

Audyt energetyczny i ekologiczny dla zadania pn.: „Termomodernizacja budynku Zespołu
Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej”

AUDYT ENERGETYCZNY I EKOLOGICZNY DLA ZADANIA pn.: „Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej ”	
INWESTOR	Gmina Miedźno Ul. Ułańska 25, 42-120 Miedźno

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....	3
2. DANE WYJŚCIOWE.....	3
2.1 LOKALNE ŹRÓDŁO CIEPŁA.....	3
2.1.1 Stan istniejący.....	3
2.1.2 Opis stanu projektowanego.....	3
2.1.3 Założenia.....	4
2.1.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją.....	5
2.1.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji.....	6
2.1.6 Efekt ekologiczny – kotłownia na biomasę.....	6
2.2 ZAKRES PRAC OKREŚLONY AUDYTEM ENERGETYCZNYM.....	7
2.2.1 Stan istniejący.....	7
2.2.2 Opis stanu projektowanego.....	7
2.2.3 Założenia.....	7
2.2.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją.....	9
2.2.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji.....	10
2.2.6 Efekt ekologiczny – termomodernizacja budynku.....	10
2.3 INSTALACJE FOTOWOLTAIICZNE PV.....	11
2.3.1 Stan projektowany.....	11
2.3.2 Założenia.....	11
2.3.3 Określenie Efektów Energetycznych.....	12
2.3.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją.....	12
2.3.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji.....	13
2.3.6 Efekt ekologiczny – instalacje fotowoltaiczne.....	13
2.4 OŚWIETLENIE ELEKTRYCZNE.....	14
2.4.1 Stan istniejący.....	14
2.4.2 Stan projektowany.....	14
2.4.3 Założenia.....	14
2.4.4 Określenie Efektów Energetycznych.....	15
2.4.5 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją.....	16
2.4.6 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji.....	16
2.4.7 Efekt ekologiczny – wymiana oświetlenia.....	17

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego możliwego do osiągnięcia w wyniku planowanej termomodernizacji budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej. Celem niniejszego opracowania jest wykazanie efektu energetycznego i ekologicznego w zakresie niezbędnym do złożenia wniosku o dofinansowanie projektu w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w perspektywie finansowej 2014–2020 w ramach RPO WSL.

2. Dane wyjściowe

2.1 *Lokalne źródło ciepła*

2.1.1 Stan istniejący

Źródłem ciepła dla Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej jest kotłownia na paliwo stałe (miat). W kotłowni zainstalowane są dwa kotły na paliwo stałe. Istniejąca kotłownia pracuje w układzie otwartym. Z uwagi na zły stan techniczny istniejących kotłów planuje się modernizację kotłowni polegającą na wymianie istniejących kotłów na kocioł opalany biomasą.

2.1.2 Opis stanu projektowanego

W ramach modernizacji kotłowni przewiduje się demontaż istniejącej instalacji oraz montaż kotła na biomasę (pellet) o mocy min. 100 kW. Lokalizacja kotłowni nie ulega zmianie. Projektowana kotłownia będzie źródłem ciepła dla zaspokojenia potrzeb grzewczych budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej.

Projektowana min. moc zainstalowanych kotłów na biomasę:

0,1 MW

2.1.3 Założenia

Obliczeń redukcji emisji zanieczyszczeń dokonano w oparciu o obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz danych zamieszczonych w audycie energetycznym Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej.

- Wartość opałowa paliwa¹:
 - węgiel: 26,00 MJ/kg
 - biomasa: 15,6 MJ/kg

- Sprawność wytwarzania²:
 - przed modernizacją: 0,70
 - po modernizacji, 0,90

- Wskaźniki emisyjności CO₂ dla węgla (WE) [kg/GJ]¹ 94,05 kg/GJ
- Wskaźniki emisyjności CO₂ dla biomasy (WE) [kg/GJ]¹ 0,00 kg/GJ
- Wskaźniki emisyjności pyłu PM10 dla węgla (WE) [kg/GJ]³ 0,190 kg/GJ
- Wskaźniki emisyjności pyłu PM10 dla biomasy (WE) [kg/GJ]³ 0,034 kg/GJ
- Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku netto ⁴ 1 205,40 GJ/rok

Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych wi (dotyczy obliczeń dla CO ₂)			
Węgiel kamienny	1,10	Energia słoneczna /wiatrowa/geotermalna	0,00
Gaz ziemny/olej opałowy	1,10	Biomasa	0,20

**tabela 1 i pkt. 6.1.2. Rozporządzenie MliR z dnia 27.02. 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.2015 poz. 376) - dotyczy obliczeń dla CO₂ z wyłączeniem energii elektrycznej, dla której wskaźnik zawiera przelicznik nieodnawialnej energii pierwotnej*

¹ *Wartości opałowe (WO) i wskaźnik emisji CO₂ (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017, tabela 12 i tabela 14 KOBIZE. Wskaźnik emisji CO₂ dla spalania biomasy przyjęto na poziomie 0 zgodnie z zapisami KOBIZE do raportowania w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji za rok 2017

² Audyt energetyczny Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej

³ wskaźnik przyjęty na podst. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013 - zgodnie z zaleceniami NFOSiGW i POIS. Określenie efektu ekologicznego (wraz z założeniami) na podstawie wskaźników emisji dla źródeł o mocy powyżej 50 kW, nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż została uwzględniona we wskaźniku

⁴ Zapotrzebowanie na podstawie audytu energetycznego dla Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej - Charakterystyka energetyczna budynku

2.1.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją

STAN ISTNIEJĄCY

paliwo	węgiel kamienny
Zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ/rok]	1 205,40
Sprawność wytwarzania	0,70
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [GJ/rok]	1 722,00
<i>współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej</i>	<i>1,10</i>
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [GJ/rok]	1 894,20
<i>wskaźniki emisyjności CO2 (WE) [kg/GJ]*</i>	<i>94,05</i>
Emisja CO2 [kg]	178 149,51
Emisja CO2 [Mg]	178,14951
<i>Wskaźniki emisyjności PM10 [kg/GJ]**</i>	<i>0,190</i>
Emisja PM10 [kg]	327,18
Emisja PM10 [Mg]	0,32718

Tabela 1 :Emisja CO2 i pyłu PM10 przed realizacją

2.1.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji

STAN PROJEKTOWANY

paliwo	biomasa
Zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ/rok]	1 205,40
Sprawność wytwarzania	0,90
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [GJ/rok]	1 339,33
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,20
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [GJ/rok]	267,87
wskaźniki emisyjności CO ₂ (WE) [kg/GJ]*	0,00
Emisja CO₂ [kg]	0,00
Emisja CO₂ [Mg]	0,00000
Wskaźniki emisyjności PM ₁₀ [kg/GJ]**	0,034
Emisja PM₁₀ [kg]	45,54
Emisja PM₁₀ [Mg]	0,04554

Tabela 2 :Emisja CO₂ i pyłu PM₁₀ przed realizacją

2.1.6 Efekt ekologiczny – kotłownia na biomase

Wielkość emisji zanieczyszczeń w tonach / rok				
Wyszczególnienie	stan istniejący	stan projektowany	efekt / oszczędność	efekt w %
CO ₂	178,14951	0,00000	178,14951	100,00 %
pył PM ₁₀	0,32718	0,04554	0,28164	86,08 %

Tabela 3 : Wartość efektu ekologicznego kotłownia na biomase

2.2 Zakres prac określony audytem energetycznym

2.2.1 Stan istniejący

Istniejące przegrody zewnętrzne w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej w zakresie ścian zewnętrznych i stropodachu nie spełniają wymogów współczynnika przenikania ciepła U na poziomie wymaganym przez Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Obiekt ogrzewany za pomocą kotłowni węglowej, instalacja c.o. starego typu bez armatury regulacyjnej.

2.2.2 Opis stanu projektowanego

Projektuje się docieplenie ścian zew. Zespołu Szkolno-Przedszkolnego oraz stropodachu. Dodatkowo wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. Celem poprawy systemu grzewczego planuje się wymianę istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię opalana biomasa, dodatkowo przewiduje się wymianę instalacji c.o. na nową wraz z zaworami termostatycznymi, regulacyjnymi oraz izolacją rurociągów.

2.2.3 Założenia

Obliczeń redukcji emisji zanieczyszczeń dokonano w oparciu o obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz danych zamieszczonych w audycie energetycznym Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej.

