



AUDYT ENERGETYCZNY

budynku użyteczności publicznej – Starostwo Powiatowe Namysłów

**Inwestor:**

Powiat Namysławski
Plac Wolności 12A
46-100 Namysłów
NIP: 7521453127
REGON: 531412556

Budynek:

Starostwo Powiatowe Namysłów
Plac Wolności 12A
46-100 Namysłów

Opracowali:

dr inż. Sławomir Pochwała
mgr inż. Dawid Dulog

Data opracowania:

Sierpień 2025

Uwaga:

Niniejsze opracowanie wraz z zawartymi rozwiązaniami stanowi własność EKO KIMS może być wykorzystywane, przetwarzane oraz powielane jedynie za zgodą ww. podmiotu.

Niniejsze opracowanie przeznaczone jest jedynie dla Starostwa Powiatowego Namysłów i udostępnianie innym podmiotom wymaga zgody.

Spis treści

1. JEDNOSTAKA OPRACOWUJĄCA	4
2. CEL OPRACOWANIA	5
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	7
3.1. CHARAKTERYSTYKA UŻYTKOWANIA OBIEKTU	7
3.2. CHARAKTERYSTYKA BUDOWLANA OBIEKTU	8
DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO	9
3.3. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA CO	11
3.4. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO ŹRÓDŁA CIEPŁA NA POTRZEBY PRZYGOTOWANIA C.W.U.	12
4. PROFIL POBORU ENERGII PRZEZ OBIEKT W ROKU 2024	13
4.1. PROFIL POBORU ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2024 ROKU	13
4.2. PROFIL POBORU ENERGII CIEPLNEJ Z MSC W 2024 ROKU	16
5. AUDYT ENERGETYCZNY	19
5.1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO	19
5.2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU	20
5.3. WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH	24
5.3.1. USTAWY I ROZPORZĄDZENIA	24
5.3.2. NORMY TECHNICZNE	24
5.3.3. MATERIAŁ PRZEKAZANY PRZEZ INWESTORA	24
5.3.4. WYTYCZNE ORAZ UWAGI INWESTORA	24
5.4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU	25
5.4.1. OGÓLNE DANE TECHNICZNE	25
5.4.2. DANE TECHNICZNE BUDYNKU	25
5.4.3. OPIS TECHNICZNY PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU	26
5.5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU W ZAKRESIE ISTOTNYM DLA WSKAZANIA WŁAŚCIWYCH USPRAWNIEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH	29
5.6. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA MODERNIZACYJNEGO	33
5.6.1. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU ZMNIEJSZAJĄCEGO STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE PRZEZ ŚCIANY, STROPY I STROPODACHY	33
5.6.2. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA WYMIANIE OKIEN LUB DRZWI ORAZ POPRAWIE SYSTEMU WENTYLACJI	38
5.6.3. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR WARIANTU PROWADZĄCEGO DO ZMNIEJSZENIA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO NA PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	40
5.6.4. OCENA OPŁACALNOŚCI I WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO POPRAWIAJĄCEGO SPRAWNOŚĆ CIEPLNĄ SYSTEMU GRZEWCZEGO	42
5.6.5. ANALIZA ZASTOSOWANIA INSTALACJI PV W RAMACH PRZEPROWADZONEGO AUDYTU ENERGETYCZNEGO	45
5.6.6. ANALIZA ZASTOSOWANIA INSTALACJI OŚWIETLENIA W RAMACH PRZEPROWADZONEGO AUDYTU ENERGETYCZNEGO	45
5.7. DOKUMENTACJA WYKONANIA KOLEJNYCH KROKÓW ALGORYTMU SŁUŻĄCEGO WYBRANIU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	46
5.7.1. 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, USZEREKOWANIE WEDŁUG ROSNĄCEJ WARTOŚCI SPBT	46
5.7.2. OKREŚLENIE KOSZTÓW POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	47
5.7.3. WYNIKI KOMPUTEROWYCH OBLICZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA	49
5.7.4. OBLICZENIA OSZCZĘDNOŚCI KOSZTÓW WYNIKAJĄCYCH Z PRZEPROWADZENIA PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO	50
5.7.5. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU	51
5.8. OPIS TECHNICZNY OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO, PRZEWIDZIANEGO DO REALIZACJI	52
6. PODSUMOWANE.....	55
6.1. PODSUMOWANIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII UŻYTKOWEJ, DLA PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ	57
6.2. PODSUMOWANIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII KOŃCOWEJ, DLA PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ	58
6.3. PODSUMOWANIE ZAOSZCZĘDZONEJ ENERGII PIERWOTNEJ, DLA PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ	59
6.4. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA BUDYNKU WYBRANEGO WARIANTU OPTIMALNEGO	61
6.5. ZESTAWIENIE KOSZTÓW CAŁKOWITYCH ORAZ OSZCZĘDNOŚCI ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJAMI	62
7. ZAŁĄCZNIKI	63
7.1. ANALIZA ZASTOSOWANIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	63
7.1.1. PODSTAWOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘCIA	63
7.1.2. MATERIAŁY I DANE.....	64
7.1.3. ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ / RYNEK ENERGII	65
7.1.4. WŁAŚCIWOŚCI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.....	65
7.1.5. OPTIMALIZACJA ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	66
7.1.6. OKREŚLENIE WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH I NASŁONECZNIEŃ OBSZARU	66
7.1.7. OPTIMALIZACJA DOBORU WIELKOŚCI INSTALACJI PV	67
7.1.8. BILANS ENERGII INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	68
7.1.9. EFEKT EKOLOGICZNY.....	70
7.1.10. OPIS ROBÓT.....	70
7.2. ANALIZA ZASTOSOWANIA MODERNIZACJI OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO	71
7.2.1. PODSTAWOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘCIA	71
7.2.2. MATERIAŁY I DANE DO ANALIZY	72
7.2.3. ANALIZA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	73
7.2.4. ZASADA DZIAŁANIA PROJEKTOWANEGO USPRAWNIEŃ	76
7.2.5. OPTIMALIZACJA ROZWIĄZANIA	77
7.2.6. OPIS PRZYJĘTEGO USPRAWNIEŃ.....	79
7.2.7. CHARAKTERYSTYKA FINANSOWA USPRAWNIEŃ	80
7.2.8. EFEKT EKOLOGICZNY.....	81
7.3. WARTOŚĆ WSPÓŁCZYNNIKA NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ – EC NAMYSŁÓW – SIEĆ NR 1	82
7.4. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI EKOLOGICZNEJ WYNIKAJĄCA ZE ZASTOSOWANIA TZW. „ZIELONYCH ŚCIAN”	84
7.4.1. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE DLA ROZPATRYWANEGO BUDYNKU	84
7.4.2. EFEKT EKOLOGICZNY.....	84
7.5. UPROSZCZONA DOKUMENTACJA TECHNICZNA OBIEKTU	84

1. JEDNOSTAKA OPRACOWUJĄCA

Przedmiotem opracowania jest **Audyt Energetyczny Budynku użyteczności publicznej – Starostwo Powiatowe Namysłów Plac Wolności 12A; 46-100 Namysłów.**

Niniejszy dokument opracował:

EKO KIMS Sp. z o.o.

ul. Technologiczna 2,

45-839 Opole

tel. kom. +48 516 445 516

projekty.ekokims@gmail.com

EKO KIMS oferuje usługi polegające na poszukiwaniu rozwiązań, które pomagają zmniejszyć zużycie energii w budynkach a tym samym obniżyć ich koszty eksploatacyjne. W tym celu świadczymy następujące usługi: skrupulatne wykonywanie pomiarów oraz analiz termowizyjnych, sporządzania profesjonalnych audytów energetycznych oraz świadectw charakterystyki energetycznej budynków i lokali mieszkalnych oraz doradztwo techniczne i energetyczne.

