

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

RW ELECTRA Sp. z o.o.

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED" dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

AUDYT ELEKTRYCZNY**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED**

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	1.2 Rok ukończenia budowy	1991
1.3 Inwestor/właściciel (Nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Gmina Łubnice Łubnice 66A 2 28-232 Łubnice	1.4 Adres budynku	28-232 Łubnice
2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: RW Electra Sp. z o.o. Kraków 30-010, ul. Rynek Główny 28			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Tomasz Sumera, PESEL 67030604378 33-100 Tarnów ul. Paderewskiego 3c/41, audytor KAPE nr 0196 Tel. 722835531			
4. Współautorzy audytu: imiona nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje
1	Krystian Woszczek	Inwentaryzacja, analiza elektrowni słonecznej	SEP Gr. 1
2			
3			
5. Miejscowość		Łubnice	Data wykonania opracowania
			2016.12.30
6. Spis treści 1) Strona tytułowa 2) Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przez opracowanie audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku. 3) Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku. 4) Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termo modernizacyjnych. 5) Wybór wariantu optymalnego			

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

2. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

- 2.1. Dokumentacja projektowa
 - a) Projekt układu elektrycznego
 - b) Projekt techniczny budynku
- 2.2. Inne dokumenty
 - a) Faktury VAT za energię elektryczną
 - b) opis używanego oświetlenia
- 2.3. Data wizji lokalnej, sporządzenia inwentaryzacji budynku
2016-12-16
- 2.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy):
 - modernizacja oświetlenia
 - instalacja systemu paneli fotowoltaicznych

AUDYT ELEKTRYCZNY**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED**

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

3. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku**3.1. Ogólne dane o budynku**

Identyfikator budynku			
Własność	prywatna	spółdzielcza	samorządowa
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	usługowy	Użyteczności publicznej
Osiedle			
Adres	Łubnice		
Budynek	wolnostojący x	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1991		Rok oddania do użytku		1991	
Technologia budynku							
tradycyjna, murowana							
1	Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	284,11	11	Liczba klatek schodowych			
2	Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	1018,72	12	Liczba kondygnacji	1		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, loggi i gale rii [m ³]	166,72	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]			
4	Powierzchnia budynku [m ²]	242,10	14	Liczba użytkowników			
5	Powierzchnia korytarzy ogrzewanych [m ²]		15	Liczba mieszkań (w tym na poddaszu)			
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym (świetlica) [m ²]		16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m ²			
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy (klasy, kotłownia, pomieszczenie konserwatorów) [m ²]		17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m ²			
8	Powierzchnia usługowa		18	Liczba mieszkań o			

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

	pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]			powierzchni >100 m ²	
9	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych [m ²]		19	Liczba mieszkań z WC w łazience	
10	Budynek podpiwniczny		20	Liczba mieszkań z WC osobno	

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

3.2. Elewacje budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku nr 1.

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

3.3. Analiza zużycia i kosztów energii elektrycznej

Energia elektryczna dostarczana jest w taryfie C11 dla oświetlenia oraz C21 dla pozostałych odbiorników. Sprzedawcą energii elektrycznej jest *PGE Dystrybucja S.A.*

a. Zużycie energii elektrycznej w skali roku

Okres	Energia elektryczna czynna [kWh/rok]	Energia elektryczna bierna indukcyjna [kWh/rok]	Energia elektryczna bierna pojemnościowa [kVarh/rok]
Szczyt	144 482,0	28 628,0	3 024,0
Poza szczyt	0		0
Łącznie	144 482,0	28 628,0	3 024,0

b. Koszty energii elektrycznej w skali roku

Obszar			stawka netto	stawka brutto	Jednostka	
Sprzedaż energii	Energia czynna	Szczyt	0,1546 0,1613 0,2144 0,2280	0,1992 0,1984 0,2637 0,2804	zł/kWh	
		Pozaszczyt			zł/kWh	
Dystrybucja energii elektrycznej	Składnik stały stawki sieciowej		978,32 929,6 23,64 18,42	1203,33 1143,41 29,08 22,65	zł/m-c	
		Stawka opłaty przejściowej	48,72 5,22	59,63 6,42	zł/m-c	
		Składnik zmienny stawki sieciowej	Szczyt			zł/kWh
			Pozaszczyt			zł/kWh
	Stawka jakościowa całodobowa				zł/kWh	
	Opłata abonamentowa		19,75 5,2	24,29 6,4	zł/m-c	
	Opłata za ponadumowny pobór energii biernej indukcyjnej	Szczyt			zł/kWh	
		Pozaszczyt			zł/kWh	
	Energia elektryczna bierna pojemnościowa				zł/kWh	
Koszt energii elektrycznej czynnej		Szczyt			zł/kWh	
		Pozaszczyt			zł/kWh	
Koszt stały przy mocy zmówionej MWh					zł/m-c	

