

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



NAZWA OBIEKTU: **Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla Bezdomnych Kobiet**

ADRES: Ul. Sołtysowska 13C

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 31-589 Kraków

NAZWA INWESTORA: Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Krakowie

ADRES: ul. Józefińska 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 30-529 Kraków

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **Termodom Igor Kornaś Igor Kornaś**

ADRES: ul. Gen. Maczka 151B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-240 Jordanów

PROJEKTANT

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Piotr Gola	9816	12-06-2020
Igor Kornaś	4256	12-06-2020

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Zamieszkania zbiorowego	1.2 Rok budowy	Brak danych
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Krakowie	1.4 Adres budynku	
	ul. Józefińska 14 30-529 Kraków PESEL:	ul. Sołtysowska 13C 31-589 Kraków MAŁOPOLSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Termodom ul. Gen. Maczka 151B 34-240 Jordanów 120 819 247			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
IGOR KORNAŚ ul. Gen. Maczka 151B 34-240 Jordanów Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	PIOTR GOLA	Współautor audytu energetycznego	
5. Miejscowość: Jordanów		Data wykonania opracowania	czerwiec 2020
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2945,74	2945,74
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	832,80	832,80
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	735,53	735,53
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	88,32	88,32
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	63,00	63,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,23	0,23
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,21	0,21
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,23	0,23
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 2,60 ; 0,90	0,90; 0,90 ; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	0,21; 0,21; 0,19	0,21; 0,21; 0,19
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	0,17; 0,19	0,17; 0,19
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	0,90	0,90
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,910	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2326,75	2181,56
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,79	0,74
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	59,37	55,98
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	29,83	29,83
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	250,30	237,23
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	325,58	308,58
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	326,32	326,32
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	312,47	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	326,32	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	64,69	61,31
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	84,15	79,76
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	55,76	55,76
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	20,61	20,61
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	1,62	1,55

2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	226,94	226,94
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	2,61
Planowane koszty całkowite [zł]	150944,60	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	947,88		
2.9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/NIE ZOSTANIE***** zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 25,84 kW			
Z audytu energetycznego WYNIKA/NIE WYNIKA ***** , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy			
* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ** Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. *** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. **** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. ***** Niepotrzebne skreślić			

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 listopada 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 ROZWOJU z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Książka obiektu budowlanego
2. Dokumentacja techniczna budynku
3. Informacje techniczne przekazane przez przedstawiciela Inwestora podczas wizji lokalnej 25-05-2020 oraz 09-06-2020

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

260000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

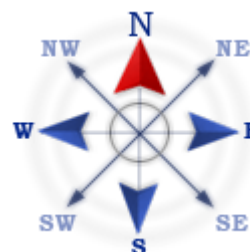
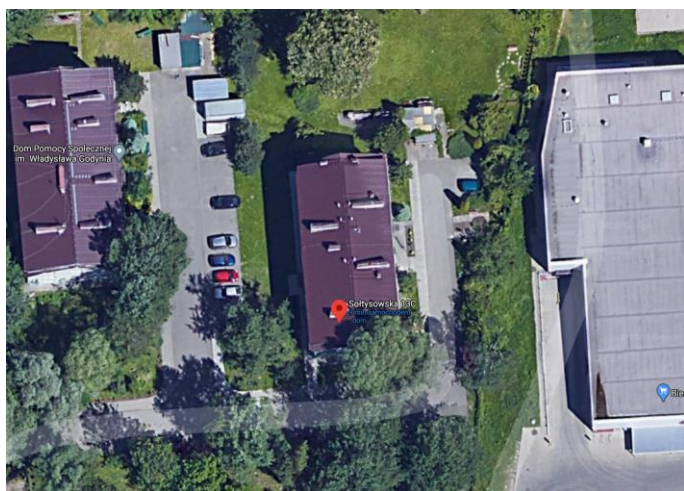
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2945,74 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2945,74 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1074,76 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	735,53 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,44 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	343,49 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	63,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,23	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	0,21	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² •K)
Okna	0,90; 2,60; 0,90	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	1,30	W/(m ² •K)

Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	0,23	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	0,21; 0,21; 0,19	W/(m ² •K)
Ściany wewnętrzne	0,17; 0,19	W/(m ² •K)
Drzwi wewnętrzne	0,90	W/(m ² •K)
4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	55,76 zł/GJ	55,76 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	226,94 zł/m-c	226,94 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	55,76 zł/GJ	55,76 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Kotły gazowe 100%		
Wytwarzanie	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} = 0,910$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,769
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	-	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Kotły gazowe z osprzętem, nowa kompletna instalacja na zaadaptowanym poddaszu.	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kotły gazowe 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	$\eta_{w,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	$\eta_{w,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{w,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \eta_{w,d} \eta_{w,s} \eta_{w,e} =$		0,510
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	2326,75	
Krotność wymian powietrza	0,79	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach parteru. Nie projektuje się modernizacji.
Ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne z pustaków PGS z ociepleniem od strony zewnętrznej styropianem grubości około 14 cm. Nie projektuje się modernizacji.
Dach	Dach kryty blachą z ociepleniem wełną mineralną o grubości 15 cm (między krokwiami) i 5 cm pod krokwiami z wykończeniem od strony pomieszczeń płytą gipsowo-kartonową. Nie projektuje się modernizacji.
Sufit klatki schodowej	Sufit klatki schodowej z ociepleniem wełną mineralną o grubości 15 cm (między belkami) i 5 cm pod belkami z wykończeniem od strony pomieszczeń płytą gipsowo-kartonową. Nie projektuje się modernizacji.
Dach	Strop do przestrzeni dachowej z ociepleniem wełną mineralną o grubości 15 cm (między jętkami) i 5 cm pod jętkami z wykończeniem od strony pomieszczeń płytą gipsowo-kartonową. Nie projektuje się modernizacji.
Dach	Strop do przestrzeni dachowej z ociepleniem wełną mineralną o grubości 20 cm na profilach aluminiowych z wykończeniem od strony pomieszczeń płytą gipsowo-kartonową. Nie projektuje się modernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna do przestrzeni dachowej (nad stropami) z bloczków PGS z ociepleniem od strony strychu wełną mineralną grubości 20 cm. Nie projektuje się modernizacji.
Ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna do przestrzeni dachowej z ociepleniem wełną mineralną o grubości 20 cm na profilach aluminiowych z wykończeniem od strony pomieszczeń płytą gipsowo-kartonową. Nie projektuje się modernizacji.
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Drzwi zewnętrzne w dobrym stanie technicznym. Nie projektuje się modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 1	Okna zewnętrzne PCV w dobrym stanie technicznym. Nie projektuje się modernizacji.
Drzwi wewnętrzne W1	Wylaz dachowy. Nie projektuje się modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 3	Okno przeciwpożarowe klatki na poddaszu w dobrym stanie technicznym. Nie projektuje się modernizacji.
Okno zewnętrzne OZ 2	Okna zewnętrzne drewniane w średnim stanie technicznym (19 okien na poddaszu). Ze względu na nie spełnienie wymagań WT zaprojektowano wymianę na nowe okna o $U_{max}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$.
System grzewczy	Budynek ogrzewany kotłami gazowymi: kotły KCO1, KCO2 - dwufunkcyjne, kondensacyjne, KCO4-KCO7 - kotły z wbudowanym zasobnikiem cwu o poj. 40 l dwufunkcyjne, kondensacyjne. Grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne. Instalacja w dobrym stanie technicznym.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa podgrzewana kotłami gazowymi: kotły KCO1, KCO2 - dwufunkcyjne, kondensacyjne, KCO4-KCO7 - kotły z wbudowanym zasobnikiem cwu o poj. 40 l dwufunkcyjne, kondensacyjne. Na parterze dodatkowo podgrzewacz cwu - KCO3. Instalacja bez cyrkulacji w dobrym stanie technicznym.
Instalacja oświetlenia wbudowanego	Oświetlenie wbudowane LED oraz energooszczędne. Nie projektuje się modernizacji
Instalacja fotowoltaiczna	Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 25,84kW składającej się z 76szt. modułów o mocy 340Wp każdy, kompletna instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana na dachu budynku.