2. CEL OPRACOWANIA

Głównym celem opracowywanego Audytu Energetycznego jest dokonanie wariantowej analizy opłacalności proponowanych przedsięwzięć mogących wpłynąć na zmniejszenie zużycia energii i przyszłych kosztów związanych z utrzymaniem gospodarki energetycznej **Budynku użyteczności publicznej – Starostwo Powiatowe Namysłów** przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiednich wymagań w zakresie warunków komfortu cieplnego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zakres rozpatrywanych wariantów w ramach Audytu Energetycznego obejmuje analizę opłacalności zastosowania:

a) Modernizacja źródeł i instalacji c.o.:

- Przewiduje się całkowitą wymianę obecnych odbiorników ciepła poprzez demontaż istniejących grzejników i ich utylizacja. 126 kpl.
- Przewiduje się montaż nowych stalowych grzejników płytowych, niskotemperaturowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami. 126 kpl.
- Projektowane grzejniki oraz VRF zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System).

Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.

- Przewiduje się zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym, pokrywającego około 28% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku.
Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych. 67 szt. j.w.
- Przewiduje się zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze-powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych, pokrywającego około 2% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach. 4 szt. j.w.

b) Modernizacja źródeł do przygotowania c.w.u.:

- Z uwagi na typ oraz stan techniczny źródeł ciepła przewiduje się likwidację miejscowych podgrzewaczy akumulacyjnych. 6 kpl.
- Zastąpienie ich („urządzenie za urządzenie”) jednofunkcyjnymi, akumulacyjnymi pompami ciepła typu powietrze-woda. 6 kpl.

c) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu styropian fasadowy o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

d) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu styropian fasadowy o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

Dodatkowo zastosowanie na powierzchni 60 m² tzw. „zielonej ściany”. Zielona ściana wykonana na elewacji w formie systemu lin i nasadzeniu pnączy w gruncie przy budynku.

e) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu wełna fasadowa o wsp. 0,035 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

f) Termomodernizacja stropodachu budynku z wykonaniem demontażu istniejącej izolacji oraz ułożeniu nowej warstwy izolacyjnej w postaci wełny skalnej o wsp. 0,038 W/mK i gr. 24 cm.

Demontaż starej warstwy izolacji. Ułożenie nowej warstwy izolacyjnej w postaci wełny o wsp. 0,038 W/mK (lub korzystniejszym) i gr. 24 cm. Wykonanie izolacji systemowej pod instalacje PV z zastosowaniem dedykowanych, dwuwarstwowych systemów warstwowych z specjalnie utwardzoną nawierzchnią. Wykonanie izolacja stropodachów „na gotowo” z wykonaniem izolacji wszystkich kanałów powietrznych (kominków, szachtów itp.) oraz wykonania nowej obróbki blacharskiej, nasad kominowych wraz z pracami na instalacji odgromowej.

g) Wymiana stolarki okiennej na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 0,90 W/m²K lub korzystniej. Zalecany montaż rolet zewnętrznych w systemie podtynkowym.

h) Wymiana stolarki drzwiowej na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 1,30 W/m²K lub korzystniej. Montaż systemu automatycznego otwierania drzwi wejściowych do budynku.

i) Modernizacja systemu oświetleniowego z zastosowaniem oświetlenia typu LED w formule „punkt za punkt” wraz z dostosowaniem istniejącego systemu gospodarki energią na cele oświetleniowe w ramach zarządzania energią w budynku.

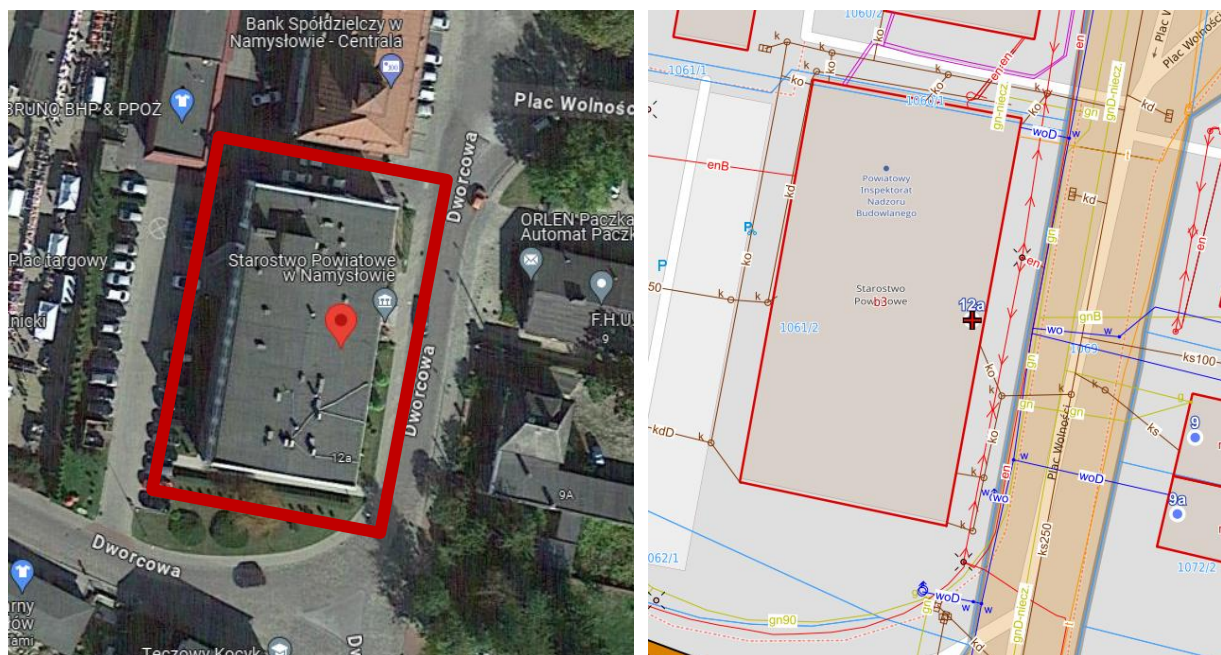
j) Zabudowy instalacji fotowoltaicznej na dachu przedmiotowego budynku o mocy sumarycznej 49,98 kWp. Wyprodukowana energia z instalacji PV spożytkowana będzie na:

- Produkcja ciepła c.o. – ok. 14 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Energia pomocnicza do produkcji ciepła c.o. – ok. 7 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Produkcja ciepła c.w.u. – ok. 16 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Oświetlenie wewnętrzne – ok. 63 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

3.1. Charakterystyka użytkowania obiektu

Obiekt zlokalizowany w części południowo – centralnej Namysłowa. Posadowienie obiektu pod kątem 10-15° względem orientacji terenowej. Do obiektu doprowadzona droga dojazdowa. Obiekt uzbrojony w podstawowe media typu woda, en. el., gaz sieciowy, ciepło miejskie (MSC) oraz system kanalizacji.



Rys. 1 Orientacyjne położenie obiektu względem globalnej lokalizacji¹

Obiekt o przeznaczeniu użyteczności publicznej. Szacowana utrzymywana temperatura wewnętrzna na poziomie 16-24 °C.

¹ Źródło – www.googlemaps.pl i www.polska.geoportal2.pl

3.2. Charakterystyka budowlana obiektu

Obiekt wzniesiony w latach 1960-1980.

Budynek w pierwotnym założeniu (podczas budowy) o przeznaczeniu Magazynowo – Biurowym. W roku ok. 2000 dokonano adaptacji obiektu ze zmianą sposobu użytkowania na budynek administracyjny – Starostwo Powiatowe Namysłów.

Budynek oparty na planie prostokąta ze stropodachem płaskim. Konstrukcja budynku – żelbetowa (trzynawowe ramy o siatce słupów 6 x 6). Obiekt całkowicie podpiwniczony z trzema kondygnacjami nadziemnymi.

Ściany zewnętrzne, osłonowe – Ściany wykonane w technologii murowanej z bloczków gazobetonowych gr 24 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą styropianu gr 10 cm.

Ściany zewnętrzne, szczytowe – Ściany wykonane w technologii murowanej z cegły silikatowej gr 38 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą styropianu (ściana południowa) / wełny fasadowej (ściana północna) gr 10 cm.

Ściany zewnętrzne fundamentowe – Ściany wykonane w technologii żelbetu gr 42 cm z zastosowaniem tzw. Murów żelbetowych typu „L” od strony gruntu. W stanie istniejącym ściany nie zaizolowane termicznie.

Ściany zewnętrzne cokołowe – Ściany wykonane w technologii cegły silikatowej gr 24 i 38 cm. W stanie istniejącym ściany nie zaizolowane termicznie.

