

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW OŚWIATOWYCH
NA TERENIE GMINY I MIASTA ODOLANÓW
WRAZ Z MONTAŻEM ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII**

Audyt oświetleniowy
załącznik do:
**audytu energetycznego budynku
szkolnego**

Adres budynku:	Szkoła Podstawowa w Uciechowie 63-430 ODOLANÓW powiat: ostrowski województwo: wielkopolskie
Wykonawcy audytu	imię i nazwisko: Adam Moźdzanowski tytuł zawodowy: mgr inż.

Ostrów Wielkopolski, marzec 2017 r.

1. Strona tytułowa audytu

KARTA AUDYTU			Data wykonania	
			III 2017	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Modernizacja opraw oświetleniowych i źródeł światła oraz montaż systemu zasilania z paneli fotowoltaicznych.		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Wymiana opraw oświetlenia wbudowanego i źródeł światła w pomieszczeniach Szkoły Podstawowej w Uciechowie z montażem systemu zasilania z paneli fotowoltaicznych.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Gmina i Miasto ODOLANÓW ul. Rynek 11 63-430 ODOLANÓW NIP: 622-27-31-888 REGON: 250855127		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
02-01-2018	30-12-2018	-	12,52 lat	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	30 910,00	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	2,66	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	92 730,00	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	7,97	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	25,099			[Mg/rok]
Dane sporządzającego audyt				
Imię i nazwisko:	Adam Moźdzanowski			
Nr uprawnień:	Nr wpisu do Rejestru M.I.B. 32			
Nr telefonu:	500 048 270			
Podpis:				

*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

***Na podstawie wskaźników emisji CO zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

2. Charakterystyka przedsięwzięcia

1. Dane ogólne		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna/ murowana	Tradycyjna/ murowana
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej budynku [m ³]	4 011,50	4 011,50
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1 208,06	1 208,06
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	-	-
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1 186,50	1 186,50
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek / mieszkańców	125	125
Charakterystyka oświetlenia w budynku			
9.	Charakterystyka oświetlenia i źródła zasilania	W klasach, na korytarzach, pomieszczeniach administracji- fluorescencyjne; w pomieszczeniach technicznych i sanitarnych - żarowe; w sali sportowej źródła sodowe.	Montaż nowych opraw oświetleniowych z wysokowydajnymi źródłami światła LED. Montaż paneli fotowoltaicznych jako źródło zasilania wykorzystujące energię odnawialną.
10.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	15,430	7,100
11.	Ilość opraw [sztuk]	192,00	201,00
12.	Roczne zużycie energii [kWh]	30 860,00	14 200,00
13.	Roczna ilość wytworzonej energii przez system paneli fotowoltaicznych [kWh]	0,00	14 250,00
14.	Bilans energii (zużycie-wytworzenie) [kWh]	30 860,00	-50,00
15.	Roczna redukcja energii finalnej [kWh]	30 910,00	
16.	Roczne zmniejszenie zużycia energii [%]	100,16%	
17.	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania energii pierwotnej [kWh]	92 730,00	

18.	Roczna redukcja emisji CO ₂ [Mg]	25,099
19.	Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych [lat]	12,52

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- o Dane otrzymane od zamawiającego.
- o Pomiar własne.

3.2. Inne dokumenty:

- o Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 223, poz. 1459).
- o Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii. (Dz. U. z 2012, poz. 962).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego i remontowego (Dz. U. nr 43, poz. 346)
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015, poz. 376).
- o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- o Obowiązujące w dniu sporządzania audytu przepisy i normy: PN-EN-ISO 13370 – Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
PN-EN 128 31:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczenia projektowanego obciążenia cieplnego.
- o Obowiązujące w chwili sporządzenia audytu stawki i ceny nośników energii oraz paliw.

3.3. Osoby udzielające informacji:

Pani Krystyna Noskowicz – Dyrektor Szkoły
Pani Alicja Piętak – Pracownik d/s. administracyjnych

3.4. Data wizji lokalnej:

Sierpień 2016 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnętrznego budynku – instalacja oświetleniowa tradycyjna oparta o źródła światła żarowe i fluorescencyjne w typowych oprawach sufitowych i ściennych,
- poprawa komfortu oświetlenia pomieszczeń budynku – niska sprawność źródeł światła i niedostateczne natężenie strumieni,
- wykorzystanie pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz pomocy z WRPO 2014+ i/lub WFOŚiGW w Poznaniu.
- w ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących ulepszeń i usprawnień:
 - modernizacja systemu oświetlenia wewnętrznego budynku z zastosowaniem bardziej oszczędnych źródeł światła i opraw oświetleniowych,
 - montaż systemu paneli fotowoltaicznych przetwarzających energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną i po odpowiednim jej przetransformowaniu dostarczenie jej do elektrycznej instalacji wewnętrznej budynku.

