

Audyt efektywności energetycznej



DOEKO GROUP
Jeden krok do ekologii

NAZWA OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa w Radkowie**

ADRES: **Radków 88**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **29-135 Radków**

NAZWA INWESTORA: **Gmina Radków**

ADRES: **Radków 99**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **29-135, Radków**

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **DOEKO GROUP Sp. z o.o.**

ADRES: **ul. Bociana 4a lok. 49**

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: **31-231 Kraków**

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Monika Kozdra	PDK/0060/POOS/06	15.03.2021 <i>inż. Monika Kozdra</i> Upr. bud. nr PDK/0060/POOS/06 W zakresie: Serw. instalacji i urządzeń w dziedzinie Instalacji elektrycznych, ciepłych, wentylacyjnych i chłodnych. PIB nr PDK/IS/0270/06 37-450 Stalowa Wola, ul. Hutnicza 10/39 kom. 6001 218 431
	Agnieszka Stylińska	7752 z dn. 25-01-2011	15.03.2021 <i>mgr inż. Agnieszka Stylińska</i> upr. 7752 z dn. 25.01.2011 certyfikaty energetyczne, audyty

Radków, 15.03.2021

2. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		15-03-2021	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Wymiana oświetlenia na energooszczędne	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Wymiana istniejącego oświetlenia świetlówkowego i żarowego na energooszczędne typu LED	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Gmina Radków Radków 99 Radków 29-135 ŚWIĘTOKRZYSKIE	
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:
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	124,20 [GJ/rok]	2,97 [toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	372,59 [GJ/rok]	8,90 [toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:		11,66 [ton/rok]	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Inż. Monika Kozdra	Mgr inż. Agnieszka Stylińska	
Nr uprawnienia:	PDK/0060/POOS/06	7752 z dn. 25-01-2011	
Nr telefonu:		mgr inż. Agnieszka Stylińska upr. 7752 z dn. 25.01.2011 certyfikaty efektywności energetycznej, audyty	
Podpis:			

*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

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

***Na podstawie wskaźników emisji CO₂ 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 wspólnym 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. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		15-03-2021	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Wymiana oświetlenia na energooszczędne	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Wymiana istniejącego oświetlenia świetlówkowego i żarowego na energooszczędne typu LED	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Gmina Radków Radków 99 Radków 29-135 ŚWIĘTOKRZYSKIE	
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:
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii końcowej:	124,20 [GJ/rok]	2,97 [toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	372,59 [GJ/rok]	8,90 [toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:		11,66 [ton/rok]	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	Inż. Monika Kozdra	Mgr inż. Agnieszka Stylińska	
Nr uprawnienia:	PDK/0060/POOS/06	7752 z dn. 25-01-2011	
Nr telefonu:			
Podpis:			

*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

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

***Na podstawie wskaźników emisji CO₂ 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.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1.	Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm
4.	Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
7.	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii
8.	Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

3.2. Normy techniczne

1.	PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2.	PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3.	PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4.	PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5.	PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6.	PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
7.	PN-EN 15193:2010 - Charakterystyka energetyczna budynków. Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1.	Dokumentacja techniczna
2.	Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3.	Kopie faktur oraz dokumenty rozliczeniowe

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1.	Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej i inwentaryzacji obiektu
2.	Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO

3.5. Założenia i sugestie inwestora

-W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących opraw oświetlenia wbudowanego wraz ze źródłami oświetlenia na nowe (LED) oraz montażu ogniw fotowoltaicznych.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
Kubatura budynku	9925,81	m ³
Kubatura ogrzewania	8689,87	m ³
Powierzchnia netto budynku	2635,94	m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	183,32	m ²
Współczynnik kształtu	1,10	m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	191,90	m ²
Ilość mieszkań	4,00	
Ilość mieszkańców	180,00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek dydaktyczny został wybudowany w latach 70tych. Część została nadbudowana. Ze względu na charakter użytkowy pomieszczeń w przeważającej części czasu użytkowania pomieszczenia oświetlenie naturalne. Z oświetlenia korzysta się w większości w godzinach porannych w okresie nauki oraz w pomieszczeniach piwnicznych lub bez okien.

4.8. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia

Oświetlenie sztuczne pomieszczeń zrealizowane jest oprawami oświetleniowymi przeznaczonymi do tradycyjnych źródeł żarowych, opraw wykorzystującymi źródła fluorescencyjne. Oprawy w większości pochodzą z końca lat osiemdziesiątych, dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano inwentaryzację oświetlenia

Metoda obliczeń:	Na podstawie mocy opraw
Dane oświetlenia (moce, zestawienie źródeł światła) wg inwentaryzacji	19 633,00 [W]
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	2 856,75 [m ²]
Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku	6,87 [W/m ²]

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rodzaj instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Oświetlenie wbudowane	Oświetlenie w większości jest niskoefektywne, żarowe bądź świetlówkowe. Zakłada się w ramach inwestycji wymiana źródeł bądź opraw, tam gdzie nie uda się wymienić jedynie źródeł. Po ocenie stanu samej instalacji może okazać się konieczne wykonanie modernizacji instalacji elektrycznej.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji oświetlenia wbudowanego

6.1.1. Nowe źródło światła

Dane do oceny - stan istniejący oraz po modernizacji:			
	Jednostka	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji
Suma mocy opraw oświetleniowych P_n	[W]	19 633,00	2 648,00
Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia A_L	[m ²]	2 856,75	2 856,75
Moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego w budynku	[W/m ²]	6,87	0,93
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu dnia t_D	[h]	1 800,00	1 800,00
Czas użytkowania oświetlenia podstawowego w ciągu nocy t_N	[h]	200,00	200,00
Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1,00	1,00
Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy F_o	-	1,00	0,90
Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego F_D	-	1,00	1,00
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI	[kWh/(m ² ·rok)]	18,60	6,53
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetlenia Q_{kL}	[kWh/rok]	53 145,35	18 645,75
Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia DQ_{kL}	[GJ/rok]	124,20	
Indywidualne koszty energii O_z	[zł/kWh]	0,70	0,70
Indywidualne koszty energii A_b	[zł/m-c]	185,00	185,00
Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia DO_k	[zł/rok]	24 149,72	
Koszt modernizacji oświetlenia N_u	[zł]	121 000,00	
Prosty czas zwrotu SPBT	[lat]	5,01	
Dodatkowe informacje:			
Przewiduje się wykonanie wymiany wszystkich źródeł oświetlenia			

7. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć dotyczących modernizacji systemu ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i urządzeń

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1	Wymiana opraw i źródeł na LED	121 000,00	5,01

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Wymiana opraw i źródeł na LED	121 000,00
Całkowity koszt		121 000,00

7.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Średnioroczna oszczędność energii końcowej EK [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej EP [GJ/rok]	Tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok]	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ [ton/rok]	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Roczna oszczędność energii finalnej [%]
1	124,20	2,97	372,59	8,90	11,66	121 000,00	24 149,72	64,91

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1

7.4. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowany koszt całkowity	121 000,00 [zł]
Roczne oszczędności kosztów energii	24 149,72 [zł/rok]
Średnioroczna oszczędność energii końcowej	124,20 [GJ/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	372,59 [GJ/rok]
Redukcja emisji CO ₂	11,66 [ton/rok]

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, proponowanego do realizacji.

Modernizacja oświetlenia polegająca na wymianie źródła ciepła oraz opraw jak i częściowej wymianie instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym