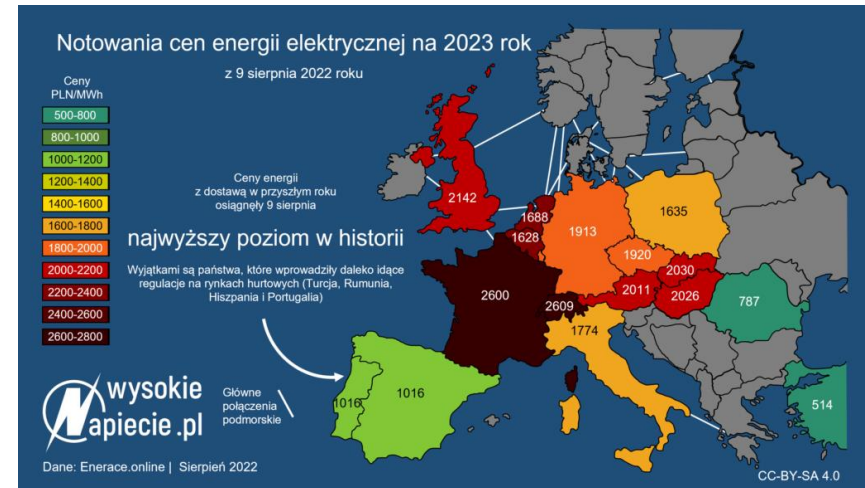
I.p.	pozycja	zmniejszenie zużycia energii (ciepło sieciowe)	zmniejszenie zużycia energii (energia elektryczna)	zmniejszenie kosztów energii	nakłady inwestycyjne	SPBT
-	-	kWh/rok	kWh/rok	zł/rok	zł	lata
1	Optymalizacja mechanizmów zakupowych (optymalizacja mocy umownej)	-	-	2 859	-	-
2	Modernizacja instalacji wentylacji	472 939	-36 957	99 518	500 000	5,0
3	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 70 kWp	-	60 895	38 426	290 501	7,6
4	Modernizacja oświetlenia	-	31 112	9 956	105 000	10,5
5	Termomodernizacja - prace dociepleniowe, wymiana stolarki okiennej, itp.	89 007	69 022	42 700	1 150 000	26,9
6	Modernizacja instalacji uzdatniania wody basenowej	133 193	-	88 533	2 404 683	27,2
SUMA		695 139 (50%)	124 072 (39%)	281 993 (64%)	4 450 184	15,8

Zestawienie proponowanych modernizacji

l.p.	pozycja	zmniejszenie zużycia energii (ciepło sieciowe)	zmniejszenie zużycia energii (energia elektryczna)	zmniejszenie kosztów energii	nakłady inwestycyjne	SPBT
-	-	kWh/rok	kWh/rok	zł/rok	zł	lata
1	Optymalizacja mechanizmów zakupowych (optymalizacja mocy umownej)	-	-	2 859	-	-
2	Modernizacja instalacji wentylacji	472 939	-36 957	99 518	500 000	5,0
3	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 70 kWp	-	60 895	38 426	290 501	7,6
4	Modernizacja oświetlenia	-	31 112	9 956	105 000	10,5
5	Termomodernizacja - prace dociepleniowe, wymiana stolarki okiennej, itp.	89 007	69 022	42 700	1 150 000	26,9
6	Modernizacja instalacji uzdatniania wody basenowej	133 193	-	88 533	2 404 683	27,2
SUMA		695 139 (50%)	124 072 (39%)	281 993 (64%)	4 450 184	15,8