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia.

- o Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego = 33 656,63 zł.
- o Wysokość oczekiwanej pomocy = 190 715,00 zł.

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku**4.1. Ogólne dane o budynku**

Rok budowy	1895-1997	Rok zasiedlenia	Prawdopodobnie 1895
Technologia budynku	UW-2Ż Cegła Żerańska	RWB BSK	RBM-73 RWP-75
PBU-59 PBU-62	UW 2-J WUF-62	WUF-T OWT-67	OWT-75 "Szczecin"
W-70 Wk-70	SBM-75 ZSBO	"Stolica" monolit	X tradycyjna
szkieletowa	inna - określić:	SFN	
1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	780,90	10. Liczba klatek schodowych	-
1. Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	6 170,00	11. Liczba kondygnacji	2
2. 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, logii i galerii [m ³]	4 011,50	12. Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,5 - 3,2

3. Powierzchnia użytkowa mieszkań ¹⁾ [m ²]	-	13. Liczba mieszkańców	-
4. Powierzchnia korytarzy [m ²]	108,40	14. Liczba mieszkań	-
5. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu - użytkowym [m ²] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)	-	15. Liczba mieszkań o powierzchni < 50 m ²	-
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)	-	16. Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m ²	-
7. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	1 078,10	17. Liczba mieszkań o powierzchni > 100 m ²	-
8. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] (4+5+6+7+8)	1 186,50	18. Liczba mieszkań z WC w łazience	-
9. Budynek podpiwniczony	NIE	19. 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.

4.2. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Analizowany obiekt jest budynkiem Szkoły Podstawowej wybudowanym w roku 1895 i zmodernizowanym oraz rozbudowanym o nowe skrzydło z salą gimnastyczną w roku 1997. Obiekt wykonano w technologii tradycyjnej, jako dwukondygnacyjny.

1. Ściany zewnętrzne w części starej budynku wykonano jako jednowarstwowe, z cegły ceramicznej pełnej grub. 51 cm, obustronnie tynkowane, bez izolacji cieplnej - w części nowej trójwarstwowe z cegły kratówki grub. 25 cm + 5 cm styropianu + 12 cm cegła ceramiczna pełna, obustronnie tynkowane.

2. Stropy międzykondygnacyjne w części dobudowanej w 1997 r. wykonano z prefabrykowanych płyt stropowych kanałowych, w części starej pozostały drewniane na belkach.

3. Stropodach nowej części wykonano na stropie z płyt kanałowych - ocieplony warstwą wełny mineralnej i pokryty blachą tłoczoną na konstrukcji drewnianej.

4. Stropodach sali gimnastycznej o konstrukcji żelbetonowej na prefabrykowanych płytach panwiowych ocieplony 5 cm warstwą styropianu, pokryty papą bitumiczną.

5. Konstrukcja dachu nad poddaszem nieużytkowym starej części budynku drewniana pokryta blachą tłoczoną; strop nad poddaszem na belkach drewnianych z polepą.

6. Stolarka okienna częściowo wymieniona, szczelna PCV = 9 szt. 24,12 m². Do wymiany zniszczone okna zewnętrzne drewniane w salach lekcyjnych = 72 szt. 150,51 m².

7. Drzwi zewnętrzne wymienione PCV = 3 szt. 10,60 m² i metalowe 1 szt. 1,60 m²; do wymiany drzwi stalowe 1 szt. 2,40 m.

4.3. Uproszczona dokumentacja techniczna budynku (fotograficzna)



Elewacja frontowa - południowa budynku.



Elewacja południowa dalsza część - (na parterze przedszkole)



Elewacja północna budynku.



Elewacja północna, dalsza część z wyjściem na boisko.



Elewacja północno-zachodnia - fragment sali sportowej.



Elewacja północna sali sportowej.



Elewacja zachodnia (widoczny zarys starego budynku).



Elewacja wschodnia sali sportowej.



Elewacja zachodnia sali sportowej.

5. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

5.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń i usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną do oświetlenia wewnętrznego budynku oraz produkcji energii poprzez system paneli fotowoltaicznych.

Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.				
Lp	Pozycja	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	Oświetlenie pomieszczeń całkowita moc zainstalowana.	kW	15,43	7,10
2	Przewidywany czas użytkowania oświetlenia ¹	h	2 000,00	2 000,00
3	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	kWh	30 860,00	14 200,00

4	Regulacja światła z uwzględnieniem światła dziennego	bzw	1,00	1,00
5	Automatyka uwzględniająca obecność uczniów w miejscu nauki	bzw	1,00	1,00
6	Zredukowana ilość energii na potrzeby oświetlenia	kWh	30 860,00	14 200,00
7	Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia.	GJ	111,10	51,12
8	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	0,58	0,58
9	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia	zł/a	17 889,51	8 231,73
10	Roczna oszczędność energii	kWh		16 660,00
11	Roczna oszczędność energii	GJ		59,98
12	Roczna oszczędność kosztów Δ Qrok	zł/a		9 657,79
13	Cena usprawnienia / wymiana opraw NU	zł		105 178,98
14	SPBT=NU/DQrok	Lat		10,89
Podstawa przyjętych wartości NU: Kalkulację kosztów wymiany opraw oświetleniowych opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej elektrycznej obejmującej projekt, dostawę opraw oraz koszty robocizny.				

Lp	Ilość paneli	Moc jednostkowa	Moc układu	Jednostkowa produkcja energii elektrycznej	Produkcja energii elektrycznej przez układ skonsumowana w budynku
	Sztuk	Wp/panel	W	kWh/kWp	MWh
1	60,00	250,00	15 000,00	950,00	14,25
Oszczędności kosztów					
2	Koszt jednostkowy energii elektrycznej kupowanej z sieci	Ilość energii elektrycznej wyprodukowanej w układzie FV zużytej w budynku	Koszty uniknięte zakupu energii elektrycznej	Koszt montażu układu FV	SPBT
	zł/MWh	MWh	zł	zł	lat
	579,69	14,25	8 260,71	119 192,65	14,43
Podstawa przyjętych wartości NU: Kalkulację kosztów montażu paneli PV opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej elektrycznej obejmującej projekt, dostawę opraw oraz koszty robocizny.					

Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Sposób finansowania	Charakterystyka finansowa	
				% śr. własne	Wkład własny	Wysokość pomocy
	[zł]	[zł]	[%]	% pomoc	[zł]	[zł]
1	2	3	4	5	6	7
1	224 371,63	17 918,50	100,16%	15,00%	33 656,63	190 715,00
				85,00%		

6. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia przewidzianego do realizacji**6.1 Opis robót**

1) W ramach modernizacji wewnętrznego oświetlenia w budynku polegającej na demontażu obecnie stosowanych opraw z żarowymi i fluorescencyjnymi i sodowymi źródłami światła i montażu nowych energooszczędnych opraw ze źródłem światła typu LED. Dla osiągnięcia w/w celu należy wykonać następujące prace:

- a. demontaż istniejących opraw oświetleniowych (ilość w tabeli, załącznik nr 2),
- b. montaż opraw oświetleniowych wraz ze źródłami światła LED (ilość w tabeli, załącznik nr 2),
- c. wymiana przewodów i montaż osprzętu,
- d. pomiary natężenia oświetlenia,
- e. roboty malarskie odtworzeniowe, przywracające estetykę pomieszczeń.

Do wykonania roboty wartości 105 178,98 zł.

2) Montaż systemu paneli fotowoltaicznych przetwarzających energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną i po odpowiednim jej przetransformowaniu dostarczenie jej do elektrycznej instalacji wewnętrznej budynku. Montaż obejmuje kolejno: montaż paneli na konstrukcjach wsporczych, montaż falownika, połączeń kablowych instalacji, rozdzielaczy systemu oraz monitoringu ilości wyprodukowanej energii. Koszt wykonania robót oszacowano na 119 192,65 zł.

UWAGA !

Wszystkie powyżej podane wartości prac oraz obliczone w treści audytu koszty oświetlenia jak i oszczędności tych kosztów po modernizacji są podane w wartościach brutto (zawierają podatek VAT).