Uśredniony koszt energii elektrycznej czynnej na podstawie zużycia: 0,2881 zł brutto/kWh

Koszt energii elektrycznej czynnej	29 975,74	zł/rok
Koszt energii elektrycznej biernej indukcyjnej	70,64	zł/rok
Koszt energii elektrycznej pojemnościowej	2 018,93	zł/rok
Łącznie	41 625,50	zł/rok

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

4. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

Lp. 1	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć 2	Sposób realizacji 3
1	Obniżenie kosztów energii elektrycznej	Wymiana oświetlenia na technologię LED
2	Obniżenie kosztów energii elektrycznej	Instalacja systemu paneli fotowoltaicznych
3	Obniżenie kosztów energii elektrycznej	Modernizacja układu kompensacji mocy biernej

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

4.1. Ocena i wybór przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia kosztów energii elektrycznej							
				stawka energii elektrycznej: 0,3396 zł/kWh czas pracy oświetlenia (halle): 1080 h/a czas pracy oświetlenia (zewnętrzne): 2200 h/a			
Opis: Modernizacja polega na wymianie istniejącego oświetlenia na nowe w technologii LED. Zainstalowane zostaną źródła światła oraz oprawy LED. Czas pracy światlenia przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012r. „W sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii”.							
Istniejące oświetlenie				Zamienniki LED			
Oprawa	Moc	ilość	zużycie energii	Oprawa	Moc	ilość	zużycie energii
	[W]	[szt.]	[kWh]		[W]	[szt.]	[kWh]
Oprawa rastrowa 4x18W	72	2	155,5	COSMO LED 1287	25	2	54
Żarówka tradycyjna 60W	60	5	324	PLATO LED ECO	13	5	70,2
Żarówka rtęciowa 125 W (zew.)	125	9	2475	LAMPA ULICZNA LED CREE 40W	40	9	792,0
Żarówka tradycyjna 60W (zew.)	60	1	132	PLATO LED ECO	13	1	28,6
Oprawa Świetłówkowa 2x40W	80	35	3024	Moderna 2 597	45	35	1 701
Halogen 200W (zew)	200	1	440	Halogen 200W (zew)	200	1	440
Razem			6 559,5	Razem			3 085,8

Oprawa	ilość [szt.]	cena jednostkowa z rabatem 30% [zł]	łączny koszt [zł]
COSMO LED 1287	2	365,75	731,50
PLATO LED ECO	6	18,08	108,48
LAMPA ULICZNA LED CREE 40W	9	530,00	4770,00
Moderna 2 597	35	370,30	12 960,50
Razem		Razem	18 579,48

Do kosztów modernizacji należy doliczyć montaż, który zgodnie z informacjami producenta wynosi 30,00 zł od oprawy.

Lp.		Jedn.	Stan aktualny	Stan po modernizacji
1	Roczne zużycie energii elekt.	kWh/r	6 559,5	3 085,80
2	Roczna oszczędność energii	kWh/r		3 473,70

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

	elektrycznej			
3	Koszt energii elektrycznej	zł/r	2227,6	1 047,94
4	Roczna oszczędność kosztów	zł/r		1 179,66
5	Koszt modernizacji	Zł		20 139,48
6	SPBT	Lata		17,07
Podstawa przyjętych kosztów modernizacji				
Koszty modernizacji przyjęte na podstawie załącznika nr 3.				
Koszt:	20 139,48 zł		SPBT	17,07 Lat
4.2. Ocena i wybór przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia kosztów energii elektrycznej				
stawka energii elektrycznej: 0,3396 zł/kWh				
Opis: Modernizacja polega na instalacji 114 paneli fotowoltaicznych o powierzchni 182,4m ² i łącznej mocy 28.5kW służących do produkcji energii elektrycznej.				
Lp.		Jedn.	Stan aktualny	Stan po modernizacji
1	Roczne zużycie energii elektrycznej	kWh/r	144 482,0	144 482,0
2	Roczna produkcja energii elektrycznej	kWh/r	0	25 700,0
3	Udział OZE	%		17,8%
4	Koszt energii elektrycznej	zł/a	49 066,09	40338,36
5	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		8 727,7
6	Koszt modernizacji	zł		203 319,00
7	SPBT	lata		23,3
Podstawa przyjętych kosztów modernizacji				
Dobór instalacji paneli fotowoltaicznych oraz jego wycena znajduje się w załączniku nr 3.				
Koszt:	203 319,00 zł		SPBT	23,3 Lat

AUDYT ELEKTRYCZNY**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED**

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

4.3. Ocena i wybór przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia kosztów energii elektrycznej

Opis:

Modernizacja polega na instalacji układu kompensacji mocy biernej w celu obniżenia kosztów energii elektrycznej. Urządzenia elektryczne zasilane napięciem przemiennym poza energią czynną mogą pobierać również energię bierną. Energia ta potrzebna jest do wytworzenia pola magnetycznego (energia bierna indukcyjna) w silnikach, dławikach, transformatorach lub pola elektrycznego w kondensatorach i innych pojemnościach, np. kabli. Energię bierną mogą pobierać również odbiorniki nieliniowe, np. świetlówki kompaktowe, których prąd przesunięty jest w czasie względem napięcia zasilającego lub nie jest sinusoidą. Z fizycznego punktu widzenia energia bierna nie jest zamieniana na pracę, jest ona jednak często niezbędna do jej wykonania i urządzenia muszą ją pobierać. Zastosowanie układu kompensacji mocy biernej powinno utrzymać współczynnik mocy $\text{tg}(\phi)$ w granicach 0.2-0.4, przez co znikną opłaty dystrybucyjne za pobraną moc bierną indukcyjną oraz moc bierną pojemnościową. Przeprowadzona modernizacja ma na celu wymianę kompensatora stycznikowego na kompensator tranzystorowy

Lp.		Jedn.	Stan aktualny	Stan po modernizacji
1	Roczny pobór energii elektrycznej biernej indukcyjnej	kWh/r	28 628,0	0
2	Średnioroczny $\text{tg}(\phi)$	-	0,30	0,30
3	Koszt energii elektrycznej biernej indukcyjnej	zł/r	57,43	0
4	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej biernej indukcyjnej	zł/r		57,43
5	Roczny pobór energii elektrycznej biernej pojemnościowej	kVarh/r	3 024,0	0
6	Koszt energii elektrycznej biernej pojemnościowej	zł/r	1 641,41	0
7	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej biernej pojemnościowej	zł/r		1 641,41
8	Łączna roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej biernej	zł/r		1 698,84
9	Koszt modernizacji	Zł		5 884,32
10	SPBT	lata		3,46

Podstawa przyjętych kosztów modernizacji

Koszt instalacji układu kompensacji mocy biernej przyjęte na podstawie:
http://mierniki.eu/sklep/product_info.php?products_id=43
 z uwzględnieniem kosztów montażu.

AUDYT ELEKTRYCZNY**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED**

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

Koszt:	5 884,32 zł	SPBT	Lat 3,46 Lat

4.4. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną uszeregowane według rosnącej wartości SPBT			
Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Instalacja układu kompensacji mocy biernej	5 884,32	3,46
2	Instalacja systemu paneli fotowoltaicznych	203 319,00	23,3
3	Wymiana istniejącego oświetlenia na źródła światła i oprawy LED	20 139,48	17,07

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

5. Wybór optymalnego wariantu

Warianty przedsięwzięcia obniżającego koszty energii elektrycznej:

W1 – wymiana istniejącego oświetlenia na źródła światła i oprawy LED

W2 – instalacja układu kompensacji mocy biernej + instalacja systemu paneli fotowoltaicznych

W3 – W2 + wymiana istniejącego oświetlenia na źródła światła i oprawy LED

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan Istniejący	Wariant		
				W1	W2	W3
1	Oszczędność kosztów	zł/r		1 179,66	10 426,54	11 606,2
2	Koszt przedsięwzięcia	Zł		20 139,48	209 203,32	229 342,8
3	SPBT	lata		17,7	20,06	19,76

Wniosek końcowy:

Z uwagi na czasy zwrotu potencjalnych inwestycji w pierwszej kolejności należałoby przeprowadzić wymianę oświetlenia a w następnym etapie połączone zadania : instalacja elektrowni słonecznej oraz modernizacja systemu kompensacji mocy biernej

EFEKT EKOLOGICZNY :

Do obliczenia efektu ekologicznego wynikającego z ograniczenia zużycia energii elektrycznej mierzonej na granicy bilansowej budynku/-ów należy stosować wskaźnik emisji CO₂ podany przez KOBIZE przypadający na 1 MWh energii elektrycznej wyprodukowanej w elektrowniach i elektrociepłowniach w roku 2011, którym nie uwzględniono emisji ze spalania biomasy. Wynosi on 821 kg CO₂/MWh co odpowiada 225,6 kg CO₂/GJ.

Redukcja zużycia energii:

- Oświetlenie - 3,473 MWh/r, - PV - 25,7 MWh/r

czyli razem 29,173 MWh/r co daje efekt redukcji 23 951,033 kg CO₂

AUDYT ELEKTRYCZNY

BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ I WYMIANA OŚWIETLENIA NA LED

w ramach zadania "Termomodernizacja budynku Stacji Uzdatniania Wody dla wodociągu grupowego dla gminy Łubnice w Łubnicach - docieplenie budynku, budowa instalacji fotowoltaicznej, wymiana oświetlenia na LED"
dz. ew. 571/1, 572/1, 573/1 Gmina Łubnice

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1	Dokumentacja techniczna budynku
Załącznik 2	Wycena źródeł światła i opraw LED
Załącznik 3	Koncepcja elektrowni fotowoltaicznej