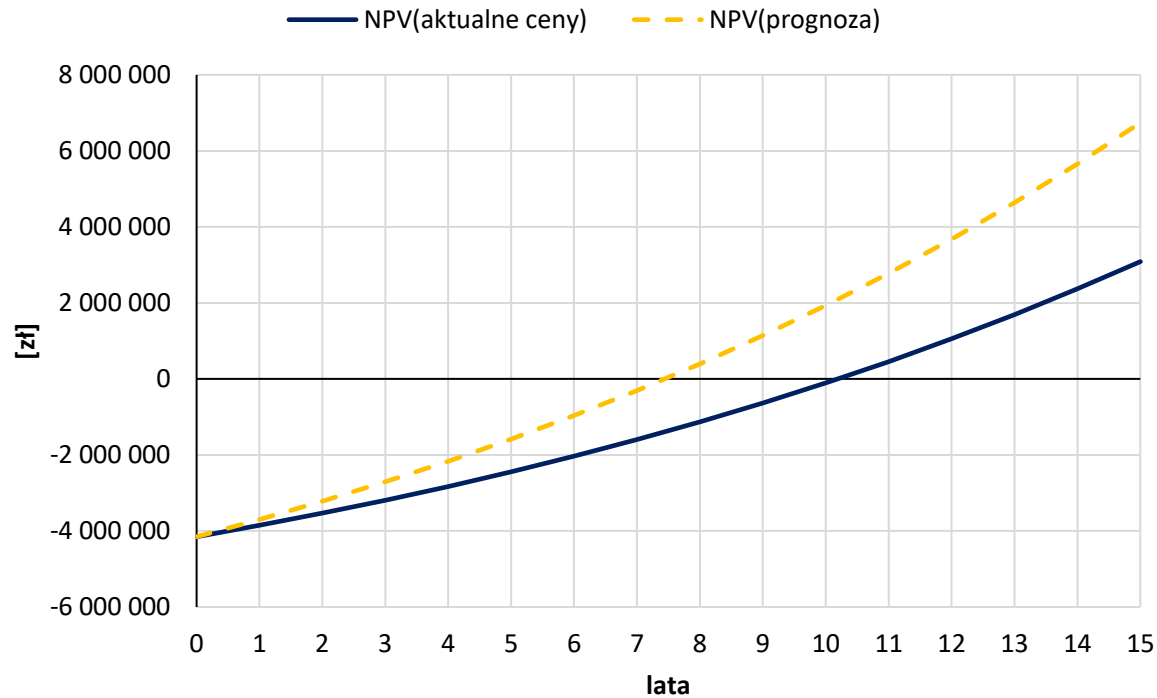
Zestawienie proponowanych modernizacji

Prognozowane zmiany na rynku energii



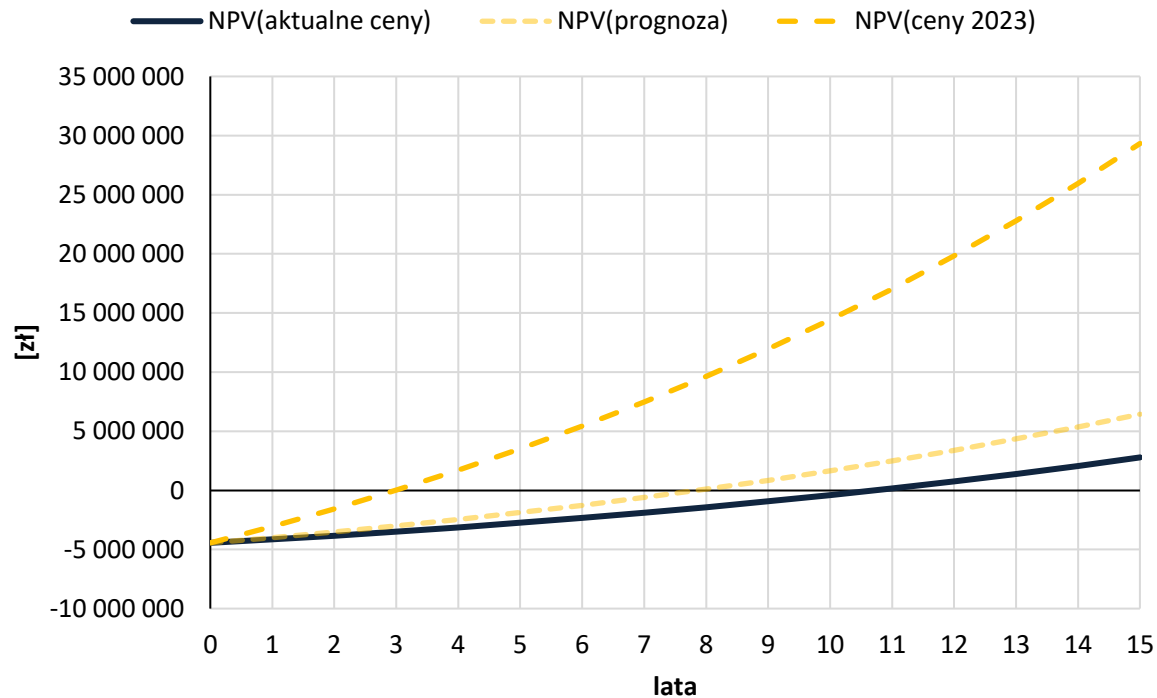
Zestawienie proponowanych modernizacji

Symulacja wartości bieżącej netto w projekcji 15 letniej



Zestawienie proponowanych modernizacji

Symulacja wartości bieżącej netto w projekcji 15 letniej