6.2 Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie	224 371,63	zł
Udział środków własnych inwestora	33 656,63	zł
Wysokość pomocy	190 715,00	zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	12,52	lat

Załączniki do audytu

1. Załącznik nr 1

Inwentaryzacja i obliczenia oświetlenia wewnętrznego w budynku.

2. Załącznik nr 2

Wykaz oprav oświetleniowych przed i po modernizacji.

3. Załącznik nr 3

Obliczenia efektu energetycznego i ekologicznego zdania.

4. Załącznik nr 4

Inwentaryzacja budowlana.

Załącznik nr 1

Inwentaryzacja i obliczenia oświetlenia wewnętrznego w budynku

Lp.	ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ			ISTNIEJĄCE		PROJEKTOWANE	
	Nr pomieszczenia	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa	Moc instalowana	Moc jednostkowa	Moc instalowana	Moc jednostkowa
			A _f , m ²	Przecz, W	P _j ¹⁾ , W/m ²	Przecz, W	P _j ¹⁾ , W/m ²
			K0 - PARTER				
1	1	Wiatrołap 1	10,60	36,00	3,40	20,00	1,89
2	2	Korytarz 2	31,73	36,00	1,13	20,00	0,63
3	3	Korytarz 3	50,73	144,00	2,84	80,00	1,58
4	4	Pokój nauczycielski 4	21,42	432,00	20,17	240,00	11,20
5	5	Sala lekcyjna 5	46,00	720,00	15,65	400,00	8,70
6	6	Zaplecze 6	5,04	36,00	7,14	20,00	3,97
7	7	Zaplecze 7	4,95	36,00	7,27	20,00	4,04
8	8	Sala lekcyjna 8	45,86	720,00	15,70	400,00	8,72
9	9	Wiatrołap 9	10,74	36,00	3,35	20,00	1,86
10	10	Szatnia 10	21,88	144,00	6,58	80,00	3,66
11	11	WC 11	15,34	72,00	17,73	40,00	7,82
				200,00		80,00	
12	12	Sala sportowa 12	115,57	3600,00	31,15	720,00	6,23
13	13	Zaplecze 13	6,59	72,00	10,93	40,00	6,07
14	14	Korytarz 14	24,00	72,00	3,00	40,00	1,67
15	15	WC 15	9,42	72,00	7,64	40,00	4,25
16	16	WC 16	2,49	100,00	40,16	40,00	16,06
17	17	WC 17	9,65	72,00	7,46	40,00	4,15
18	18	WC 18	7,12	72,00	10,11	40,00	5,62
19	19	Jadalnia 19	27,63	180,00	6,51	100,00	3,62
20	20	Kotłownia 20	26,03	450,00	17,29	120,00	4,61
21	21	Magazyn 21	4,56	144,00	31,58	80,00	17,54

22	22	Magazyn 22	3,22	72,00	22,36	40,00	12,42
23	23	Korytarz 23	4,53	72,00	15,89	40,00	8,83
24	24	Kuchnia bez okna gaz 24	20,72	432,00	20,85	240,00	11,58
25	25	Korytarz 25	10,90	72,00	6,61	40,00	3,67
26	26	Sala lekcyjna 26	42,00	720,00	17,14	400,00	9,52
27	27	Wiatrołap 27	8,31	72,00	8,66	40,00	4,81
28	28	Sala lekcyjna 28	53,04	720,00	13,57	400,00	7,54
			640,07	9606,00	15,01	3880,00	6,06
	K1 - PIĘTRO						
29	101	Korytarz 101	31,73	72,00	2,27	40,00	1,26
30	102	Korytarz 102	50,78	144,00	2,84	80,00	1,58
31	103	Sekretariat 103	21,42	288,00	13,45	160,00	7,47
32	104	Gabinet 104	16,59	288,00	17,36	160,00	9,64
33	105	Sala lekcyjna 105	28,56	432,00	15,13	240,00	8,40
34	106	Zaplecze 106	4,95	72,00	14,55	40,00	8,08
35	107	Zaplecze 107	5,04	36,00	7,14	20,00	3,97
36	108	Sala lekcyjna 108	45,86	720,00	15,70	400,00	8,72
37	109	Biblioteka 109	22,56	288,00	12,77	160,00	7,09
38	110	Sala lekcyjna 110	17,82	144,00	8,08	80,00	4,49
39	111	Zaplecze 111	3,25	36,00	11,08	20,00	6,15
40	112	Korytarz 112	23,24	72,00	3,10	40,00	1,72
41	113	WC 113	9,42	72,00	7,64	40,00	4,25
42	114	Zaplecze 114	2,49	100,00	40,16	40,00	16,06
43	115	WC 115	10,73	72,00	6,71	40,00	3,73
44	116	WC 116	6,03	72,00	11,94	40,00	6,63
45	117	Sala lekcyjna 117	55,18	720,00	13,05	400,00	7,25
46	118	Zaplecze 118	6,28	36,00	5,73	20,00	3,18
47	119	Sala lekcyjna 119	23,17	432,00	18,64	240,00	10,36
48	120	Korytarz 120	5,00	36,00	7,20	20,00	4,00
49	121	Korytarz 121	10,90	36,00	3,30	20,00	1,83
50	122	Sala lekcyjna 122	43,38	720,00	16,60	400,00	9,22
51	123	Zaplecze 123	8,54	216,00	25,29	120,00	14,05

