

AUDYT OŚWIETLENIOWY

PRZEDSZKOLE NR 66

ul. Gabrieli Zapolskiej 16
85-159 Bydgoszcz

czerwiec 2021 r.

1. Podstawa opracowania

1. Inwentaryzacja z oceną stanu technicznego budynku Przedszkola nr 66 w Bydgoszczy.
2. Wizja lokalna obiektu.
3. Informacje techniczne przekazane przez Inwestora

2. Charakterystyka ogólna istniejącej instalacji elektrycznej

Instalacja wykonana na początku lat 80-tych XX wieku przewodami aluminiowymi w izolacji PCV pod tynkiem. W okresie eksploatacji wprowadzane były przeróbki w instalacjach wynikające ze zmian funkcjonalnych pomieszczeń, jednak część instalacji pozostała według stanu pierwotnego.

Wymagana jest wymiana instalacji elektrycznej z aluminiowej na miedzianą, przebudowa rozdzielnic głównej oraz rozdzielnic piętowych. Należy zmodernizować instalację monitoringu CCTV. Oświetlenie należy dostosować do aktualnie obowiązujących przepisów.

3. Charakterystyka instalacji oświetleniowej

W budynku znajdują się oprawy oświetlenia wewnętrznego na źródło światła żarowe, halogenowe i świetlówkowe.

Oświetleni w kuchni, salach zajęć poniżej normy oświetleniowej. Oświetlenie w toaletach poniżej normy oświetleniowej.

Instalacja oświetlenia w części piwnicznej mocno wyeksploatowana, oraz częściowo niesprawna.

Na korytarzach występuje częściowo instalacja aluminiowa dla opraw świetlówkowych.

Zestawienie typów i mocy istniejących opraw oświetleniowych :

Typ oprawy	Ilość	Moc oprawy	Łączna moc opraw
Żarowe	165	60 W	9 900 W
Świetlówkowe 60x60	10	72 W	720 W
Plafony	25	20 W	500 W
Świetlówkowe	40	116 W	4 640 W
Halogenowe	10	500 W	5 000 W
Razem			20 760 W

Dla stanu istniejącego i zakładanego czasu użytkowania oświetlenia w ciągu roku = 2000 h/a,
 zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego
 z uwzględnieniem współczynnika redukcji = 1,0 z uwagi na automatykę oświetlenia
 uwzględniającą nieobecność użytkowników wyniesie :

41 520 kWh/rok

4. Modernizacja istniejącej instalacji oświetleniowej

W ramach modernizacji istniejącej instalacji oświetleniowej założono wymianę wszystkich opraw oświetleniowych żarowych, części świetłówkowych i halogenowych na nowe, w technologii LED. W częściach wspólnych budynku (korytarzach i toaletach) zaleca się zastosowanie czujników obecności, w celu ograniczenia czasu pracy oświetlenia grupowego. Dodatkowo, wszystkie ciągi komunikacyjne i wybrane pomieszczenia należy zaopatrzyć w oświetlenie ewakuacyjne i system oświetlenia awaryjnego z baterią o wymaganym czasie podtrzymania, a przy hydrantach i gaśnicach zapewnić średnie natężenie oświetlenia awaryjnego na poziomie min. 5 lx. Wszystkie zamontowane oprawy muszą posiadać stosowne atesty i deklaracje CE, a oświetlenie pomieszczeń budynku musi spełniać warunki norm aktualne na dzień odbioru.

STAN ISTNIEJĄCY		PO MODERNIZACJI	
Typ oprawy	Moc opraw	Typ oprawy	Moc opraw
	[kW]		[kW]
Oprawy żarowe	9,900	Oprawy LEDowe	1,414
Oprawy świetłówkowe 60x60	0,720	Oprawy świetłówkowe 60x60	0,720
Plafony	0,500	Oprawy LEDowe	0,038
Oprawy świetłówkowe	4,640	Oprawy LEDowe	4,596
Oprawy halogenowe	5,000	Oprawy LEDowe	0,762
Razem	20,760	Razem	7,530

Zestawienie mocy opraw oświetleniowych po modernizacji :

Typ oprawy	łączna moc opraw
Oprawy LED nowe	6 810 W
Oprawy świetłówkowe 60x60 istniejące	720 W
RAZEM	7 530 W

Dla stanu po modernizacji i zakładanego czasu użytkowania oświetlenia w ciągu roku = 2000 h/a,
zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia wewnętrznego
z uwzględnieniem współczynnika redukcji = 1,0 z uwagi na automatykę oświetlenia
uwzględniającą nieobecność użytkowników wyniesie :

15 060 kWh/rok

5. Instalacja fotowoltaiczna

W ramach modernizacji instalacji oświetleniowej założono montaż instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne. Założono wyposażenie budynku szkoły w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy znamionowej 13,650 kWp, składającej się m.in. z paneli fotowoltaicz-

nych, generatora fotowoltaicznego, inwertera, system płynnego ograniczenia mocy oraz zabezpieczeń : przepięciowego instalacji fotowoltaicznej i nadprądowego modułów fotowoltaicznych.