- Wartość opałowa paliwa⁵:
 - węgiel: 26,00 MJ/kg
 - biomasa: 15,6 MJ/kg

- Sprawność systemu⁶:
 - przed modernizacją: 0,43
 - po modernizacji, 0,72

- Wskaźniki emisyjności CO₂ dla węgla (WE) [kg/GJ]¹ 94,05 kg/GJ
- Wskaźniki emisyjności CO₂ dla biomasy (WE) [kg/GJ]¹ 0,00 kg/GJ

⁵ *Wartości opałowe (WO) i wskaźnik emisji CO₂ (WE) w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017, tabela 12 i tabela 14 KOBIZE. Wskaźnik emisji CO₂ dla spalania biomasy przyjęto na poziomie 0 zgodnie z zapisami KOBIZE do raportowania w ramach systemu handlu uprawnieniami do emisji za rok 2017

⁶ Audyt energetyczny Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej

Audyt energetyczny i ekologiczny dla zadania pn.: „Termomodernizacja budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej”

➤ Wskaźniki emisyjności pyłu PM10 dla węgla (WE) [kg/GJ] ⁷	0,190 kg/GJ
➤ Wskaźniki emisyjności pyłu PM10 dla biomasy (WE) [kg/GJ] ³	0,034 kg/GJ
➤ Roczne zapotrzebowanie na ciepło przed termomodernizacją do ogrzewania budynku brutto ⁸	2 795,45 GJ/rok
➤ Roczne zapotrzebowanie na ciepło pro termomodernizacji do ogrzewania budynku brutto ⁹	762,60 GJ/rok

Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych wi (dotyczy obliczeń dla CO2)			
Węgiel kamienny	1,10	Energia słoneczna /wiatrowa/geotermalna	0,00
Gaz ziemny/olej opałowy	1,10	Biomasa	0,20

**tabela 1 i pkt. 6.1.2. Rozporządzenie MliR z dnia 27.02. 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.2015 poz. 376) - dotyczy obliczeń dla CO2 z wyłączeniem energii elektrycznej, dla której wskaźnik zawiera przelicznik nieodnawialnej energii pierwotnej*

⁷ wskaźnik przyjęty na podst. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013 - zgodnie z zaleceniami NFOSiGW i POIS. Określenie efektu ekologicznego (wraz z założeniami) na podstawie wskaźników emisji dla źródeł o mocy powyżej 50 kW, nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż została uwzględniona we wskaźniku

⁸ Zapotrzebowanie na podstawie audytu energetycznego dla Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej - Charakterystyka energetyczna budynku

⁹ Zapotrzebowanie na podstawie audytu energetycznego dla Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej - Charakterystyka energetyczna budynku

2.2.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją

STAN ISTNIEJĄCY

paliwo	węgiel kamienny
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [GJ/rok]	2 795,45
<i>współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej</i>	<i>1,10</i>
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [GJ/rok]	3 075,00
<i>wskaźniki emisyjności CO2 (WE) [kg/GJ]*</i>	<i>94,05</i>
Emisja CO2 [kg]	289 203,28
Emisja CO2 [Mg]	289,20328
<i>Wskaźniki emisyjności PM10 [kg/GJ]**</i>	<i>0,190</i>
Emisja PM10 [kg]	531,14
Emisja PM10 [Mg]	0,53114

Tabela 4 :Emisja CO2 i pyłu PM10 przed realizacją

2.2.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji

STAN PROJEKTOWANY

paliwo	biomasa
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię końcową [GJ/rok]	762,60
współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	0,2
Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną [GJ/rok]	152,52
wskaźniki emisyjności CO2 (WE) [kg/GJ]*	0,00
Emisja CO2 [kg]	0,00
Emisja CO2 [Mg]	0,00000
Wskaźniki emisyjności PM10 [kg/GJ]**	0,034
Emisja PM10 [kg]	25,928
Emisja PM10 [Mg]	0,02593

Tabela 5 :Emisja CO2 i pyłu PM10 przed realizacją

2.2.6 Efekt ekologiczny – termomodernizacja budynku

Efekt ekologiczny – termomodernizacja budynku tj. modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o oraz docieplenie przegród zewnętrznych wraz z wymianą okien i stolarki drzwiowej

Wielkość emisji zanieczyszczeń w tonach / rok

Wyszczególnienie	stan istniejący	stan projektowany	efekt / oszczędność	efekt w %
CO2	289,20328	0,00000	289,20328	100,00%
pył PM10	0,53114	0,02593	0,50521	95,12%

Tabela 6 : Wartość efektu ekologicznego termomodernizacja budynku

2.3 Instalacje fotowoltaiczne PV

2.3.1 Stan projektowany

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Mokrej o mocy 12,96 kWp. Szczegóły zgodnie z audytem instalacji fotowoltaicznej.