52	124	Sala lekcyjna 124	55,16	720,00	13,05	400,00	7,25
			508,08	5 824,00	11,46	3 220,00	6,34
OGÓŁEM			1148,15	15 430,00	13,44	7 100,00	6,18

¹⁾ moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach.

Załącznik nr 2**Wykaz oprav oświetleniowych przed i po modernizacji**

Wykaz oprav oświetleniowych przed modernizacją			
Typ oprawy	Ilość sztuk	Moc jednostkowa [W]	[W]
Oprawy ze źródłem sodowym 1x400	9,00	400,00	3 600,00
Oprawy ze źródłem żarowym 1x150	3,00	150,00	450,00
Oprawy ze źródłem żarowym 1x100	4,00	100,00	400,00
Oprawy fluorescencyjne 2x36*	129,00	72,00	9 288,00
Oprawy fluorescencyjne 1x36*	47,00	36,00	1 692,00
Razem	192,00		15 430,00

*) z zastosowaniem trójpasmowych świetlówek liniowych (26x1200mm) model T8 36W/840 o mocy 36W i strumieniu świetlnym 3250 lm. Trwałość 2000h

Wykaz oprav oświetleniowych po modernizacji			
Typ oprawy	Ilość sztuk	Moc jednostkowa [W]	[W]
Oprawa LED 1x20	47,00	20,00	940,00
Oprawa LED 2x20	18,00	40,00	720,00
Oprawa LED 2x20	136,00	40,00	5 440,00
	201,0		7 100,00

Załącznik nr 3**Obliczenia efektu energetycznego i ekologicznego zadania**

W przewidywanej modernizacji oświetlenia wewnętrznego budynku zaplanowano następujące działania:

- demontaż istniejących opraw oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych wraz ze źródłami światła LED,
- wymiana przewodów i montaż osprzętu,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- roboty malarskie odtworzeniowe, przywracające estetykę pomieszczeń,
- montaż systemu paneli fotowoltaicznych na konstrukcji wsporczej.

W stanie przed modernizacją roczne zużycie energii elektrycznej do oświetlenia pomieszczeń w budynku wynosiło 30,860 MWh, po przeprowadzonej modernizacji oświetlenia zużycie spadnie do 14,200 MWh. Z zamontowanych baterii fotowoltaicznych istnieje możliwość pozyskania 14,250 MWh energii elektrycznej, wobec czego redukcja całkowita zużycia energii wyniesie -0,050 MWh = 100,16%.

Pozostała nadwyżka wyprodukowanej energii może zostać zużyta przez urządzenia pomocnicze w instalacjach c.o. i c.w.u. budynku.

Do obliczeń przyjęto referencyjny wskaźnik emisyjności dwutlenku węgla dla produkcji energii elektrycznej w energetyce zawodowej (użyta energia pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej) na poziomie 0,812 Mg CO₂/MWh.

Efekt ekologiczny przed i po modernizacji oświetlenia wewnętrznego w budynku będzie przedstawiał się w sposób następujący:

Efekt ekologiczny realizacji projektu - redukcja emisji gazów cieplarnianych (CO₂) oraz redukcja emisji pyłów (PM 10 i PM 2,5)					
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Przed modernizacją	Po modernizacji	Zmniejszenie emisji	Redukcja
1	2	3	4	5=3-4	6=5/3
Emisja CO ₂	[Mg/rok]	25,0583	-0,0406	25,0989	100,16%
Emisja pyłu PM 2,5	[kg/rok]	0,7561	-0,0012	0,7573	100,16%
Emisja pyłu PM 10	[kg/rok]	0,7561	-0,0012	0,7573	100,16%

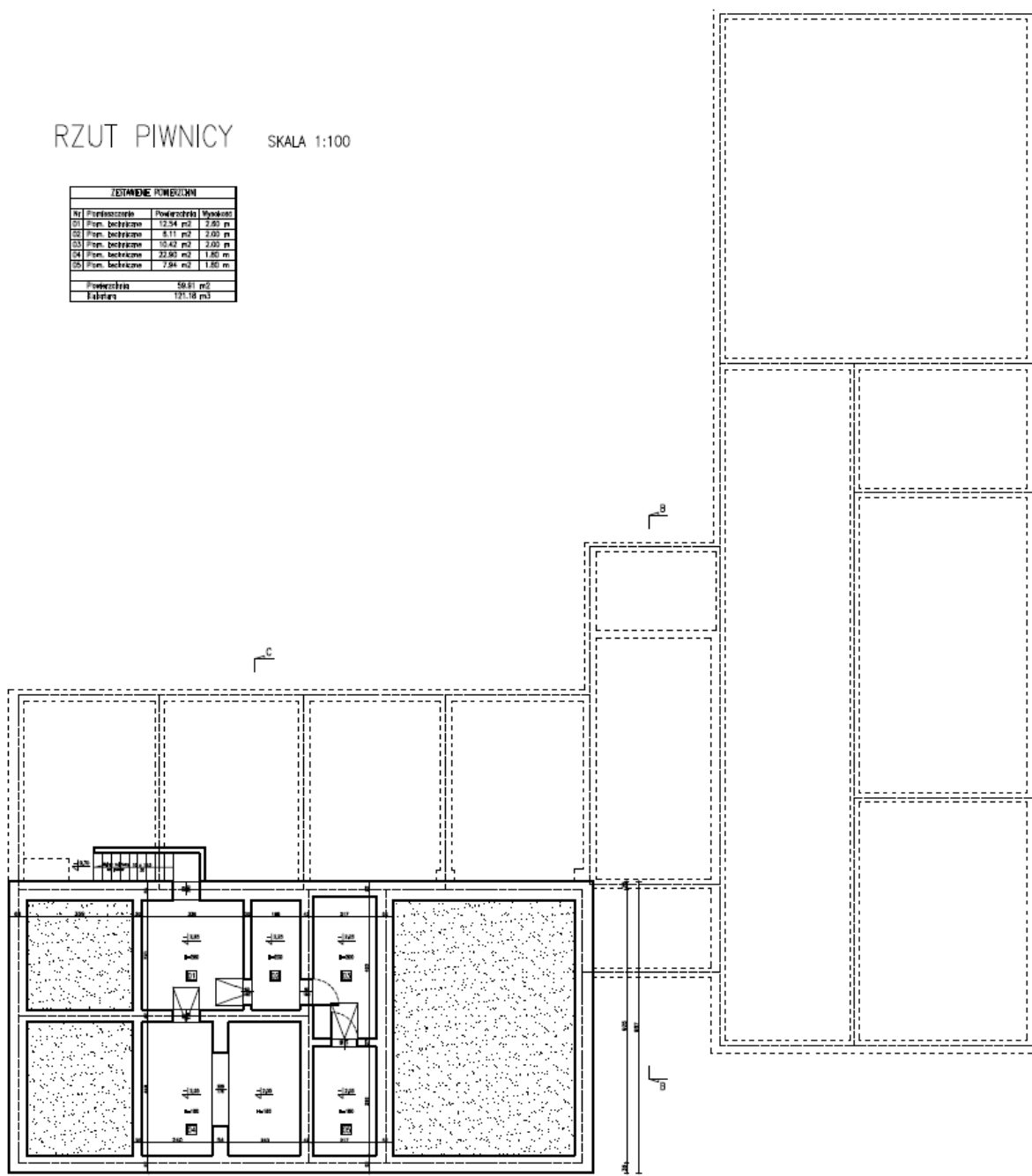
Załącznik nr 4

Inwentaryzacja budowlana

(na kolejnych stronach)