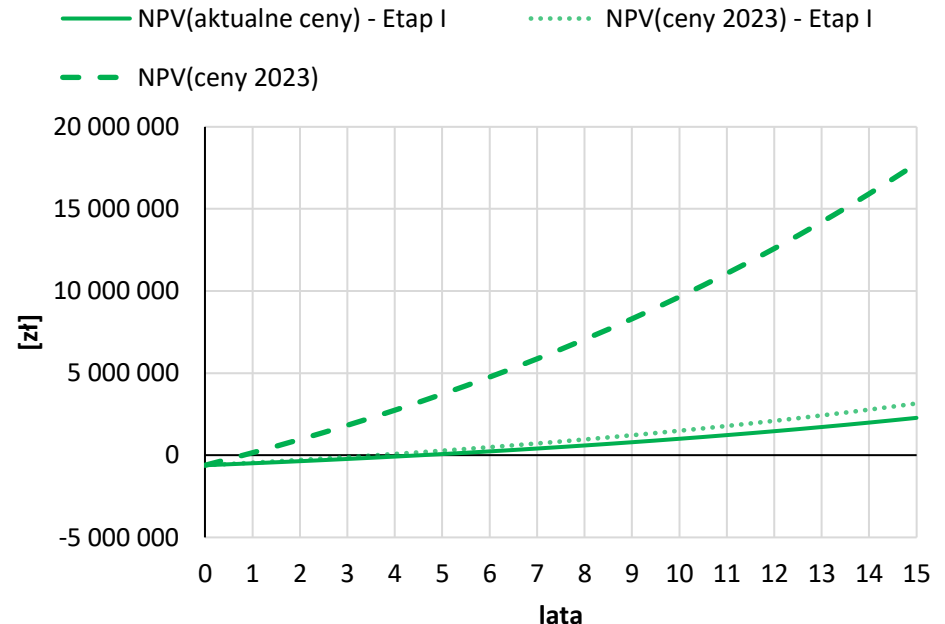


Zestawienie proponowanych modernizacji

Proponowane etapy wdrożenia

Etap 1: obejmuje działania najbardziej opłacalne, których realizacja może być prowadzona równoległe bez kluczowego wpływu na ostateczny efekt:

- optymalizacja mechanizmów zakupowych,
- modernizacja instalacji wentylacji,
- modernizacja oświetlenia.