Przyjęto moduły fotowoltaiczne mocy 455 Wp w ilości 30 szt. zainstalowane na dachu na dedykowanej konstrukcji wsporczej. Kąt nachylenia konstrukcji modułów do poziomu wynosi 30°.

Instalacja fotowoltaiczna będzie przyłączona do sieci lokalnego dystrybutora. Energia wyprodukowana z generatora fotowoltaicznego będzie wykorzystywana na własne potrzeby a nadmiar przesyłany do sieci dystrybutora.

Produkcję energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej obliczono przy pomocy poniższego wzoru :

$$E_{rzecz} = \frac{Nasłonecz \times wspKor \times MocMod \times WW}{NatProm}$$

gdzie :

Erzecz – produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej [kWh]

Nasłonecz – nasłonecznienie na powierzchnię horyzontalną (poziomą) [kWh/m²]

wspKor – współczynnik przeliczeniowy danych o nasłonecznieniu na powierzchnię horyzontalną na dane o nasłonecznieniu na pochyloną powierzchnię modułów fotowoltaicznych

MocMod – moc nominalna modułów fotowoltaicznych wyznaczona w warunkach STC [kW]

WW – współczynnik wydajności uwzględniający poziom strat na instalacji fotowoltaicznej.

NatProm – natężenie promieniowania słonecznego przy których testowane są moduły fotowoltaiczne. NatProm = 1 kWh/m².

Wartość nasłonecznienia dla zadanej lokalizacji : Nasłonecz = 1100,4 kWh/m²

Tabela 1 – Obliczenia średniej miesięcznej sumy energii promieniowania słonecznego, docierającej do 1 metra kwadratowego płaszczyzny poziomej [kWh/m²] dla zadanej lokalizacji (53.111; 18.002) według PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (baza PVGIS-CMSAF)

Rok	Miesiąc roku												Razem
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2007	24,6	80,6	146,2	168,2	165,3	145,0	136,4	85,7	49,9	19,3	11,0	17,1	1049,3
2008	30,8	70,1	107,0	171,4	190,4	186,0	124,6	77,1	50,5	23,5	15,3	17,5	1064,2
2009	28,0	65,8	162,4	157,7	137,9	161,3	148,4	103,8	41,2	24,7	12,5	18,8	1062,5
2010	33,8	80,2	137,1	125,8	186,7	177,3	128,1	91,9	68,9	14,3	12,5	13,9	1070,5
2011	42,5	94,5	136,6	176,1	191,5	134,3	143,6	105,0	58,5	29,0	14,3	19,5	1145,4
2012	38,9	96,3	131,7	190,2	149,9	180,4	144,5	103,0	55,2	21,7	14,5	16,6	1142,8
2013	31,1	82,3	123,3	154,7	168,6	171,8	156,1	86,7	59,2	18,2	15,1	18,8	1085,8
2014	45,3	84,6	134,7	154,3	168,6	186,9	143,2	103,2	53,3	21,0	14,8	17,2	1127,0
2015	40,7	82,6	136,9	171,5	168,3	171,4	178,2	99,6	55,2	21,7	16,6	20,1	1162,7
2016	38,5	67,8	132,5	172,8	185,4	163,8	140,1	113,9	39,3	23,4	16,1	0,0	1093,7
Średnia w latach 2007-2016													1100,4

Wartość **współczynnika korekcyjnego** wspKor = 1,13

- odchylenie od południa = 0°
- odchylenie od poziomu = 30°

Moc nominalna modułów fotowoltaicznych : 13,65 kWp.

Współczynnik wydajności : 75%.

Produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej :

$$E_{rzecz} = \frac{1100,4 \frac{kWh}{m^2} \times 1,13 \times 13,65 kW \times 0,75}{1 kW/m^2} = 12730 kWh$$

Zakładana roczna produkcja energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych wynosi :

12 730 kWh/rok

Zakładane całkowite zużycie energii elektrycznej uwzględniające wpływ fotowoltaiki wyniesie :

2 330 kWh/rok

6. Porównanie zużycia rocznego energii elektrycznej na oświetlenie

	Stan istniejący	Stan projektowany
Moc zainstalowanego oświetlenia	20 760 W	7 530 W
Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uwzględniające wpływ fotowoltaiki	41,520 MWh/rok	15,060 MWh/rok
Roczna oszczędność zużycia energii elektrycznej na oświetlenie	26,460 MWh/rok	

7. Zakładane koszty modernizacji instalacji elektrycznej na oświetlenie

- Oprawy oświetleniowe + niezbędne prace przygotowawcze, towarzyszące i wykończeniowe 80 000,00 zł
- Instalacja odgromowa, uziemiająca i wyrównawcza + niezbędne prace przygotowawcze, towarzyszące i wykończeniowe 75 000,00 zł
- Instalacja fotowoltaiczna + niezbędne prace przygotowawcze, towarzyszące i wykończeniowe 45 000,00 zł

8. Obliczenie efektywności zastosowanego rozwiązania

- Roczna różnica w zużyciu energii elektrycznej : 26,460 MWh/rok
- Jednostkowy koszt energii elektrycznej : 0,6845 zł/kWh
- Roczna kwota oszczędności : **18 112 zł**

Dla kosztu inwestycji = 200 000,00 zł, prosty czas zwrotu wynosi : 11 lat.