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 491,77 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 26,89m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 26,89m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 26,89m²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)	
Stopniodni: 2716,43 dzień•K/rok $\theta_i = 15,35$ °C $\theta_e = -20,00$ °C	

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	55,76	55,76	55,76
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	226,94	226,94	226,94
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	48,27	32,23	31,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0105	0,0050	0,0049
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	894,34	929,53
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1150,00	1250,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	38034,21	41341,53
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	42,53	44,48

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 38034,21 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 42,53 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło. Koszty na podstawie zapytań ofertowych oraz analizy rynku.

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w [kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w [kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w [°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o [°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R [-]	0,60
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f [m ²]	1074,76
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI} [dm ³ /(m ² ·doba)]	3,75
Czas użytkowania τ [h]	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h [-]	3,39
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$ [-]	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$ [-]	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$ [-]	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/rok]	326,32
Max moc cieplna q_{cwu} [kW]	29,83

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	55,76
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament [zł]	226,94
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	250,30
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0594
Sprawność systemu grzewczego	0,769
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/a]	---
Koszt modernizacji [zł]	---
SPBT [lat]	---

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie zapytań ofertowych oraz analizy rynku.

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu 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 termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	38034,21 zł	42,53
2.	Montaż instalacji fotowoltaicznej	112910,39 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'	38034,21
2	Montaż instalacji fotowoltaicznej	112910,39
Całkowity koszt		150944,60

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0594	250,30	18,31	1074,76	2945,74	2945,74	2945,74	20,15	0,44
1	0,0560	237,23	18,31	1074,76	2945,74	2945,74	2945,74	20,15	0,44

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	250,30 0,0594	326,32 0,0298	0,77	1,00	1,00	651,90	39073,17	---	---
1	237,23 0,0560	326,32 0,0298	0,77	1,00	1,00	634,90	38125,29	947,88	2,43

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1	150944,60 zł	947,88	2,61%	260000,00 100,00%	0,00

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr **1** gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest nie większe niż: **25%** (brak spełnienia wymogów Ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów)

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie **260000,00 zł**

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	150944,60 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	260000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	947,88 zł	tj. 2,43 %

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

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 2 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło. Koszty na podstawie zapytań ofertowych oraz analizy rynku.

Instalacja fotowoltaiczna

Usprawnienie: **montaż instalacji fotowoltaicznej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Kompleksowy montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 25,84kW składającej się z 76 modułów fotowoltaicznych o mocy 340Wp każdy, instalacja umiejscowiona na dachu budynku.

Uwagi:

Koszty na podstawie zapytań ofertowych oraz analizy rynku.

9. Zapotrzebowanie na moc i energię przed modernizacją

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla bezdomnych kobiet					
Typ budynku:							Zamieszkania zbiorowego					
Rok budowy:							2002					
Miejscowość:							Kraków					
Stacja meteorologiczna:							Kraków - Balice					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							18,3			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							343,5			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							1074,8			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :							1074,8			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							3630,2			m ³		
Kubatura netto V :							2945,7			m ³		
Kubatura ogrzewana V_r :							2945,7			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1601,4			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							830,2			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,4			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							555,5			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							61,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							37,6			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							654,1			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							738,1			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1392,1			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							24,85			kW		

Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							34,51		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							59,37		kW			
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							59,37		kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							55,24		W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							20,15		W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Zamieszkania zbiorowego							
Wentylacja grawitacyjna												
					A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}	
Nazwa pomieszczenia/strefy					m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K	
Strefa O					1074,76	2945,74	1625,04	1,00	589,15	1,00	738,06	
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							6,0		W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q _{int} :							56489,39		kWh/rok			
Zyski od słońca Q _{sol} :							43443,94		kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła Q _{H,gn} :							99933,32		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie Q _{H,tr} :							90169,36		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację Q _{H,ve} :							64958,00		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie Q _{H,ht} :							122524,95		kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji Q _{H,nd} :							69527,51		kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C _m :							105194448,03		J/K			
Stała czasowa τ :							20,99		h			
Czas trwania sezonu grzewczego t _{sG} :							5086,01		h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	31,0	30,0	31,0