Stropodach zewnętrzny niewentylowany - wykonany z płyt prefabrykowanych żelbetowych. Całość zaizolowana wełną izolacyjną gr 16 cm. Stropodach zabezpieczony od zewnątrz papą termozgrzewalną. Izolacja w stanie istniejącym z ubytkami, nieszczelna oraz z licznymi wadami technicznymi.

Stropy wewnętrzne, między kondygnacyjne - wykonany w technologii stropu żelbetowego. Całość zaizolowana styropianem typu PODŁOGA gr min. 8 cm. Strop od dołu otynkowany.

Stropy wewnętrzne, nad nieogrzewanymi piwnicami - wykonany w technologii stropu żelbetowego. Całość zaizolowana styropianem typu PODŁOGA gr min. 8 cm. Strop od dołu otynkowany.

Okna zewnętrzne w wykonaniu PVC (kl. schodowa – Alu), dwuszybowe, poddane termomodernizacji polegającej na wymianie w roku 2000-2001. Przyjmuje się, że zastosowane okna zostały wymienione zgodnie z informacjami zawartymi w Projekcie Adaptacyjnym², tj: okna PWC - 2,0 W/m²K.

Drzwi zewnętrzne w wykonaniu Alu powlekanego, poddane termomodernizacji polegającej na wymianie w roku 2000-2001. Przyjmuje się, że zastosowane drzwi charakteryzują się sumaryczny współczynnik przenikania dla przegrody nie gorszym, niż określone w WT przypadających na rok montażu, tj: WT-DzU Nr 15 25.02.99 – 2,60 W/m²K, dla budynków użyteczności publicznej.

² Adaptacja budynku magazynowo – biurowego na budynek administracyjny Starostwa Powiatowego w Namysławie Plac Wolności 12A – Nr proj. PRZ.30; nr arch. – 40295 – Biuro Projektowe – Inżynierskie „Rokita-Projekt” Sp. z o.o.

Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego



Rys. 2 Elewacja wschodnia – frontowa ściana osłonowa



Rys. 3 Elewacja zachodnia – tylna ściana osłonowa



Rys. 4 Elewacja północna – ściana szczytowa



Rys. 5 Elewacja południowa – ściana szczytowa

3.3. Charakterystyka istniejącego źródła ciepła na potrzeby przygotowania CO

W budynku przeprowadzono modernizację instalacji grzewczej jak i źródła ciepła w roku 2000 2001.

Wytworzenie ciepła za pomocą węzła cieplowniczego, wymiennikowego (wymiennik typu JAD-3) zasilanego z sieci cieplownicznej. Układ pracy oparty o pompę wymuszającą produkcji Grundfos. Instalacja rozprowadzenia ciepła w budynku o parametrze 80/60 °C.

Przewody rozprowadzające, poziome na kondygnacji piwnicznej wykonane z rur stalowych – czarnych o połączeniach spawanych. Pod każdym pionem grzewczym zlokalizowano dwa zawory kulowe.

Grzejniki na obiektach stalowe, konwekcyjne z głowicami termostatycznymi. Przewody w obrębie nieogrzewanych piwnic zaizolowane otulinami termoizolacyjnymi z PU w płaszczu z folii PCW / Alu. Izolacja w stanie istniejącym zadawalającym. Grubość min 30 mm.

W układzie brak zastosowanego bufora CO.

Na rysunku poniższym przedstawiono wizualny stan źródeł ciepła.



Rys. 6 Źródło ciepła – węzeł cieplowniczy



Rys. 7 Stalowe grzejniki naścienne

3.4. Charakterystyka istniejącego źródła ciepła na potrzeby przygotowania c.w.u.

Wytwarzanie ciepła na potrzeby c.w.u. odbywa się w stanie istniejącym za pośrednictwem miejscowych, akumulacyjnych podgrzewaczy zasilanych energią elektryczną. Stan techniczny i wizualny oceniono jako dobry. Brak układu wody cyrkulacyjnej. Podgrzewacz wody dla grupy punktów poboru w jednym, ogrzewanym pomieszczeniu.

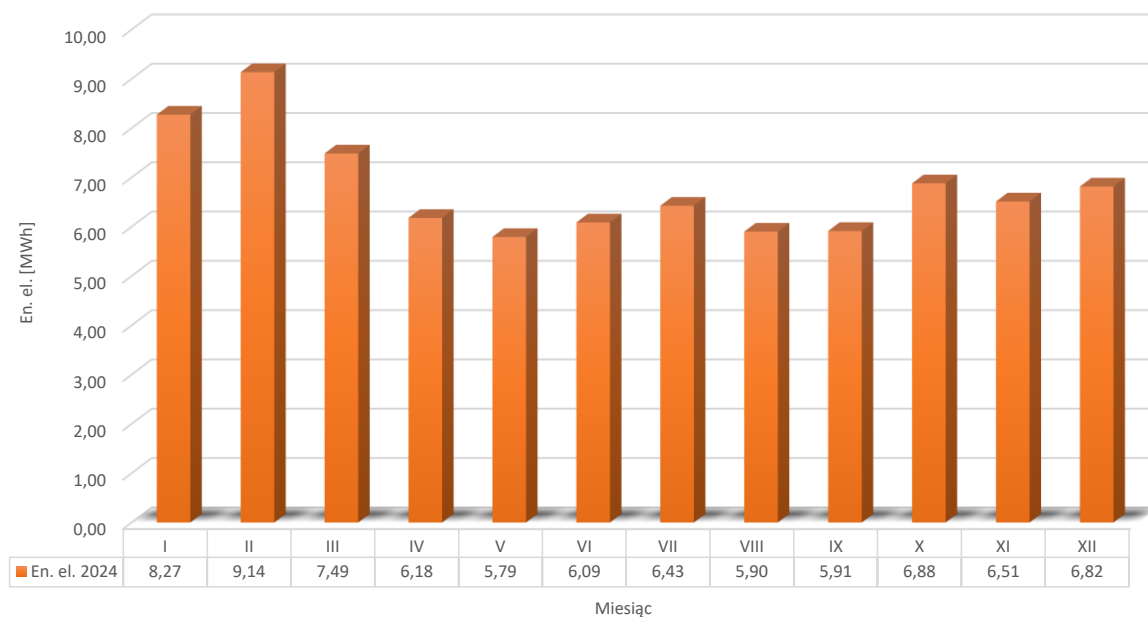
4. PROFIL POBORU ENERGII PRZEZ OBIEKT W ROKU 2024

4.1. Profil poboru energii elektrycznej w 2024 roku

Z danych przedstawionych przez Inwestora sporządza się wykres oraz tabelę poboru energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej w roku 2024 przez obiekt.

Tabela 1. Tabela zbiorcza poboru energii elektrycznej oraz poniesionych kosztów przez obiekt w roku 2024

Analiza zużycia w roku 2024	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pobór en. el. z sieci MWh / msc.	8,27	9,14	7,49	6,18	5,79	6,09	6,43	5,90	5,91	6,88	6,51	6,82	81,4
Koszt dystrybucji en. el. zł brutto	7 828,79 zł	7 985,16 zł	7 684,81 zł	6 989,86 zł	7 324,56 zł	7 003,79 zł	7 398,90 zł	7 317,78 zł	7 123,21 zł	7 337,53 zł	7 266,48 zł	7 541,57 zł	88 802,45 zł
Koszt sprzedaży en. el.	6 711,74 zł	7 410,98 zł	6 073,35 zł	5 012,31 zł	4 698,38 zł	4 937,69 zł	5 212,68 zł	4 786,80 zł	4 797,34 zł	5 580,95 zł	5 283,24 zł	5 529,03 zł	66 034,51 zł
Wskaźnik kosztowy zł (br.) / kWh	1,76 zł	1,69 zł	1,84 zł	1,94 zł	2,08 zł	1,96 zł	1,96 zł	2,05 zł	2,02 zł	1,88 zł	1,93 zł	1,92 zł	1,90 zł



Rys. 8 Wykres profilu poboru energii elektrycznej przez obiekt w roku 2024

- Roczne zużycie energii elektrycznej przez obiekt – **81,4 MWh/a = 393,06 GJ/a**
- Średnioroczny wskaźnik sumarycznych kosztów w odniesieniu do 1 kWh – **1,90 zł (brutto) / kWh**
- Sumaryczny, roczny koszt poniesiony na „sprzedaż” en. el. – **66 034,51 zł brutto**
- Sumaryczny, roczny koszt poniesiony na „dystrybucję” en. el. – **88 802,45 zł brutto**
- Sumaryczny, roczny koszt poniesiony na en. el. – **154 836,95 zł brutto**

Poniżej przedstawia się przykładowe faktury rozliczeniowe za zużycie oraz dystrybucję energii elektrycznej w roku 2024.