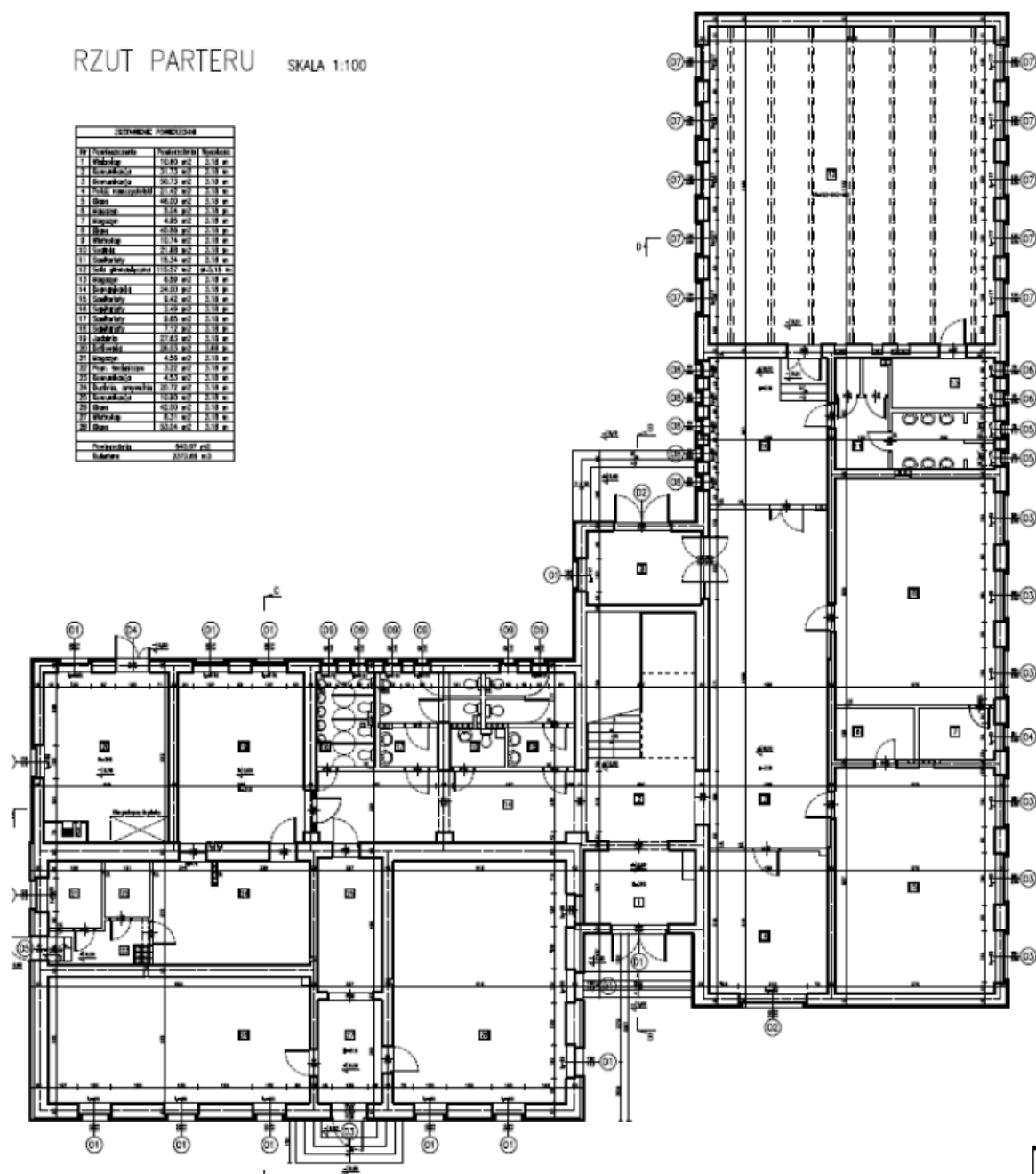
RZUT PIWNICY SKALA 1:100

ZESTAWIENIE POMEZCZYN			
Nr	Przeznaczenie	Powierzchnia	Wysokość
01	Pom. techniczne	12,54 m ²	2,60 m
02	Pom. techniczne	8,11 m ²	2,60 m
03	Pom. techniczne	10,42 m ²	2,00 m
04	Pom. techniczne	22,90 m ²	1,80 m
05	Pom. techniczne	7,94 m ²	1,80 m
Powierzchnia		59,91 m ²	
Objętość		121,18 m ³	



Rys. nr 1 Rzut piwnic

RZUT PARTERU SKALA 1:100



Rys. nr 2 Rzut parteru