10. Zapotrzebowanie na moc i energię po modernizacji

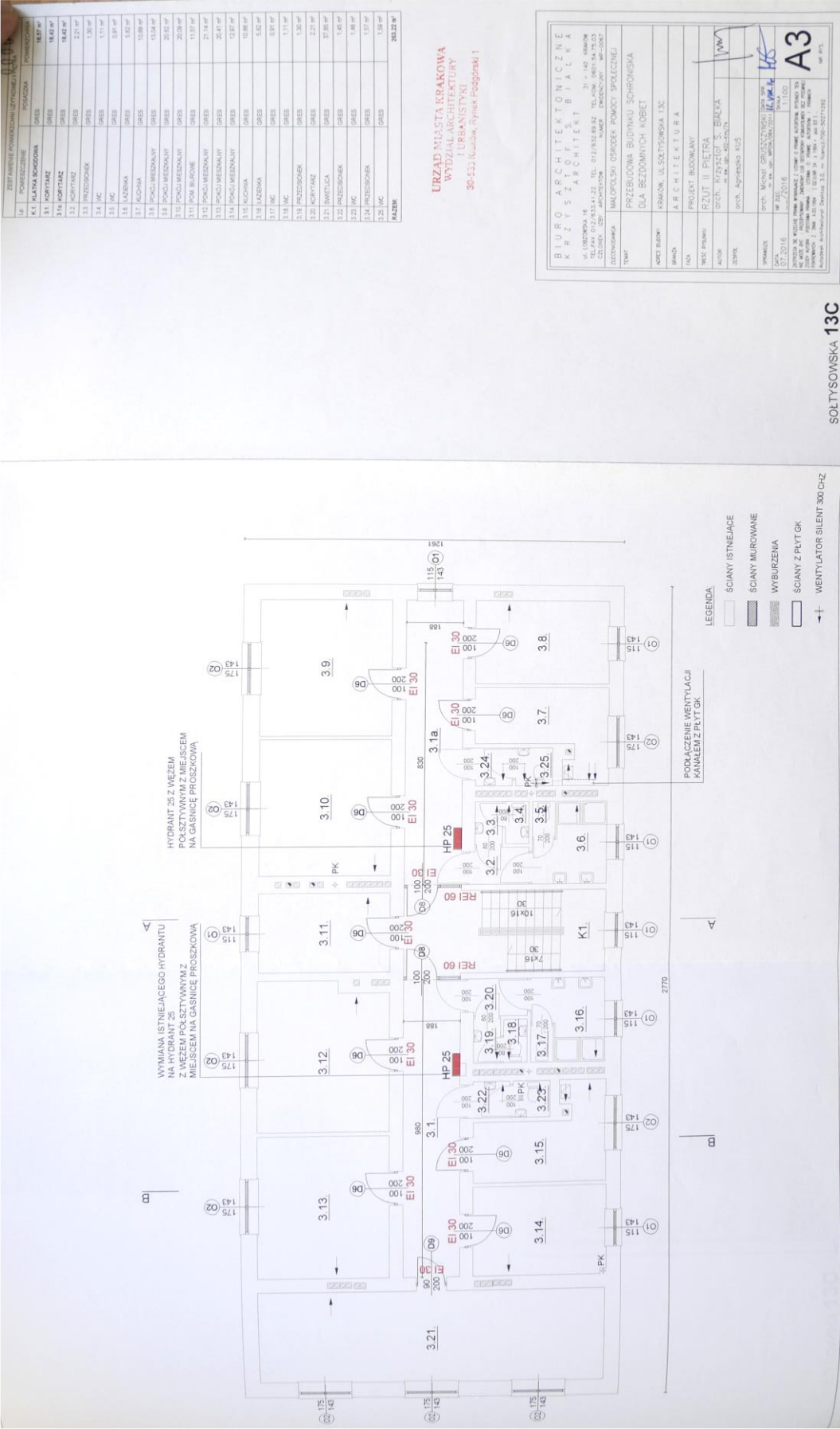
UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla bezdomnych kobiet					
Typ budynku:							Zamieszkania zbiorowego					
Rok budowy:							2002					
Miejscowość:							Kraków					
Stacja meteorologiczna:							Kraków - Balice					
Strefa klimatyczna:							III					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-20,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							18,3			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-1,3	-2,6	3,2	8,3	13,4	18,2	17,5	17,5	13,8	9,3	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							343,5			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							1074,8			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :							1074,8			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							3630,2			m ³		
Kubatura netto V :							2945,7			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							2945,7			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							1601,4			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							830,2			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,4			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							509,8			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							61,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							37,6			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							608,4			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							738,1			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1346,4			W/K		
MOC CIEPLNA												

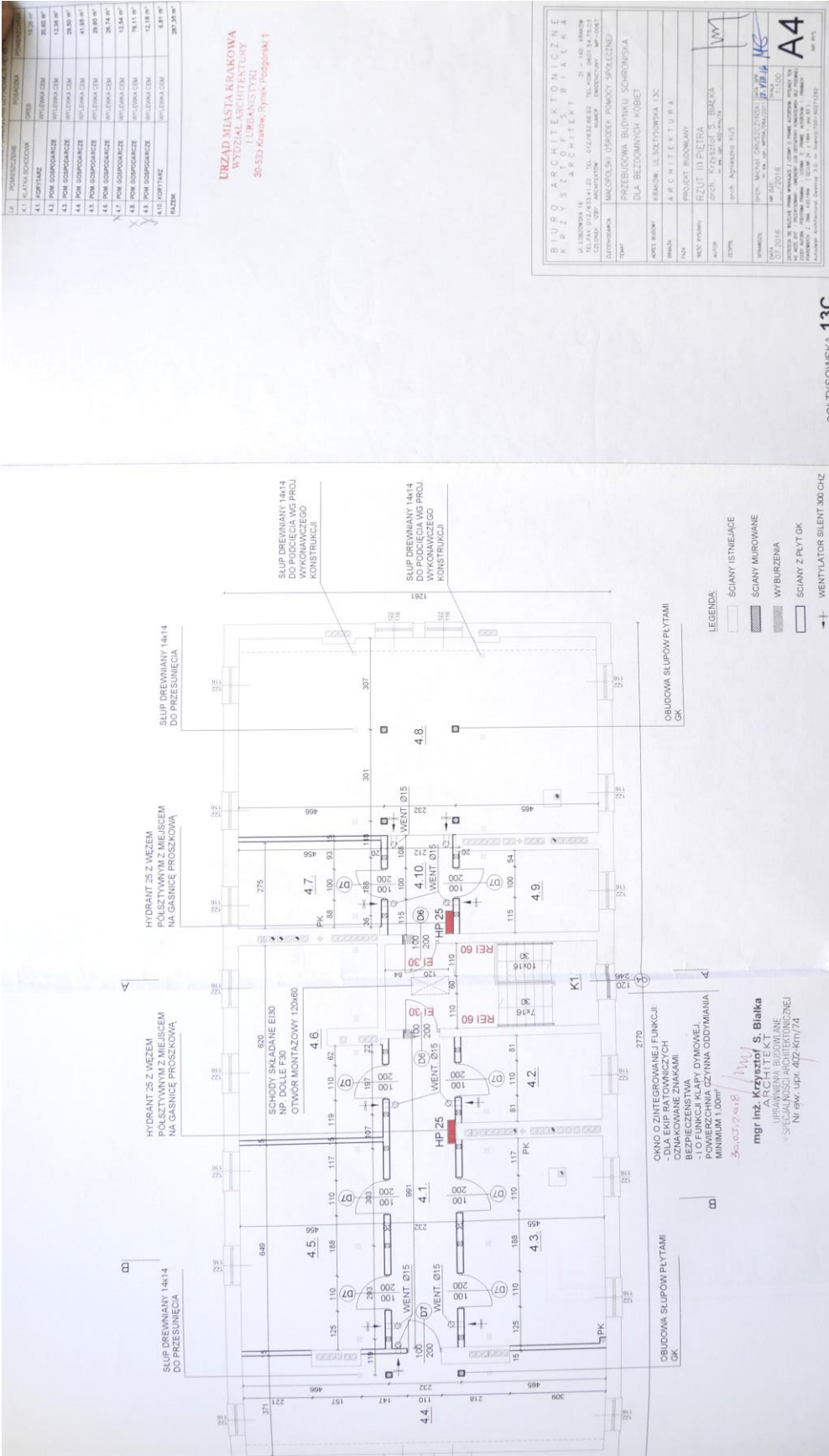
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							23,24		kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							32,74		kW			
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00		kW			
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							55,98		kW			
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							55,98		kW			
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							52,08		W/m ²			
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							19,00		W/m ³			
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:					Zamieszkania zbiorowego							
Wentylacja grawitacyjna												
					A _f	V	V _{ve,1}	b _{ve,1}	V _{ve,2}	b _{ve,2}	H _{ve}	
Nazwa pomieszczenia/strefy					m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K	
Strefa O					1074,76	2945,74	1625,04	1,00	589,15	1,00	738,06	
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							6,0		W/m ²			
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							56489,39		kWh/rok			
Zyski od słońca Q_{sol} :							43443,94		kWh/rok			
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							99933,32		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							83867,83		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							64958,00		kWh/rok			
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							118501,85		kWh/rok			
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							65897,34		kWh/rok			
Pojemność cieplna budynku C_m :							105194448,03		J/K			
Stała czasowa τ :							21,70		h			
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :							5018,44		h			
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t _{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	31,0	30,0	31,0