Sprzedawca:

TAURON Sprzedaż sp. z o.o.
30-417 KRAKÓW, UL. ŁAGIEWNICKA 60
NIP: 676-233-77-35
BANK mBank SA
27 1140 1560 1854 3011 7526 0037



Adres korespondencyjny:

TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.
UL. LWOWSKA 23, 40-389 KATOWICE

Kontakt z Wystawcą faktury:

tel.: +48 32 606 0 611
email: biznes@tauron.pl, www.ebok.tauron.pl

Adresat: 30117526

STAROSTWO POWIATOWE W NAMYSŁOWIE
PL. WOLNOŚCI 12A
46-100 NAMYSŁÓW

Nabywca:

POWIAT NAMYSŁOWSKI
PL. WOLNOŚCI 12A
46-100 NAMYSŁÓW
NIP: 7521453127

FAKTURA VAT NR O/S1/0019674/24 - Oryginał dokumentu wystawiony w formie elektronicznej

ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Za okres od 01/01/2024 do 31/01/2024

Lp:	Rozliczenie z tytułu	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Kwota VAT (zł)	Wartość brutto (zł)	Zużycie [kWh]
1.	Sprzedaży energii elektrycznej	5 456,70	23	1 255,04	6 711,74	8274
2.	Do zapłaty	5 456,70		1 255,04	6 711,74	

W tym	Stawka VAT (%)	Wartość netto (zł)	Kwota VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
	23	5 456,70	1 255,04	6 711,74

Od 8274 kWh energii elektrycznej naliczono akcyzę w kwocie 41,37 zł.

Do zapłaty 6 711,74 zł
Termin płatności: 05/03/2024

Słownie: sześć tysięcy siedemset jedenaście złotych siedemdziesiąt cztery grosze

Wystawił: Centrum
Rozliczeń: A.D.
Data wystawienia: 13/02/2024

Sprzedawca:

TAURON Dystrybucja S.A.
31-035 KRAKÓW, UL. PODGÓRSKA 25A
NIP: PL6110202860
BANK mBank SA
88 1140 1560 2092 5003 6395 0087
Sąd Rejonowy dla Krakowa-Śródmieścia
XI Wydział Gospodarczy KRS
KRS: 0000073321
Kapitał zakładowy: 560 467 130,62 zł (wpłacony)



Adres korespondencyjny:

TAURON Dystrybucja S.A.
SKR. POCZTOWA nr 2708, 40-337 KATOWICE

Kontakt z Wystawcą faktury:

tel.: +48 32 606 0 676
email: rozliczenia.biznes@tauron-dystrybucja.pl

Adresat: 50036395

POWIAT NAMYSŁOWSKI
UL. PLAC WOLNOŚCI 12A
46-100 NAMYSŁÓW

Nabywca:

POWIAT NAMYSŁOWSKI
UL. PLAC WOLNOŚCI 12A
46-100 NAMYSŁÓW
NIP: 7521453127

**FAKTURA VAT NR D/D1/0023541/24 - Oryginał dokumentu wystawiony w formie elektronicznej
ZA USŁUGI DYSTRYBUCJI**

Za okres od 01/01/2024 do 31/01/2024

Lp:	Rozliczenie z tytułu	Wartość netto (zł)	Stawka VAT (%)	Kwota VAT (zł)	Wartość brutto (zł)	Zużycie [kWh]
1.	Świadczonych usług dystrybucji	6 364,87	23	1 463,91	7 828,78	8274
2.	Wynik rozliczenia	6 364,87	23	1 463,91	7 828,78	
3.	Do zapłaty	6 364,87		1 463,91	7 828,78	

W tym	Stawka VAT (%)	Wartość netto (zł)	Kwota VAT (zł)	Wartość brutto (zł)
	23	6 364,87	1 463,91	7 828,78

Do zapłaty 7 828,78 zł

Termin płatności: 16/02/2024

Słownie: siedem tysięcy osiemset dwadzieścia osiem złotych siedemdziesiąt osiem groszy

Wystawił: Centrum
Rozliczeń: A.S.
Data wystawienia: 02/02/2024

Informujemy, że:

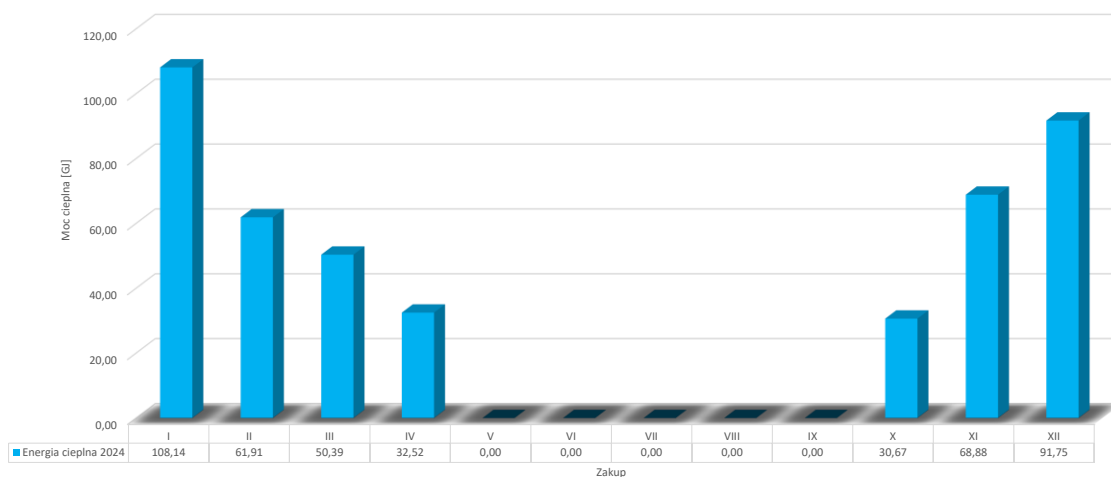
- TAURON Dystrybucja S.A., na mocy decyzji Prezesa URE zatwierdzającej Taryfę dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A. na rok 2024 oraz uchwały Zarządu TAURON Dystrybucja S.A., wprowadza od 1 stycznia 2024 r. stawki opłat za świadczenie usług dystrybucji energii wskazane w tej taryfie.
- Na stronie www.tauron-dystrybucja.pl udostępniliśmy e-BOK, dzięki któremu możliwy jest podgląd do danych kontrahenta, odczytów, faktur, wpłat oraz korzystania z usługi e-faktura.
- POGOTOWIE ENERGETYCZNE
991- połączenie bezpłatne
323 030 991 - Połączenie płatne zgodnie z taryfą operatora, telefon dla klientów dzwoniących spoza obszaru lub miejscowości znajdujących się na granicy obszaru obsługiwanego przez TAURON Dystrybucja S.A.

4.2. Profil poboru energii cieplnej z MSC w 2024 roku

Z danych przedstawionych przez Inwestora sporządza się wykres oraz tabelę poboru energii cieplnej z MSC w roku 2024 przez obiekt.

Tabela 2. Tabela zbiorcza poboru energii cieplnej oraz poniesionych kosztów przez obiekt w roku 2024

Analiza poboru w roku 2024	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	SUMA
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Pobór energii cieplnej GJ	108,14	61,91	50,39	32,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,67	68,88	91,75	444,26
Koszty stałe zł (brutto)	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	2 124,74 zł	25 496,87 zł
Koszty zmienne zł (brutto)	8 161,96 zł	4 727,46 zł	4 013,18 zł	2 589,97 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	2 442,64 zł	5 485,78 zł	7 307,20 zł	34 728,19 zł
Wskaźnik kosztowy zmiennych zł (br.) / GJ	95,12 zł	110,68 zł	121,81 zł	144,98 zł	-	-	-	-	-	148,92 zł	110,49 zł	102,80 zł	78,17 zł



Rys. 11 Wykres profilu poboru energii cieplnej przez obiekt w roku 2024

- Roczne zużycie energii cieplnej przez obiekt – **444,26 GJ/a**
- Średnioroczny wskaźnik sumarycznych kosztów w odniesieniu do 1 GJ – **78,17 zł (brutto) / GJ**
- Sumaryczny, roczny koszt poniesiony na zakup en. cieplnej – **60 225,06 zł brutto**
- Średniomiesięczny koszt stałych – **2 124,74 zł (brutto) / msc.**

Poniżej przedstawia się przykładowe faktury rozliczeniowe za pobór energii oraz moc zamówioną ciepła w roku 2024.