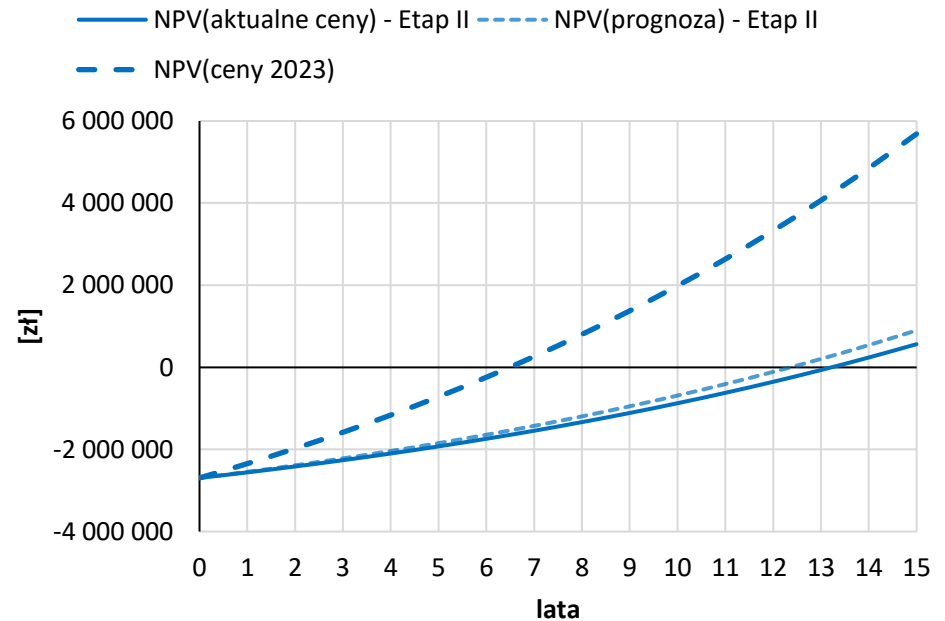


Zestawienie proponowanych modernizacji

Proponowane etapy wdrożenia

Etap 2: obejmuje działania, które wymagają koordynacji celem uniknięcia niepotrzebnych kosztów (jak np. remont dachu pływalni po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej):

- termomodernizacja obiektu,
- instalacja fotowoltaiczna o mocy 70 kWp.



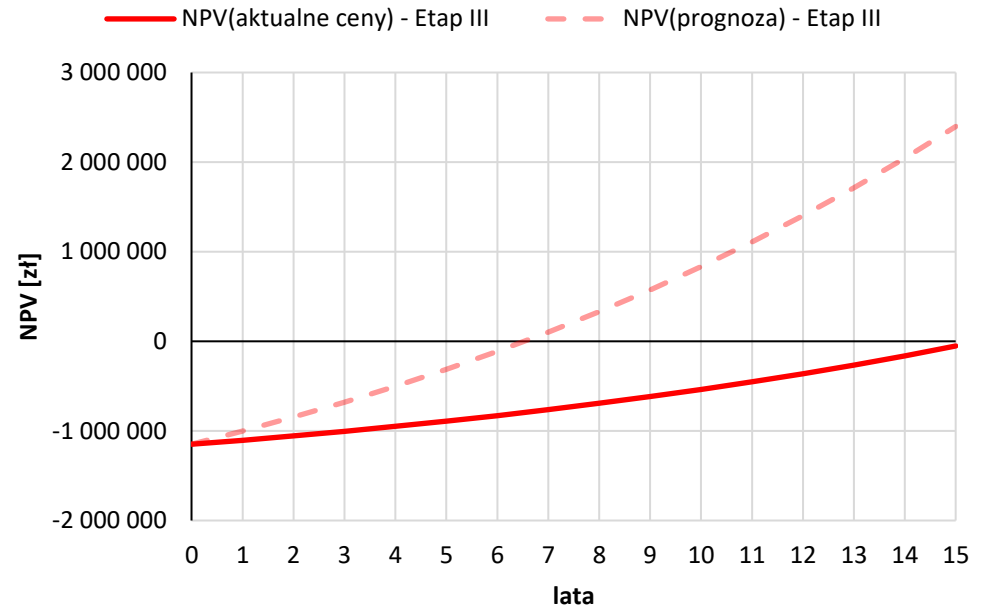
Zestawienie proponowanych modernizacji

Proponowane etapy wdrożenia

Etap 3: obejmuje modernizację instalacji technologicznej, która nie wymaga koordynacji

z pozostałymi rekomendacjami:

- modernizacja instalacji uzdatniania wody basenowej.



Zestawienie proponowanych modernizacji

Proponowane etapy wdrożenia

l.p.	pozycja	zmniejszenie zużycia (ciepło sieciowe)	zmniejszenie zużycia (energia elektryczna)	zmniejszenie kosztów energii	nakłady inwestycyjne
-	-	kWh/rok	kWh/rok	zł/rok	zł
1	Etap 1	472 939	-5 845	112 333	605 000
2	Etap 2	133 193	60 895	126 959	2 695 184
3	Etap 3	89 007	69 022	42 700	1 150 000