11. Dokumentacja techniczna budynku

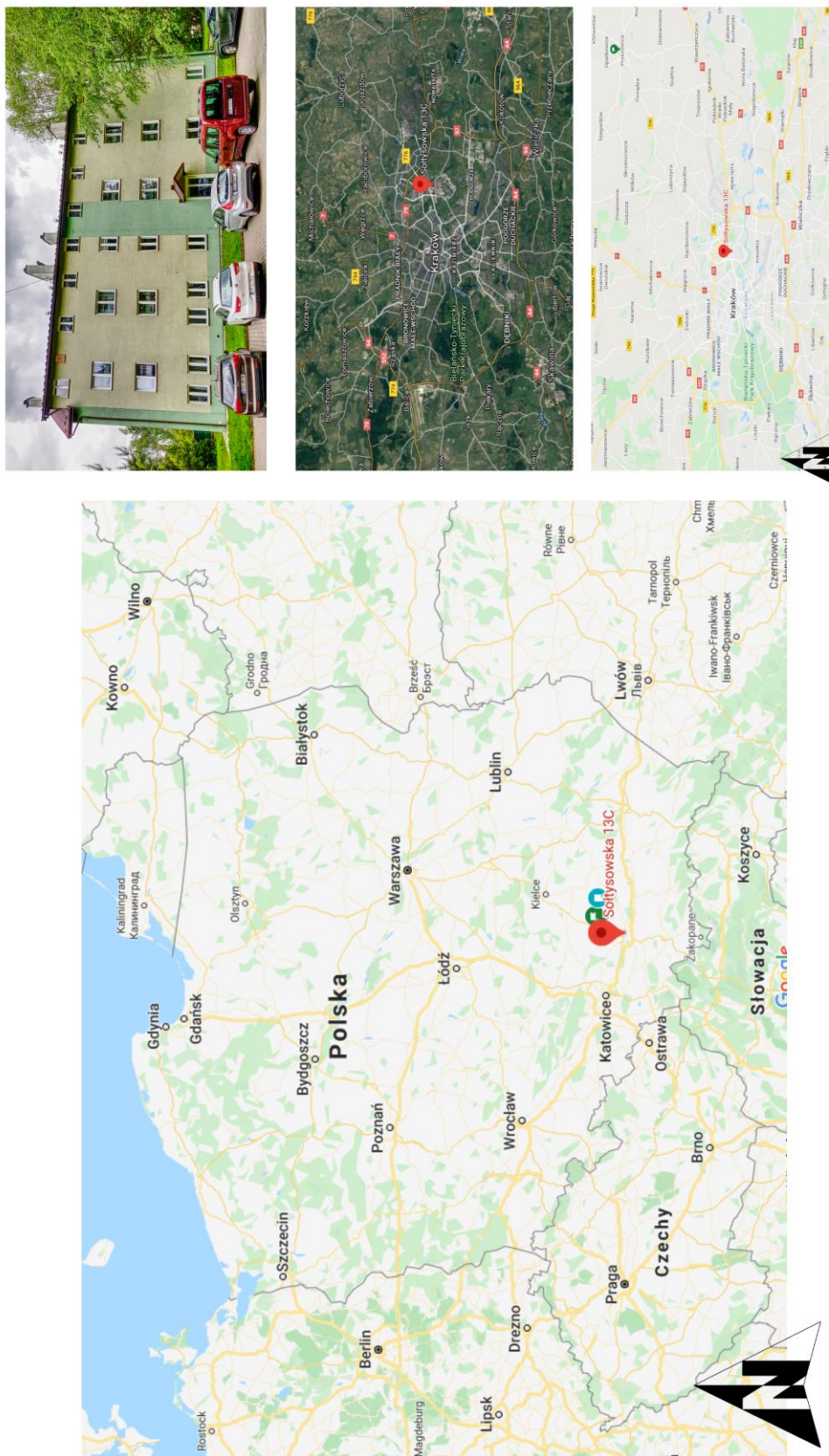








12. Mapa lokalizacyjna budynku



AUDYT ELEKTROENERGETYCZNY OŚWIETLENIE ORAZ FOTOWOLTAIKA



NAZWA OBIEKTU: **Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla Bezdomnych Kobiet**

ADRES: Ul. Sołtysowska 13C

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 31-589 Kraków

NAZWA INWESTORA: Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Krakowie

ADRES: ul. Józefińska 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 30-529 Kraków

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **Termodom Igor Kornaś Igor Kornaś**

ADRES: ul. Gen. Maczka 151B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-240 Jordanów

PROJEKTANT

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Piotr Gola	9816	12-06-2020
Igor Kornaś	4256	12-06-2020

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		czerwiec 2020		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Montaż instalacji fotowoltaicznej		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Instalacja fotowoltaiczna na dachu budynku dobrana do zapotrzebowania energii w stanie istniejącym określonym na podstawie analizy faktur za energię elektryczną.		
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało zrealizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):		Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Krakowie, ul. Józefińska 14, 30-529 Kraków Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla bezdomnych kobiet ul. Sołtysowska 13C, 31-589 Kraków		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**		Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***		Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:
N/D		N/D		25
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:**	17 009	[kWh/rok]	1,4625	[toe/rok]
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:**	42 523	[kWh/rok]	3,6563	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej:***	-	[kWh/rok]	-	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej:***	-	[kWh/rok]	-	[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i nazwisko:	Igor Kornaś			
Nr telefonu:	604555629			
Podpis:				

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

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

Inwentaryzacja oświetlenia wbudowanego

Oświetlenie wbudowane – w większości oprawy LED oraz energooszczędne. Nie projektuje się modernizacji
Inwentaryzacja oświetlenia wykonana na podstawie wizji lokalnej.