Projektowana moc instalacji fotowoltaicznych: **0,01296 MWp**

2.3.2 Założenia

- Średnioroczne zużycie energii elektrycznej na Zespole Szkolno-Przedszkolnego wynosi: **12 900,00 kWh/rok**
- Łączna ilość wyprodukowanej energii przez instalacje PV **12 067,00 kWh/rok**
- Wartość opałowa **21,77¹⁰ MJ/kg**
- Wskaźniki emisyjności dla energii elektrycznej¹¹ :

Wskaźnik	Wartość wskaźnika [kg/MWh]
dwutlenek węgla CO ₂	798
dwutlenek siarki SO ₂	1,516
tlenki azotu NO _x	0,954
tlenek węgla (CO)	0,234
TSP	0,062

¹⁰ Opracowanie KOBIZE grudzień 2016 "Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017" – tabela 1

¹¹ Opracowanie KOBIZE o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2015 – luty 2017

2.3.3 Określenie Efektów Energetycznych

Oszczędność energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej, wynikająca z zastosowania energii słonecznej:

L.p	Wyszczególnienie		Wartość
1	2		3
1	średnioroczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	12 067,00
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (energia elektryczna pochodząca z sieci elektroenergetycznej) ¹²	-	3,0
3	średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	36 201,00

Tabela 7 :Oszczędność energii - instalacje fotowoltaiczne

2.3.4 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją

Emisja zanieczyszczeń

Wyszczególnienie	Wartość
średnioroczna ilość energii [MWh/rok]	12,90000
Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	
dwutlenek węgla CO ₂	10,29420
dwutlenek siarki SO ₂	0,01956
tlenki azotu NO _x	0,01231
tlenek węgla (CO)	0,00302
TSP	0,00080
w tym: PM10**	0,00056

Tabela 8 :Emisja zanieczyszczeń dla stanu przed realizacją

¹² Tabela 1 i pkt. 6.1.2. Rozporządzenia MliR z dnia 27.02. 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.2015 poz. 376) - dotyczy obliczeń dla CO₂ z wyłączeniem energii elektrycznej, dla której wskaźnik zawiera przelicznik nieodnawialnej energii pierwotnej

2.3.5 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji

Emisja zanieczyszczeń

Wyszczególnienie	Wartość
średnioroczna ilość energii [MWh/rok]	0,83300
Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	
dwutlenek węgla CO ₂	0,66473
dwutlenek siarki SO ₂	0,00126
tlenki azotu NO _x	0,00079
tlenek węgla (CO)	0,00019
TSP	0,00005
w tym: PM10**	0,00004

Tabela 9 :Emisja zanieczyszczeń dla stanu po realizacji

2.3.6 Efekt ekologiczny – instalacje fotowoltaiczne

Zanieczyszczenie	Wielkość emisji zanieczyszczeń			
	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 270 Wp	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[%]
dwutlenek węgla CO ₂	10,29420	0,66473	9,62947	93,54
dwutlenek siarki SO ₂	0,01956	0,00126	0,01829	93,54
tlenki azotu NO _x	0,01231	0,00079	0,01151	93,54
tlenek węgla (CO)	0,00302	0,00019	0,00282	93,54
TSP w tym	0,00080	0,00005	0,00075	93,54
PM10	0,00056	0,00004	0,00052	93,54

Tabela 10 : Wartość efektu ekologicznego instalacja PV

2.4 Oświetlenie elektryczne

2.4.1 Stan istniejący

Łącznie w budynku znajduje się 180 opraw świetlnych w tym:

122 opraw świetlówkowych

58 żarowych

Moc zainstalowanego oświetlenia wynosi 14 790 W

2.4.2 Stan projektowany

Modernizacja oświetlenia polega na wymianie istniejących źródeł światła na oświetlenie oparte o LED zgodnie z dokumentacją projektową oświetlenia.