Sprzedawca:					Oryginal				
Zakład Energetyki Ciepłej Sp z o.o. 46-100 Namysłów ul. Łączańska 12 telefon 77 410-05-50, 77 410- 04-27 NIP : 752-12-92-279 Konto : BS Namysłów: 60889000010026130020000002 PKO BP: 67102036680000560204526042					Faktura VAT nr RO / 524 / 8080 / 2024				
					Miejsce wystawienia Namysłów				
					Data wystawienia 2024.04.30				
					Data sprzedaży 2024.04				
					Sposób zapłaty Przelew				
					Termin zapłaty : 2024.05.14				
Nabywca:					(Umowa 114/8080/2004)				
Powiat Namysłowski Plac Wolności 12 A 46-100 Namysłów NIP 752-14-53-127									
Ip.	Indeks	Nazwa towaru / usługi	Jm	Ilość	Cena netto	Wartość netto	Podatek %	Kwota	Wartość brutto
1	C1GJ	Cena ciepła Stany 1916.150-1948.670 Stała=1.00000	GJ	32.520	56,92	1851,04	23	425,74	2276,78
2	C1MW_O	Cena za zamówioną moc cieplną - rata miesięczna	MW	0.123	12728,83	1565,65	23	360,10	1925,75
3	C1PS_O	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	MW	0.123	1315,29	161,78	23	37,21	198,99
4	C1PZ	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	GJ	32.520	7,83	254,63	23	58,56	313,19
					Razem	3833,10		881,61	4714,71
					w tym	3833,10	23	881,61	4714,71
Słownie złotych : cztery tysiące siedemset czternaście 71groszy					Do zapłaty : 4714,71 zł				
Prezes Urzędu Regulacji Energetyki we Wrocławiu Decyzją Nr OWR.4210.69.2023.88.XXI.MRK z dnia 15 lutego 2024r. zatwierdził zmianę taryfy dla ciepła. Decyzja została opublikowana w Biuletynie Urzędu Regulacji Energetyki-Ciepło Nr 59 z dnia 15 lutego 2024r. Taryfa zostanie wprowadzona do stosowania od dnia 01 marca 2024r.									

Fakturę wystawił : Danuta Boraczyńska

Rys. 12 Faktura płatnicza en. cieplną w miesiącu kwiecień 2024

Sprzedawca:					Oryginal				
Zakład Energetyki Ciepłej Sp z o.o. 46-100 Namysłów ul. Łączyńska 12 telefon 77 410-05-50, 77 410- 04-27 NIP : 752-12-92-279 Konto : PKO BP: 67102036680000560204526042 UWAGA!!! likwidacja konta w BS Namysłów!!!					Faktura VAT nr RO / 1646 / 8080 / 2024				
					Miejsce wystawienia	Namysłów			
					Data wystawienia	2024.11.30			
					Data sprzedaży	2024.11			
					Sposób zapłaty	Przelew			
					Termin zapłaty :	2024.12.14			
Nabywca:					(Umowa 114/8080/2004)				
Powiat Namysławski Plac Wolności 12 A 46-100 Namysłów NIP 752-14-53-127									
Lp.	Indeks	Nazwa	Jm	Ilość	Cena netto	Wartość netto	Podatek		Wartość brutto
		towaru / usługi					%	Kwota	
1	C1GJ	Cena ciepła Stany 1979.340-2048.220 Stała=1.00000	GJ	68.880	56,92	3920,65	23	901,75	4822,40
2	C1MW_O	Cena za zamówioną moc ciepłą - rata miesięczna	MW	0.123	12728,83	1565,65	23	360,10	1925,75
3	C1PS_O	Stawka opłaty stałej za usługi przesyłowe	MW	0.123	1315,29	161,78	23	37,21	198,99
4	C1PZ	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe	GJ	68.880	7,83	539,33	23	124,05	663,38
					Razem	6187,41		1423,10	7610,51
					w tym	6187,41	23	1423,10	7610,51
Słownie złotych : siedem tysięcy sześćset dziesięć 51groszy					Do zapłaty : 7610,51 zł				

Fakturę wystawił : Danuta Boraczyńska

Rys. 13 Faktura płatnicza en. ciepłą w miesiącu listopad 2024

5. AUDYT ENERGETYCZNY

5.1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Budynek użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Powiat Namysławski,	1.4 Adres budynku	
	Plac Wolności 12A, 46-100 Namysłów NIP: 7521453127 REGON: 531412556	Starostwo Powiatowe Namysłów Plac Wolności 12A, 46-100 Namysłów	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p style="text-align: center;">EKO KIMS Sp. z o.o. ul. Technologiczna 2, 45-839 Opole NIP: 7543356288 REGON: 524127686</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
dr inz. Sławomir Pochwała Rekomendowany Audytor Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 2038		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Dawid Dulog	Pomoc w sporządzeniu opracowania.	
5. Miejscowość: Namysłów		Data wykonania opracowania	Sierpień 2025
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			

5.2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	ramowa	ramowa
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9554,31	9554,31
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3282,61	3282,61
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	3282,61	3282,61
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	100,00	100,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,00	50,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe	Miejskowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne/Miejskowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,29	0,29
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek administracyjny	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,62; 0,32; 0,33; 0,27; 0,32	1,62; 0,17; 0,17; 0,16; 0,17
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,29	0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	0,40	0,40
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,84	0,84
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0,80; 0,35	0,80; 0,35
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,42	0,42
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	---	---
2.2.10.	Ściany na gruncie	1,74	1,74
2.2.11.	Drzwi wewnętrzne	3,00	3,00
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	1,260
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,900	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,933
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	0,990	2,600
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,800	0,850
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]	4591,91	4591,91
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.5.2.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.5.2.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
2.5.2.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	370,50	370,50
2.5.2.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	114,14	92,52
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	8,12	8,12
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	336,02	210,53
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	428,56	199,31
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	87,35	31,31
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	444,26	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	28,43	17,82
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	36,27	16,87
2.6.10. ¹)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	44,81

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 ²⁾ [zł/GJ]	78,17	64,65
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	157,07	5,33
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	1,50	0,97
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	2124,74	2124,74
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	68,33	33,36
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	133,47	31,75
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	51,19	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	413,31	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	9,87	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	79,06	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	65 156,09 + (ośw.) 64 581,00	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	49,98	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1778160,98	2187138,00
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		600273,17	738336,00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	25,24	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	Nie dotyczy	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	Nie dotyczy	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	95,00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		

2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)***} [zł]	Nie dotyczy
2.10. Premia MZG i grant MZG⁹⁾		
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	Nie dotyczy
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	Nie dotyczy
2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***} [zł]	Nie dotyczy
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	Nie dotyczy
2.11. Inne		
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
2.11.4.	Z audytu energetycznego WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	
<p>1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>4) Jeśli dotyczy.</p> <p>5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>7) Niepotrzebne skreślić.</p> <p>8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.</p> <p>10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy</p> <p>**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto</p> <p>***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto</p>		

5.3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

5.3.1. Ustawy i rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

5.3.2. 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.

5.3.3. Materiał przekazany przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Faktury płatnicze

5.3.4. Wytyczne oraz uwagi inwestora

Inwestor wyraził chęć przeprowadzenia audytu energetycznego w związku z pozyskaniem środków dofinansowania z programu zewnętrznego.