Pow [m2]	Nazwa pomieszczenia	Grupa	Rodzaj źródła	Liczba opraw	liczba źródeł w oprawie	Moc jednostkowa źródła	Łączna moc opraw
6,62	1.1 Wiatrołap	Halle i korytarze	LED	1	1	40	40
2,12	1.2 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	40	40
2,59	1.3 Portiernia	Podstawowe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
9,10	1.4 Korytarz	Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
2,85	1.4a Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
18,13	1.4b Korytarz	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
6,21	1.5 Łazienka dla niepełnosprawnych	Pozostałe	LED	1	1	7	7
7,88	1.6 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	1	1	7	7
10,95	1.7 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	2	1	7	14
10,16	1.8 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	2	1	7	14
9,99	1.9 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	2	1	7	14
9,99	1.10 Suszarnia	Pozostałe	LED	2	1	7	14
10,25	1.11 Pralnia	Pozostałe	LED	2	1	7	14
8,89	1.12 Pomieszczenie techniczne	Pozostałe					
		Pozostałe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,19	1.13 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,58	1.14 WC	Pozostałe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
42,58	1.15 Jadalnia	Podstawowe	LED	6	1	7	42
8,18	1.16 Korytarz	Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
2,52	1.17 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
5,84	1.18 Pomieszczenie socjalne	Podstawowe	LED	1	1	7	7
1,01	1.19 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,13	1.20 Łazienka	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,13	1.21 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
2,52	1.22a Magazyn (główny zawór wody)	Pozostałe	LED	1	1	7	7
2,75	1.22b Magazyn	Pozostałe	LED	1	1	7	7
2,75	1.22c Magazyn	Pozostałe	LED	1	1	7	7
2,61	1.23 Magazyn	Pozostałe	LED	1	1	7	7

1,47	1.24 Magazyn	Pozostałe	LED	1	1	7	7
4,74	1.25 Magazyn	Pozostałe	LED	1	1	7	7
4,76	1.26 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
5,96	1.27 Korytarz	Halle i korytarze					
		Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
8,77	1.28 Magazyn	Pozostałe					
		Pozostałe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Pozostałe	LED	1	1	7	7
17,62	1.29 Magazyn	Pozostałe	LED	3	1	7	21
9,03	1.30 Pomieszczenie socjalne	Podstawowe	LED	2	1	7	14
18,42	2.1 Korytarz	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
4,33	2.1a Korytarz	Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
18,42	2.1b Korytarz	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
2,19	2.2 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,30	2.3 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,11	2.4 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
0,91	2.5 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
5,82	2.6 Łazienka	Pozostałe	LED	1	1	7	7
11,02	2.7 Kuchnia	Podstawowe					
		Podstawowe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Podstawowe	LED	1	1	7	7
12,76	2.8 Pokój mieszkalny	Podstawowe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
20,45	2.9 Pokój mieszkalny	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
19,93	2.10 Pokój mieszkalny	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
11,71	2.11 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	LED	1	1	7	7
21,49	2.12 Pokój mieszkalny	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
20,41	2.13 Pokój mieszkalny	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
12,79	2.14 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	LED	1	1	7	7
10,98	2.15 Kuchnia	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
5,82	2.16 Łazienka	Pozostałe	LED	1	1	7	7
0,91	2.17 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,11	2.18 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,30	2.19 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7

2,19	2.20 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
12,49	2.21 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	LED	1	2	7	14
6,80	2.22 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	1	14	28
12,52	2.23 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	LED	1	6	7	42
1,32	2.24 Przedsionek	Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
1,57	2.25 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,43	2.26 Przedsionek	Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
1,68	2.27 WC	Pozostałe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
18,42	3.1 Korytarz	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
18,42	3.1a Korytarz	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
2,21	3.2 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,30	3.3 Przedsionek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,11	3.4 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
0,91	3.5 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
5,82	3.6 Łazienka	Pozostałe	LED	1	1	7	7
10,69	3.7 Kuchnia	Podstawowe					
		Podstawowe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Podstawowe	LED	1	1	7	7
13,04	3.8 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	1	1	7	7
20,62	3.9 Pokój mieszkalny	Podstawowe					
		Podstawowe	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Podstawowe	LED	1	1	7	7
20,09	3.10 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	2	1	7	14
11,57	3.11 Pomieszczenie biurowe	Podstawowe	LED	1	1	15	15
21,14	3.12 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	2	1	7	14
20,41	3.13 Pokój mieszkalny	Podstawowe					
		Podstawowe	żarówka	1	1	60	60
		Podstawowe	LED	1	1	7	7
12,97	3.14 Pokój mieszkalny	Podstawowe	LED	1	1	7	7
10,66	3.15 Kuchnia	Podstawowe	LED	2	1	7	14
5,82	3.16 Łazienka	Pozostałe	LED	1	1	7	7
0,91	3.17 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,11	3.18 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,30	3.19 Przedsionek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7

2,21	3.20 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
37,85	3.21 Światlica	Podstawowe					
		Podstawowe	światłówka kompaktowa	2	3	10	60
		Podstawowe	LED	1	3	11	33
1,45	3.22 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,46	3.23 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
1,57	3.24 Przedsiónek	Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
1,59	3.25 WC	Pozostałe	LED	1	1	7	7
20,60	4.1 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	2	10	20
12,36	4.2 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	światłówka	1	2	36	72
29,50	4.3 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	światłówka	1	2	36	72
41,65	4.4 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	światłówka	1	2	36	72
29,60	4.5 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	światłówka	1	2	36	72
26,74	4.6 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	światłówka	1	2	36	72
12,54	4.7 Pomieszczenie gospodarcze	Pozostałe	LED	2	1	20	40
6,00	4.8a Pomieszczenie gospodarcze - korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	40	40
19,00	4.8b Pomieszczenie gospodarcze - biuro	Podstawowe	LED	4	1	40	160
19,00	4.8c Pomieszczenie gospodarcze - biuro	Podstawowe	LED	3	1	40	120
18,11	4.8d Pomieszczenie gospodarcze - biuro	Podstawowe	LED	3	1	40	120
8,00	4.8e Pomieszczenie gospodarcze - kuchnia	Podstawowe					
		Podstawowe	LED	2	1	12	24
		Podstawowe	LED	1	1	20	20
6,00	4.8f Pomieszczenie gospodarcze - WC	Pozostałe	LED	2	1	12	24
12,18	4.9 Pomieszczenie gospodarcze - biuro	Podstawowe	LED	2	1	20	40
6,81	4.10 Korytarz	Halle i korytarze	LED	1	1	40	40
18,57	K.1 Klatka schodowa - parter	Halle i korytarze	LED	2	1	40	80
18,57	K.1 Klatka schodowa - 1P	Halle i korytarze					
		Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Halle i korytarze	LED	1	1	7	7
18,57	K.1 Klatka schodowa - 2P	Halle i korytarze	LED	2	1	7	14
19,26	K.1 Klatka schodowa - 3P	Halle i korytarze					
		Halle i korytarze	światłówka kompaktowa	1	1	14	14
		Halle i korytarze	LED	1	1	7	7

Instalacja fotowoltaiczna

Wyliczenie ilości energii dla ogniw fotowoltaicznych

Usprawnienie obejmuje produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych.