Możliwość pozyskania wsparcia

- Programy unijne: **obecnie 0**

Możliwość pozyskania wsparcia

- Programy unijne: **obecnie 0**
- Białe certyfikaty

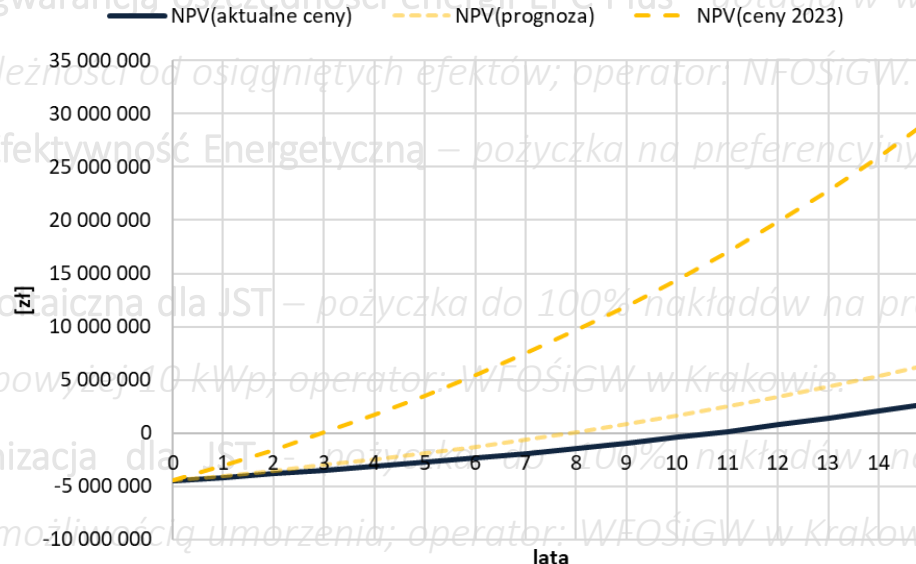
I.p.	działanie	podpunkt z obwieszczenia Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r.	zmniejszenie zużycia energii finalnej	szacowana wartość białych certyfikatów
-	-	-	toe/rok	zł
1	Termomodernizacja - prace dociepleniowe, wymiana stolarki okiennej, itp.	2	11,453	26 341
2	Modernizacja instalacji wentylacji	2	37,488	86 222
SUMA			52,118	119 871

Możliwość pozyskania wsparcia

- Programy unijne: **obecnie 0**
- Białe certyfikaty
- Aktualne programy krajowe na terenie małopolski:
 - **Renowacja z gwarancją oszczędności energii EPC Plus** - *dotacja w wysokości od 10% do 30% środków w zależności od osiągniętych efektów; operator: NFOŚiGW.*
 - **Pożyczka na Efektywność Energetyczną** – *pożyczka na preferencyjnych warunkach; operator: BGK.*
 - **Panele Fotowoltaiczna dla JST** – *pożyczka do 100% nakładów na preferencyjnych warunkach na instalacje powyżej 10 kWp; operator: WFOŚiGW w Krakowie.*
 - **Termomodernizacja dla JST** - *pożyczka do 100% nakładów netto na preferencyjnych warunkach z możliwością umorzenia; operator: WFOŚiGW w Krakowie.*

Możliwość pozyskania wsparcia

- Programy unijne: **obecnie 0**
- Białe certyfikaty
- Aktualne programy krajowe na terenie małopolski:
 - *Renowacja z gwarancją oszczędności energii EPC Plus - dotacja w wysokości od 10% do 30% środków w zależności od osiągniętych efektów; operator: NFOŚiGW.*
 - *Pożyczka na Efektywność Energetyczną – pożyczka na preferencyjnych warunkach; operator: BGK.*
 - *Panele Fotowoltaiczne dla JST – pożyczka do 100% nakładów na preferencyjnych warunkach na instalacje pow. 0-10 kWp; operator: WFOŚiGW w Krakowie.*
 - *Termomodernizacja dla JST – pożyczka do 100% nakładów netto na preferencyjnych warunkach z możliwością umorzenia; operator: WFOŚiGW w Krakowie.*



PYTANIA

Dziękujemy za uwagę

dr inż. Maciej Mijakowski
mgr inż. Marek Amrozy
mgr inż. Adrian Chmielewski
mgr inż. Łukasz Hada
mgr inż. Tomek Kułakowski
mgr inż. Beata Wasiołkowska

mmijakowski@fpe.org.pl
mamrozy@nape.pl
achmielewski@nape.pl
lhada@nape.pl
tkulakowski@nape.pl
bwasiołkowska@nape.pl