5.4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

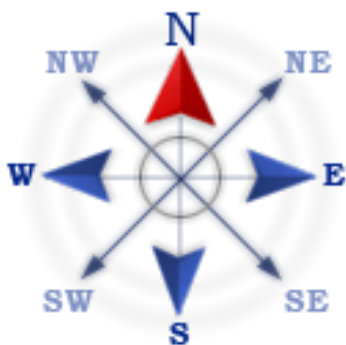
5.4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	ramowa
Kubatura budynku	-	9554,31 m ³
Kubatura ogrzewania	-	3282,61 m ³
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,29 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	926,57 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	50,00

5.4.2. Dane techniczne budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



5.4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

5.4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych		
Ściany zewnętrzne	1,62; 0,32; 0,33; 0,27; 0,32	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,29	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	0,40	W/(m ² ·K)
Okna	2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	0,80; 0,35	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,42	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,74	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,84	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	3,00	W/(m ² ·K)

5.4.3.2. Taryfy i opłaty

Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	78,17 zł/GJ	64,65 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	2124,74 zł/m-c	2124,74 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	527,82 zł/GJ	50,00 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

5.4.3.3. Charakterystyka systemu grzewczego

Charakterystyka systemu grzewczego		
Węzeł ciepłowniczy 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej powyżej 100kW Ciepło z ciepłowni węglowej	$\eta_{H,g} = 0,990$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,900$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,784
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r.	
	Modernizacja polegała na: W budynku przeprowadzono modernizację instalacji grzewczej jak i źródła ciepła w roku 2000 2001.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

5.4.3.4. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany w latach 2001-2005	$\eta_{W,s} = 0,800$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,634
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

5.4.3.5. Charakterystyka systemu wentylacji

Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	4591,91
Krotność wymian powietrza	0,50
Rodzaj wentylacji	Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
Strumień powietrza wentylacyjnego	370,50
Krotność wymian powietrza	1,00

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana wewnętrzna - SW_24	<p>Ściany wykonane w technologii murowanej z bloczków gazobetonowych gr 24 cm, obustronnie otynkowane.</p> <p>Z uwagi na sąsiedztwo pomieszczeń o zbliżonej temperaturze wewnętrznej nie przewiduje się termomodernizacji przegrody.</p>
Strop wewnętrzny - STW_MMK	<p>Stropy wewnętrzne między kondygnacyjne - wykonane w technologii żelbetu. Całość zaizolowana styropianem typu PODŁOGA gr min. 8 cm. Strop od dołu otynkowany.</p> <p>Nie przewiduje się przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych na przegrodzie.</p>
Strop zewnętrzny - STZ	<p>Stropodach zewnętrzny wykonany z płyt żelbetowych. Całość zaizolowana wełną izolacyjną gr. 16 cm. Stropodach zabezpieczony od zewnątrz papą termozgrzewalną. Po przeprowadzeniu oględzin stanu izolacji dachu uznaje się konieczność wymiany izolacji na nową z powodu licznych uszkodzeń mechanicznych, zacieków oraz ubytków.</p> <p>Przewiduje się ułożenie nowej warstwy izolacyjnej w postaci wełny o wsp. 0,038 W/mK (lub korzystniejszym) i gr. 24 cm. Wykonanie izolacji systemowej pod instalację PV z zastosowaniem dedykowanych, dwuwarstwowych systemów warstwowych z specjalnie utwardzoną powierzchnią. Wykonanie izolacji stropodachów „na gotowo” z wykonaniem izolacji wszystkich kanałów powietrznych (kominków, szachtów itp.) oraz wykonania nowej obróbki blacharskiej, nasad kominowych wraz z pracami na instalacji odgromowej.</p>
Strop wewnętrzny - STW_PI	<p>Stropy wewnętrzne, nad nieogrzewanymi piwnicami wykonane w technologii żelbetu. Całość zaizolowana styropianem typu PODŁOGA gr min. 8 cm. Strop od dołu otynkowany.</p> <p>Nie przewiduje się przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych na przegrodzie.</p>
Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	<p>Ściany wykonane w technologii murowanej z cegły silikatowej drażonej gr 38 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą styropianu (ściana południowa) gr 10 cm.</p> <p>Przewiduje się ułożenie dodatkowej izolacji na istniejącą warstwę w postaci styropianu fasadowego o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm. Całość prac wg. metodologii ETICS.</p>
Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	<p>Ściany wykonane w technologii murowanej z cegły silikatowej drażonej gr 38 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą wełny fasadowej (ściana północna) gr 10 cm.</p> <p>Przewiduje się ułożenie dodatkowej izolacji na istniejącą warstwę w postaci styropianu fasadowego o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm. Całość prac wg. metodologii ETICS.</p>
Ściana zewnętrzna - SZ_OS	<p>Ściany wykonane w technologii murowanej z bloczków gazobetonowych gr 24 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą styropianu gr 10 cm.</p> <p>Przewiduje się ułożenie dodatkowej izolacji na istniejącą warstwę w postaci styropianu fasadowego o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm. Całość prac wg. metodologii ETICS.</p>

Ściana wewnętrzna - SW_KG	<p>Ściany wykonane w technologii lekkiej zabudowy KG gr 12 cm, obustronnie ogładziowane.</p> <p>Z uwagi na sąsiedztwo pomieszczeń o zbliżonej temperaturze wewnętrznej nie przewiduje się termomodernizacji przegrody.</p>
Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S_ZS	<p>Ściany wykonane w technologii murowanej z cegły silikatowej drażonej gr 38 cm, obustronnie otynkowane. W stanie istniejącym ściany zaizolowane warstwą styropianu (ściana południowa) gr 10 cm.</p> <p>Przewiduje się ułożenie dodatkowej izolacji na istniejącą warstwę w postaci styropianu fasadowego o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm. Dodatkowo przewiduje się wykonanie konstrukcji stelaża wsporczego pod zastosowanie tzw. "zielonej ściany" oraz posadzenie roślinności. Całość prac wg. metodologii ETICS.</p>
Ściana zewnętrzna - SZ_C	<p>Ściany wykonane w technologii cegły silikatowej gr 24 i 38 cm. W stanie istniejącym ściany nie zaizolowane termicznie.</p> <p>Nie przewiduje się prac termomodernizacyjnych.</p>
Ściana na gruncie - SG	<p>Ściany wykonane w technologii żelbetu gr 42 cm z zastosowaniem tzw. Murów żelbetowych typu „L” od strony gruntu. W stanie istniejącym ściany nie zaizolowane termicznie.</p> <p>Nie przewiduje się prac termomodernizacyjnych.</p>
Okno zewnętrzne OZ	<p>Okna zewnętrzne w wykonaniu PVC (kl. schodowa – Alu), dwuszybowe, poddane termomodernizacji polegającej na wymianie w roku 2000-2001.</p> <p>Przyjmuje się, że zastosowane okna zostały wymienione zgodnie z informacjami zawartymi w Projekcie Adaptacyjnym, tj: okna PWC < 2,0 W/m²K. Z uwagi na niezadawalający parametr izolacyjności przegród przewiduje się wymianę stolarki na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 0,90 W/m²K lub korzystniej. Zalecany montaż rolet zewnętrznych podtynkowych.</p>
Drzwi wewnętrzne DW	<p>Drzwi wewnętrzne wykonane w technologii drewnianej.</p> <p>Z uwagi na sąsiedztwo pomieszczeń o zbliżonej temperaturze wewnętrznej nie przewiduje się wymiany stolarki na nową.</p>
Drzwi zewnętrzne DZ	<p>Drzwi zewnętrzne w wykonaniu Alu powlekanego, poddane termomodernizacji polegającej na wymianie w roku 2000-2001.</p> <p>Przyjmuje się, że zastosowane drzwi charakteryzują się sumaryczny współczynnik przenikania dla przegrody nie gorszym niż określone w WT przypadających na rok montażu, tj: WT-DzU Nr 15 25.02.99 – 2,60 W/m²K, dla budynków użyteczności publicznej. Z uwagi na niezadawalający parametr izolacyjności przegród przewiduje się wymianę stolarki na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 1,30 W/m²K lub korzystniej. Montaż systemu automatycznego otwierania drzwi wejściowych do budynku.</p>
System grzewczy	<p>W budynku przeprowadzono modernizację instalacji grzewczej jak i źródła ciepła w roku 2000-2001. Wytworzenie ciepła za pomocą wężła ciepłowniczego, wymiennikowego (wymiennik typu JAD-3) zasilanego z sieci ciepłowniczej. Układ pracy oparty o pompę wymuszającą produkcji Grundfos. Instalacja rozprowadzenia ciepła w budynku o parametrze 80/60 °C.</p> <p>Przewody rozprowadzające, poziome na kondygnacji piwnicznej wykonane z rur stalowych – czarnych o połączeniach spawanych. Pod każdym pionem grzewczym zlokalizowano dwa zawory kulowe.</p> <p>Grzejniki na obiektach stalowe, konwekcyjne z regulacją miejscową. Przewody w obrębie nieogrzewanych piwnic zaizolowane otulinami termoizolacyjnymi z PU w płaszczu z folii PCW / Alu. Izolacja w stanie istniejącym zadawalającym. Grubość min 30 mm.</p>