Dane przyjęte do analizy: Połąc nr 1

Moc modułu fotowoltaicznego: Krzemowe ogniwa monokrystaliczne 340 W
 Wymiary modułu fotowoltaicznego: 1689 x 996 mm 1,7 m²
 Sprawność modułu: 20,21%
 Sprawność przetwornicy oraz pozostałych
 elementów systemu 86,38%
 Usytuowanie proponowane: Dach
 Liczba modułów: 28
 Wymagana powierzchnia minimalna na dachu 47,10 m²

Moc instalacji = Liczba modułów x moc modułu fotowoltaicznego

9520 W

9,52 kW

Zyski energetyczne dla przyjętych ogniw fotowoltaicznych

Stacja aktynometryczna

Kraków-Balice

Miesiąc	Promieniowanie słoneczne*	Sprawność modułów	Sprawność przetwornicy oraz pozostałych elementów systemu	Ilość en. Elektrycznej uzyskana z modułu	Powierzchnia modułów	Ilość energii pozyskanej z modułów
	kWh/m ²	%	%	kWh/m ²	m ²	kWh
Styczeń	26,96	20,21%	86,38%	4,71	47,1	221,70
Luty	37,30	20,21%	86,38%	6,51	47,1	306,76
Marzec	67,50	20,21%	86,38%	11,78	47,1	555,08
Kwiecień	103,10	20,21%	86,38%	18,00	47,1	847,85
Maj	156,97	20,21%	86,38%	27,40	47,1	1290,82
Czerwiec	153,13	20,21%	86,38%	26,73	47,1	1259,25
Lipiec	150,87	20,21%	86,38%	26,34	47,1	1240,64
Sierpień	126,67	20,21%	86,38%	22,12	47,1	1041,68
Wrzesień	84,45	20,21%	86,38%	14,74	47,1	694,43
Październik	51,25	20,21%	86,38%	8,95	47,1	421,43
Listopad	28,81	20,21%	86,38%	5,03	47,1	236,92
Grudzień	23,48	20,21%	86,38%	4,10	47,1	193,05
Suma	1010,49			176,41		8309,62

* Suma całkowitego promieniowania słonecznego na powierzchnię o nachyleniu do poziomu 30 stopni, orientacja E

Dane przyjęte do analizy:	Połąc nr 2		
Moc modułu fotowoltaicznego:	Krzemowe ogniwa monokrystaliczne	340 W	
Wymiary modułu fotowoltaicznego:	1689 x 996 mm	1,7 m ²	
Sprawność modułu:	20,21%		
Sprawność przetwornicy oraz pozostałych elementów systemu	86,50%		
Usytuowanie proponowane:	Dach		
Liczba modułów:	48		
Wymagana powierzchnia minimalna na dachu		80,75 m ²	
Moc instalacji = Liczba modułów x moc modułu fotowoltaicznego			
16320 W			
16,32 kW			

Zyski energetyczne dla przyjętych ogniw fotowoltaicznych

Stacja aktynometryczna

Kraków-Balice

Miesiąc	Promieniowanie słoneczne*	Sprawność modułów	Sprawność przetwornicy oraz pozostałych elementów	Ilość en. Elektrycznej uzyskana z modułu	Powierzchnia modułów	Ilość energii pozyskanej z modułów
	kWh/m ²	%	%	kWh/m ²	m ²	kWh
Styczeń	25,96	20,21%	86,50%	4,54	80,75	366,46
Luty	34,55	20,21%	86,50%	6,04	80,75	487,71
Marzec	63,18	20,21%	86,50%	11,05	80,75	891,90
Kwiecień	103,59	20,21%	86,50%	18,11	80,75	1462,39
Maj	149,58	20,21%	86,50%	26,15	80,75	2111,62
Czerwiec	157,11	20,21%	86,50%	27,47	80,75	2217,82
Lipiec	149,35	20,21%	86,50%	26,11	80,75	2108,39
Sierpień	123,99	20,21%	86,50%	21,68	80,75	1750,40
Wrzesień	84,88	20,21%	86,50%	14,84	80,75	1198,25
Październik	54,79	20,21%	86,50%	9,58	80,75	773,40
Listopad	30,91	20,21%	86,50%	5,40	80,75	436,41
Grudzień	25,12	20,21%	86,50%	4,39	80,75	354,66
Suma	1003,02			175,35		14159,39

* Suma całkowitego promieniowania słonecznego na powierzchnię o nachyleniu do poziomu 30 stopni, orientacja W

Obliczenie unikniętych kosztów oraz prostego czasu zwrotu nakładów przy założeniu stałych cen energii

Obliczenie unikniętych kosztów oraz prostego czasu zwrotu nakładów przy założeniu stałych cen energii.

Prognozowane zużycie energii dla budynku:	Zużycie	Jednostka
System ogrzewania energia końcowa	0,00	kWh/rok
System ogrzewania i wentylacji energia pomocnicza	0,00	kWh/rok
System przygotowania ciepłej wody użytkowej energia końcowa	0,00	kWh/rok
System przygotowania ciepłej wody użytkowej energia pomocnicza	0,00	kWh/rok
Prognozowane zużycie energii elektrycznej dla budynku:	21881,00	kWh/rok
Suma rocznego prognozowanego zużycia energii w budynku	21881,00	kWh/rok
Produkcja energii przez instalację PV	22469,01	kWh/rok
Bieżąca konsumpcja energii (0,19 produkcji)	4269,11	kWh/rok
Energia wprowadzona do sieci	18199,90	kWh/rok
"Opust" na odbiór energii (70% dla instalacji ponad 10 kWp)	12739,93	kWh/rok
Całkowita ilość wykorzystanej energii wyprodukowanej na miejscu	17009,04	kWh/rok
Brakująca ilość energii, którą należy zakupić	4871,96	kWh/rok