2.4.3 Założenia

Obliczeń zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wykonano w oparciu o *Rozporządzenia MiiR z dnia 27.02. 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.2015 poz. 376)*

- | | |
|---|---|
| ➤ Użytkowanie oświetlenia: | szkoły |
| ➤ Czas użytkowania: | $t_D = 1800$ h/rok
$t_N = 200$ h/rok |
| ➤ Czas użytkowania oświetlenie zew.: | $t_e = 4\,126$ h/rok |
| ➤ Wpływ światła dziennego: | $FD = 1,00$ ręczna |
| ➤ Wpływ obecności w miejscu pracy w budynku ze sterowaniem | $F0 = 1,00$ ręczna |
| ➤ Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia | $F_c = 1,00$ ręczna |
| ➤ Moc zainstalowanego oświetlenia przed modernizacją ¹³ | 14 790 W |
| ➤ Moc zainstalowanego oświetlenia po modernizacji ¹³ | 6 899 W |
| ➤ Powierzchnia użytkowa pomieszczeń wyposażonych w oświetlenie | 1 311,82 m ² |
| ➤ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenia Q_{KL} przed modernizacją | 32 770,50 kWh/rok |
| ➤ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oświetlenia Q_{KL} po modernizacji | 14 708,36 kWh/rok |

¹³ Na podstawie dokumnetacji projektowej

➤ Wartość opałowa **21,77¹⁴ MJ/kg**

➤ Wskaźniki emisyjności dla energii elektrycznej¹⁵ :

Wskaźnik	Wartość wskaźnika [kg/MWh]
dwutlenek węgla CO ₂	798
dwutlenek siarki SO ₂	1,516
tlenki azotu NO _x	0,954
tlenek węgla (CO)	0,234
TSP	0,062

2.4.4 Określenie Efektów Energetycznych

Oszczędność energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej, wynikająca z zastosowania energii słonecznej:

L.p	Wyszczególnienie		Wartość
1	2		3
1	średnioroczna oszczędność energii finalnej	kWh/rok	18 062,14
2	współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (energia elektryczna pochodząca z sieci elektroenergetycznej ¹⁶)	-	3,0
3	średnioroczna oszczędność energii pierwotnej	kWh/rok	54 186,42

Tabela 11 :Oszczędność energii dla wymiany oświetlenia

¹⁴ Opracowanie KOBIZE grudzień 2016 "Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ w roku 2014 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2017" – tabela 1

¹⁵ Opracowanie KOBIZE o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2015 – luty 2017

¹⁶ Tabela 1 i pkt. 6.1.2. Rozporządzenia MliR z dnia 27.02. 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U.2015 poz. 376) - dotyczy obliczeń dla CO₂ z wyłączeniem energii elektrycznej, dla której wskaźnik zawiera przelicznik nieodnawialnej energii pierwotnej

2.4.5 Obliczenie emisji dla stanu przed realizacją

Emisja zanieczyszczeń

Wyszczególnienie	Wartość
średnioroczna ilość energii [MWh/rok]	32,77050
Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	
dwutlenek węgla CO ₂	26,15086
dwutlenek siarki SO ₂	0,04968
tlenki azotu NO _x	0,03126
tlenek węgla (CO)	0,00767
TSP	0,00203
w tym: PM10**	0,00141

Tabela 12 :Emisja zanieczyszczeń dla stanu przed realizacją

2.4.6 Obliczenie emisji dla stanu po realizacji

Emisja zanieczyszczeń

Wyszczególnienie	Wartość
średnioroczna ilość energii [MWh/rok]	14,70836
Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]	
dwutlenek węgla CO ₂	11,73727
dwutlenek siarki SO ₂	0,02230
tlenki azotu NO _x	0,01403
tlenek węgla (CO)	0,00344
TSP	0,00091
w tym: PM10**	0,00063

Tabela 13 :Emisja zanieczyszczeń dla stanu po realizacji

2.4.7 Efekt ekologiczny – wymiana oświetlenia

Zanieczyszczenie	Wielkość emisji zanieczyszczeń			
	Stan istniejący	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[%]
dwutlenek węgla CO ₂	26,15086	11,73727	14,41359	55,12
dwutlenek siarki SO ₂	0,04968	0,02230	0,02738	55,12
tlenki azotu NO _x	0,03126	0,01403	0,01723	55,12
tlenek węgla (CO)	0,00767	0,00344	0,00423	55,12
TSP w tym	0,00203	0,00091	0,00112	55,12
PM10	0,00141	0,00063	0,00078	55,12

Tabela 14 : Wartość efektu ekologicznego wymiana oświetlenia