	<p>W układzie brak zastosowanego bufora c.o.</p> <p>Z uwagi na stan techniczny istniejącej instalacji grzewczej, przewiduje się całkowitą wymianę obecnych odbiorników ciepła poprzez demontaż istniejących grzejników oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami.</p> <p>Przewiduje się zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym, pokrywającego około 28% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwi precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku. Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych. 67 szt. j.w.</p> <p>Przewiduje się zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze/powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych, pokrywającego około 2% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach. 4 szt. j.w.</p> <p>Projektowane grzejniki i VRF zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System). Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.</p> <p>Ok. 21% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.</p>
<p>Instalacja użytkowej</p> <p>cieplej</p> <p>wody</p>	<p>Wytwarzanie ciepła na potrzeby c.w.u. odbywa się w stanie istniejącym za pośrednictwem miejscowych, akumulacyjnych podgrzewaczy zasilanych energią elektryczną. Stan techniczny i wizualny oceniono jako dobry. Brak układu wody cyrkulacyjnej. Podgrzewacz wody dla grupy punktów poboru w jednym, ogrzewanym pomieszczeniu.</p> <p>Z uwagi na typ oraz stan techniczny źródeł ciepła przewiduje się likwidację miejscowych podgrzewaczy akumulacyjnych i zastąpienie ich („urządzenie za urządzenie”) jednofunkcyjnymi, akumulacyjnymi pompami ciepła typu powietrze woda. 6 szt.</p> <p>Ok. 16% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.</p>
<p>Instalacja PV</p>	<p>Budowa kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,98 kWp, składających się z 84 szt. Paneli fotowoltaicznych o wymiarach 1,30m x 2,17m. Instalacja umieszczona na dachu obiektu.</p> <p>Uwaga zawiera się w:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkcja ciepła c.o. – ok. 14 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji. • Energia pomocnicza do produkcji ciepła c.o. – ok. 7 % całej produkcji

	<p>energii elektrycznej z instalacji.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produkcja ciepła c.w.u. – ok. 16 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji. • Oświetlenie wewnętrzne – ok. 63 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
Modernizacja oświetlenia	<p>Modernizacja systemu oświetleniowego z zastosowaniem oświetlenia typu LED w formule „punkt za punkt” wraz z dostosowaniem istniejącego systemu gospodarki energią na cele oświetleniowe w ramach zarządzania energią w budynku.</p>

5.6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

5.6.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian fasadowy 0,038, $\lambda = 0,03800$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	175,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	193,00m²	
Stopniodni: 3488,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,316	0,190	0,181	0,173
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,17	5,27	5,53	5,80
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,11	2,37	2,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16,66	10,01	9,53	9,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0013	0,0013	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	430,37	461,14	489,12
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	236,00	243,00	249,59
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	56024,04	57685,77	59251,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	130,18	125,09	121,14

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 59251,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 121,14 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna izolacyjna FASADA 0,035, $\lambda=0,03500$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	212,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	218,00m²	
Stopniodni: 3488,20 dzień·K/rok	$t_{wo}=$ 20,00 °C	$t_{zo}=$ -20,00 °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65	64,65
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	7	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,328	0,198	0,188	0,178	0,169
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,05	5,05	5,33	5,62	5,90
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,00	2,29	2,57	2,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,98	12,66	11,98	11,37	10,82
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0017	0,0016	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	537,55	581,42	620,83	656,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	277,00	284,00	291,00	298,37
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	74274,78	76151,76	78028,74	80006,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	138,17	130,98	125,69	121,88

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 80006,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 121,88 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna izolacyjna 0,038, $\lambda = 0,03800$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	902,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	902,00m²	
Stopniodni: 3488,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	22	23	24
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,294	0,147	0,141	0,136
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,40	6,82	7,08	7,35
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,42	3,68	3,95
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	79,95	39,85	38,37	37,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0106	0,0053	0,0051	0,0049
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2592,47	2688,18	2777,04
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	348,00	354,00	360,98
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	386092,08	392748,84	400488,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	148,93	146,10	144,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 400488,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 144,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 24 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu od zewnątrz z pominięciem otworów i kominków. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_OS		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian fasadowy 0,038, $\lambda = 0,03800$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	714,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	917,00m²	
Stopniodni: 3488,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65
Oплата za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	6	8	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,269	0,189	0,172	0,157
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,72	5,30	5,83	6,35
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,58	2,11	2,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,85	40,61	36,94	33,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0077	0,0054	0,0049	0,0045
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1114,38	1351,59	1549,49
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	222,00	236,00	249,59
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	250396,02	266186,76	281519,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	224,70	196,94	181,68

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 281519,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 181,68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S_ZS		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Styropian fasadowy 0,038, $\lambda = 0,03800$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	60,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	60,00m²	
Stopniodni: 3488,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	8	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,316	0,190	0,181	0,173
Opór cieplny R	(m ² K)/W	3,16	5,27	5,53	5,80
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,11	2,37	2,63
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,71	3,43	3,27	3,12
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	147,56	158,11	167,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	1018,00	1025,00	1031,71
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	75128,40	75645,00	76140,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	509,15	478,44	454,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 76140,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 454,03 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi w tym wykonaniem stelażu pod zabudowę tzw. "zielonej ściany" oraz posadzeniem roślinności.

5.6.2. 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 'Wentylacja grawitacyjna'
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 2988,78 m³/h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 216,58m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 216,58m²
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 216,58m²
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)
Stopniodni: 3488,20 dzień-K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	64,65	64,65	64,65	64,65
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74	2124,74
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	670,05	373,45	366,93	360,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0722	0,0484	0,0476	0,0467
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	19175,71	19597,73	20019,74
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	983,74	1098,00	1165,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	262064,83	292503,33	310351,89
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,67	14,93	15,50

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 262064,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,67 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m² stolarki wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stolarki. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu wymiany stolarki.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **125,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9,87**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9,87**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3488,20** dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	64,65	64,65	64,65
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	2124,74	2124,74	2124,74
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,32	18,21	17,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033	0,0022	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	912,36	931,60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1648,78	1850,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	20017,17	22460,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,94	24,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20017,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,94 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m2 stolarki wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stolarki. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu wymiany stolarki.

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

5.6.3.1. Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	3282,61	3282,61
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WU}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	24,00	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	3,24	3,24
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99	2,60
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	0,80	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,80	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	87,35	31,31
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	8,12	8,12

5.6.3.2. Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	527,82	50,00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	44542,15
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	90412,24
SPBT	[lat]	---	2,03

5.6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Zakup oraz montaż jednofunkcyjnych, miejscowych, akumulacyjnych pomp ciepła powietrze-woda.	5147,00
Demontaż i utylizacja istniejących elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych.	52347,00
Ok. 16% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.	32918,24
Suma:	90412,24

5.6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne - en. el. z sieci el. 10%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zakup oraz montaż nowych źródeł ciepła - jednofunkcyjne, miejscowe, akumulacyjne pompy ciepła powietrze/woda.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak modernizacji.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Wbudowany zbiornik akumulacyjny.

Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne - en. el. z PV 90%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zakup oraz montaż nowych źródeł ciepła - jednofunkcyjne, miejscowe, akumulacyjne pompy ciepła powietrze/woda.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak modernizacji.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Wbudowany zbiornik akumulacyjny.