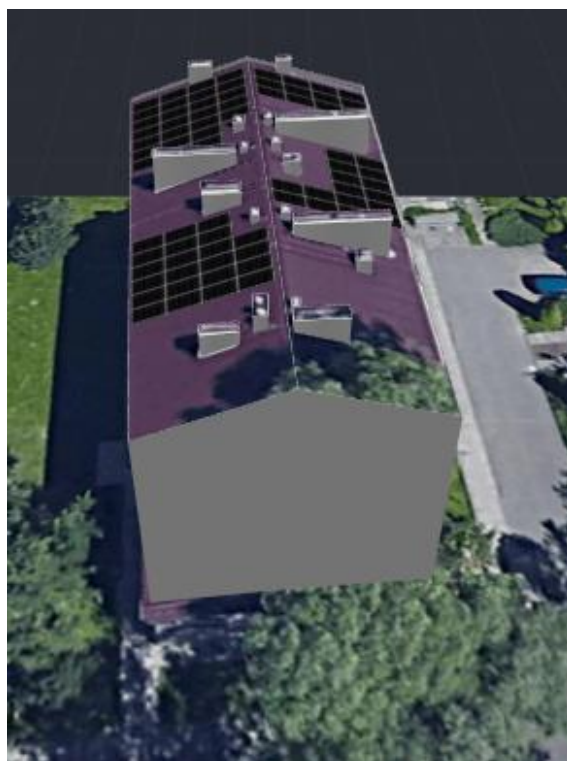
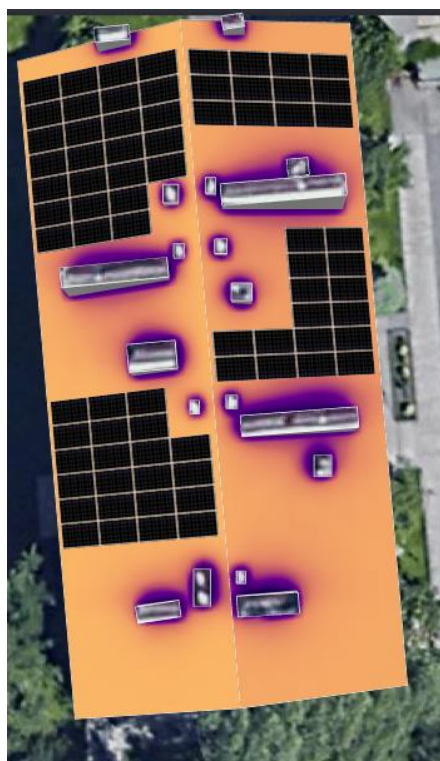
Taryfa G11

Aktualna cena energii elektrycznej - koszty zmienne:	0,5561	zł/kWh
Koszty stałe	10,4673	zł/m-c
Koszty całkowite usprawnienia (brutto):	112910,39	zł
Prosty czas zwrotu SPBT:	11,78	lat
Koszt energii z kosztami stałymi	2 834,76 zł	zł
Koszty uniknięte:	9 583,84 zł	zł
Koszt energii bez PV	12 292,99 zł	zł
W zakresie sprawności przetwornicy i pozostałych elementów systemu do oszacowania przyjęto:		
straty na przewodach – ok. 1%,		
straty falownika – ok. 3-7%,		
straty na modułach z uwagi na temperaturę – ok. 4-8%,		
straty z uwagi na pracę przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego – ok. 1-3%,		
straty z uwagi na zacinienie, zabrudzenie – ok. 1-5%,		
straty wynikające z niedopasowania prądowego modułów – ok. 1% (w przypadku błędów wykonawczych czy posiadania uszkodzonego modułu w instalacji straty mogą być znacznie wyższe),		
straty na diodach bocznikujących – ok. 0,5%.		
straty związane z zacieniem modułów - do 10,3%		
Dyskonto	2,00%	Spadek wydajności pierwszy rok 2,52%
Wzrost cen energii średniorocznie	3,00%	Spadek wydajności kolejne lata 0,67%
NPV 15 lat	31 792,15 zł	

Kosztorys uproszczony

Razem instalacja fotowoltaiczna	91 797,06 zł	Netto
	112 910,39 zł	Brutto
	4 369,60 zł	zł/kWp
	21 113,32 zł	Vat

Projekcja układu paneli fotowoltaicznych na dachu budynku



EFEKT EKOLOGICZNY



NAZWA OBIEKTU: **Budynek zamieszkania zbiorowego - Schronisko dla Bezdomnych Kobiet**

ADRES: Ul. Sołtysowska 13C

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 31-589 Kraków

NAZWA INWESTORA: Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Krakowie

ADRES: ul. Józefińska 14

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 30-529 Kraków

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: **Termodom Igor Kornaś Igor Kornaś**

ADRES: ul. Gen. Maczka 151B

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 34-240 Jordanów

PROJEKTANT

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Piotr Gola	9816	12-06-2020
Igor Kornaś	4256	12-06-2020

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	325,58	308,59	1,1
	MWh/rok	90,4402	85,7181	
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	326,32	326,32	1,1
	MWh/rok	90,6444	90,6444	
Energia elektryczna - sprzęt i urządzenia	GJ/rok	0,00	0,00	3,0
	MWh/rok	0,0000	0,0000	
Energia elektryczna - fotowoltaika	GJ/rok	0,00	-61,23	3,0
	MWh/rok	0,0000	-17,0090	
Energia elektryczna - oświetlenie	GJ/rok	6,88	6,88	3,0
	MWh/rok	1,9106	1,9106	
Energia elektryczna – pomocnicza	GJ/rok	3,06	3,06	3,0
	MWh/rok	0,8489	0,8489	
Energia elektryczna – pozostała	GJ/rok	68,84	68,84	3,0
	MWh/rok	19,1215	19,1215	
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok****	730,6759	713,6765	-
	MWh/rok	202,9655	198,2435	
Oszczędność energii końcowej***	GJ / %	17,00	2,32%	-

* Nie dotyczy budynku.

*** wartość ta oznacza poprawę efektywności energetycznej budynku planowaną do otrzymania w wyniku realizacji projektu

**** różnica wartości z tych pól będzie wyznaczała wartość wskaźnika rezultatu bezpośredniego pn. zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]

Energia wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne zastępuje ilość energii pobranej z Polskiej sieci elektroenergetycznej (emisja uniknięta)

Obliczenia wykonane metodą bilansową budynku zgodnie zapisami art. 4 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Nazwa	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
1	2	3	4	5 = 3-4***
Zapotrzebowanie na energię ciepłą (c.o.+went + c.w.u.)*	GJ/rok	651,90	634,90	17,00
	MWh/rok	181,0845	176,3625	4,7221
Zapotrzebowanie na energię elektryczną**	GJ/rok	78,77	17,54	61,2325
	MWh/rok	21,8810	4,8720	17,0090
Roczne zużycie energii pierwotnej	GJ/rok	953,41	751,01	202,40
	MWh/rok	264,83598	208,61459	56,2214
Roczna redukcja ekwiwalentu CO ₂	ton równoważnika CO ₂ /rok	52,8088	38,8563	13,9525
	%	100%	73,58%	26,42%
Zużycie energii elektrycznej - jako nośnika energii łącznie	GJ/rok	78,77	17,54	61,2325
	MWh/rok	21,8810	4,8720	17,0090

***nawet w przypadku, gdy nośnikiem energii ciepłej jest energia elektryczna**

**Sumaryczna energia elektryczna dla systemów oraz dla oświetlenia (jeśli realizowana w projekcie)

***W przypadku opracowania audytu energetycznego w obliczeniach należy uwzględnić wartości przed i po realizacji projektu dla:

- rocznego obliczeniowego zużycia energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok],
- rocznego obliczeniowego zużycia energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok].

ilość energii finalnej	kWh/rok	21731,10	toe/rok	1,87
ilość energii pierwotnej	kWh/rok	56221,39	toe/rok	4,83

L.p.	Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKLADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ¹	WSKAŹNIK EMISJI kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh ⁴⁾	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Obliczeniowy stan po modernizacji (po realizacji projektu)		
				Zapotrzebowanie na energię kończową (GJ/rok lub MWh/rok) ²	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok) ¹⁾	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Redukcja emisji ³⁾ MgCO ₂ /rok
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Oil opałowy (podawać w GJ/rok)	1,1	77,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Gas ziemny (podawać w GJ/rok)	1,1	55,33	651,90	36,07	634,90	35,13	0,94
3	Gas płynny (podawać w GJ/rok)	1,1	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)	1,1	94,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)	1,1	104,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
7	Inny (podać jak! np. oze	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ciepło sieciowe z ciepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłączanie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,2		0,00		0,00		
10	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni węgiel kamienny lub gaz ³⁾ (podawać w GJ/rok)	0,8	93,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)	0,15		0,00		0,00		
12	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{2) 5)} (podawać w MWh/rok)	3	0,765	21,88	16,74	21,88	16,74	0,00
13	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności lub oszczędności w wyniku produkcji w warunkach skojarzenia (w tym przypadku podać ze znakiem minus)							
14	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)	3	0,765	0,00	0,00	17,01	-13,01	13,01
				SUMA	52,81		38,86	13,95
							PROCENT REDUKCJI EMISJI	26,42%

- 1) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 3.1.3).
- 2) wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako suma rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych.
- 1) Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).
- 2) Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)
- 3) W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanym) należy zastosować współczynniki nakładu niednawialnej energii pierwotnej zgodnie z tabelą nr 1 Załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. (Dz.U. z 18 marca 2015 r. poz. 376). W przypadku, gdy operator ciepłowni/elektrociepłowni podaje informację o wskaźniku niednawialnej energii pierwotnej na ciepło - załączyć odpowiedni dokument.
- 4) Wskaźniki emisji przyjęto zgodnie z: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020,
- 5) Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,765 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii niednawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,765 MgCO₂/MWh ;
- 6) wyłącznie (w 100%) opalanego biomasa; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Współnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.
- 7) Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2
- 8) w tym emisja uniknięta

Kotły grzewcze, w których zachodzi proces spalania emitują pył całkowity (TSP). Jest on najczęściej wyrażony w mg/m^3 spalin przy zawartości 10% tlenu i mierzony w akredytowanym laboratorium. Likwidowane stare źródło grzewcze nie będzie posiadało takich obliczeń. Kotły na paliwa stałe zarówno z załadunkiem ręcznym, jak i automatyczne nie pracują w sposób ciągły w sezonie grzewczym. Dlatego też wyniki badań laboratoryjnych wyrażone w mg/m^3 spalin nie mogą posłużyć do prostego obliczenia ilości zredukowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza.

W tabelach 1-3 zestawiono wskaźniki, które należy zastosować w obliczeniach redukcji pyłów PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ (w oparciu o dokument Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) oparty na programie EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) pod nazwą „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2013” – Part B, 1.A.4 Small combustion <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013/part-b-sectoral-guidancechapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-4-small-combustion>).

W wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego otrzymujemy informację o zapotrzebowaniu na energię w postaci ciepła do pracy systemu ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej wyrażone w GJ/rok energii w paliwie (przed i po realizacji projektu). W ten sposób dobiera się moc grzewczą kotła oraz ilość paliwa potrzebnego do zasilenia kotła.

Obliczając emisje pyłów **ze źródła ogrzewania** należy pomnożyć odpowiedni wskaźnik emisji (w zależności od mocy kotła) przez wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i cwu QKH + QKW dla budynku przed i po modernizacji. Różnica wielkości emisji obliczonej przed modernizacją i po modernizacji określa wartość redukcji emisji pyłów, którą należy wyrazić w $[\text{kg PM}_{10}/\text{rok}]$ oraz $[\text{kg PM}_{2,5}/\text{rok}]$.

1. Wskaźniki emisji dla źródeł poniżej 50 kW mocy cieplnej							
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM_{10}	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył $\text{PM}_{2,5}$	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33

2. Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1 MW mocy cieplnej							
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
Pył PM_{10}	g/GJ	190	78	0,5	3	76	34
Pył $\text{PM}_{2,5}$	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33

3. Wskaźniki emisji dla źródeł od 1 MW do 50 MW mocy cieplnej					
Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa
Pył PM_{10}	g/GJ	76	0,5	3	76
Pył $\text{PM}_{2,5}$	g/GJ	72	0,5	3	76

W przypadku likwidacji indywidualnych źródeł grzewczych i podłączania obiektu do sieci ciepłowniczej zasilanej źródłem powyżej 50 MWt efekt redukcji pyłu PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji. W przypadku likwidacji indywidualnych węglowych źródeł ciepła i zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.) efekt redukcji pyłu PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ należy określić jako 100 % dotychczasowej emisji.

System ogrzewania i wentylacji

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO ₂	PYŁ PM 2.5	PYŁ PM 10	B-a-P
Gaz ziemny (źródła do 50kW)	kg/kWh	0,000002	0,000180	0,199188	0,000002	0,000002	0,000000

System przygotowania ciepłej wody użytkowej

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO ₂	PYŁ PM 2.5	PYŁ PM 10	B-a-P
Gaz ziemny (źródła do 50kW)	kg/kWh	0,000002	0,000180	0,199188	0,000002	0,000002	0,000000

Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO ₂	PYŁ PM 2.5*	PYŁ PM 10**	B-a-P*
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,1628	16,2792	18014,5970	0,1628	0,1628	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,1632	16,3160	18055,2674	0,1632	0,1632	0,0000

Po modernizacji

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO ₂	PYŁ PM 2.5*	PYŁ PM 10**	B-a-P*
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,1543	15,4293	17074,0189	0,1543	0,1543	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,1632	16,3160	18055,2674	0,1632	0,1632	0,0000

Emitowane zanieczyszczenie dla źródła CO i CWU	Budynek przed modernizacją [kg/rok]	Budynek po modernizacji [kg/rok]	Efekt ekologiczny [kgrok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	0,3260	0,3175	0,0085	2,61%
NO _x	32,5952	31,7452	0,8500	2,61%
CO ₂	36069,8643	35129,2863	940,5780	2,61%
Pył PM 2.5*	0,3260	0,3175	0,0085	2,61%
PYŁ PM 10**	0,3260	0,3175	0,0085	2,61%
B-a-P (Odpady Radioaktywne)*	0,0000	0,0000	0,0000	0,00%