5.6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

5.6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	78,17	64,65
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	2124,74	2124,74
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	336,02	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1141	
Sprawność systemu grzewczego		0,784	1,058
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	11895,30
Koszt modernizacji	[zł]	---	1012616,19
SPBT	[lat]	---	85,13

Informacje uzupełniające:

W budynku przeprowadzono modernizację instalacji grzewczej jako i źródła ciepła w roku 2000 2001. Wytworzenie ciepła za pomocą wężła ciepłowniczego, wymiennikowego (wymyennik typu JAD-3) zasilanego z sieci ciepłowniczej. Układ pracy oparty o pompę wymuszającą produkcji Grundfos. Instalacja rozprowadzenia ciepła w budynku o parametrze 80/60 oC.

Przewody rozprowadzające, poziome na kondygnacji piwnicznej wykonane z rur stalowych – czarnych o połączeniach spawanych. Pod każdym pionem grzewczym zlokalizowano dwa zawory kulowe.

Grzejniki na obiektach stalowe, konwekcyjne z regulacją miejscową.

Przewody w obrębie nieogrzewanych piwnic zaizolowane otulinami termoizolacyjnymi z PU w płaszczu z folii PCW / Alu. Izolacja w stanie istniejącym zadawalającym. Grubość min 30 mm. W układzie brak zastosowanego bufora c.o.

Z uwagi na stan techniczny istniejącej instalacji grzewczej, przewiduje się całkowitą wymianę obecnych odbiorników ciepła poprzez demontaż istniejących grzejników oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami.

Przewiduje się zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym, pokrywającego około 28% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku. Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych. 67 szt. j.w.

Przewiduje się zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze/powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych, pokrywającego około 2% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach. 4 szt. j.w.

Projektowane grzejniki i VRF zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System). Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.

Ok. 21% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.

5.6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	1,260
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,933
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	1,058

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

5.6.4.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Demontaż oraz utylizacja istniejących grzejników.	69545,00
Zakup oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami.	257166,00
Zakup, montaż oraz uruchomienie zintegrowanego z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System). Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.	115250,00
Zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze-powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach.	29828,00
Zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku. Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych.	497622,00
Ok. 21% kosztów całej instalacji - Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.	43205,19
Suma:	1012616,19

5.6.4.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Węzeł cieplowniczy 68%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Brak modernizacji.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Brak modernizacji.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zakup oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami. Projektowane grzejniki zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System).
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Brak modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak

System VRF / Split - en. el. z sieci el. 3,2%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zastosowanie systemu VRF i Split jako źródła szczytowego ogrzewania.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Pełna izolacja rurociągów rozprowadzających.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Jednostki wewnętrzne systemu VRF i Split będą wyposażone w indywidualną regulację, umożliwiającą precyzyjne sterowanie temperaturą oraz trybem pracy w każdej strefie budynku, zgodnie z lokalnym zapotrzebowaniem cieplnym.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie dotyczy.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak

System VRF / Split - en. el. z PV 28,8%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Zastosowanie systemu VRF i Split jako źródła szczytowego ogrzewania.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Pełna izolacja rurociągów rozprowadzających.
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Jednostki wewnętrzne systemu VRF i Split będą wyposażone w indywidualną regulację, umożliwiającą precyzyjne sterowanie temperaturą oraz trybem pracy w każdej strefie budynku, zgodnie z lokalnym zapotrzebowaniem cieplnym.
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Nie dotyczy.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak

5.6.5. Analiza zastosowania instalacji PV w ramach przeprowadzonego audytu energetycznego

W projekcie zakłada się zabudowę instalacji fotowoltaicznej na dachu przedmiotowego budynku o mocy sumarycznej 49,98 kWp. Wyprodukowana energia z instalacji PV spożytkowana będzie na:

- Produkcja ciepła c.o. – ok. 14 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Energia pomocnicza do produkcji ciepła c.o. – ok. 7 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Produkcja ciepła c.w.u. – ok. 16 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Oświetlenie wewnętrzne – ok. 63 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.

Koszty oraz udział procentowy w strukturze zużycia zostały określone i uwzględnione w analizie na podstawie algorytmu estymacji rozdziału wyprodukowanej energii elektrycznej pomiędzy poszczególne grupy odbiorów:

Obliczeniowa produkcja energii	48 039,00	kWh/rok		
	Max.	kWh/rok		Udział
c.o. Produkcja ciepła - instalacja PV	7 373,43	6 636,09	90,00%	14%
c.o. En. pomocnicza - instalacja PV	3 333,53	3 333,53	100,0%	7%
c.w.u. Produkcja ciepła - instalacja PV	8 696,01	7 826,41	90,00%	16%
Oświetlenie - instalacja PV	42 100,00	30 242,97	71,84%	63%
Suma		48 039,00		100%

Tabela 3. Udział poszczególnych odbiorników w zakładanej produkcji energii elektrycznej z PV

5.6.6. Analiza zastosowania instalacji oświetlenia w ramach przeprowadzonego audytu energetycznego

Zgodnie z cz. załącznikową „Analiza zastosowania modernizacji oświetlenia wewnętrznego”.

Oświetlenie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia elektryczna	Sieć el.	76 090,00	273,92400	11 857,03	42,68531	84,42%	64 232,97	231,23869
	Instalacja PV	0,00	0,00000	30 242,97	108,87469	0,00%	-30 242,97	-108,87469
Oszczędność energii końcowej		76 090,00	273,92	42 100,00	151,56	44,67%	33 990,00	122,36400

Tabela 4. Tabela zbiorcza efektu energetycznego oświetlenie – energia końcowa (EK)

5.7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

5.7.1. 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 systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24 zł	2,03
2.	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83 zł	13,67
3.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17 zł	21,94
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00 zł	121,14
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	80006,00 zł	121,88
6.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ	400488,00 zł	144,21
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_OS	281519,00 zł	181,68
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S_ZS	76140,00 zł	454,03
9.	Oświetlenie - Modernizacja oświetlenia wewnętrznego	738336,00 zł	---
10.		513344,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19	85,13

5.7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	80006,00
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ	400488,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_OS	281519,00
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S_ZS	76140,00
9	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
10	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
11	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2925474,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	80006,00
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ	400488,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_OS	281519,00
8	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
9	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
10	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2849334,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	80006,00
6	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ	400488,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
8	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00

9	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2567815,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N	80006,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
7	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
8	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2167327,00

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S	59251,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
6	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
7	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2087321,00

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	20017,17
4	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
5	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
6	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2028070,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	262064,83
3	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19

4	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
5	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		2008052,83

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90412,24
2	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
3	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
4	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		1745988,00

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1012616,19
2	Instalacja fotowoltaiczna	738336,00
3	Modernizacja oświetlenia wewnętrznego.	513344,00
Całkowity koszt		1655575,76

5.7.3. 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 ciepły budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,1141	336,02	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,20	0,29
1	0,0925	210,53	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	13,88	0,29
2	0,0929	212,00	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	13,92	0,29
3	0,0960	229,20	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	14,28	0,29
4	0,1017	261,30	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	14,93	0,29
5	0,1031	269,12	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,08	0,29
6	0,1041	275,00	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,19	0,29
7	0,1046	278,02	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,19	0,29
8	0,1141	336,02	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,20	0,29
9	0,1141	336,02	20,00	3282,61	9554,31	9554,31	9554,31	15,20	0,29

5.7.4. 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	336,02 0,1141	87,35 0,0081	0,78	1,00	1,00	807,48	105104,6 5	---	---
1	210,53 0,0925	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	394,17	39948,56	65156,09	61,99
2	212,00 0,0929	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	395,56	40038,68	65065,97	61,91
3	229,20 0,0960	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	411,84	41091,03	64013,62	60,90
4	261,30 0,1017	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	442,23	43056,03	62048,61	59,04
5	269,12 0,1031	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	449,64	43534,83	61569,82	58,58
6	275,00 0,1041	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	455,20	43894,66	61209,99	58,24
7	278,02 0,1046	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	458,06	44079,65	61024,99	58,06
8	336,02 0,1141	31,31 0,0081	1,06	1,00	1,00	512,97	47629,65	57474,99	54,68
9	336,02 0,1141	87,35 0,0081	1,06	1,00	1,00	569,02	92171,80	12932,85	12,30

5.7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2925474,00	65156,09	51,19	Nie dotyczy
2.	2849334,00	65065,97	51,01	
3.	2567815,00	64013,62	49,00	
4.	2167327,00	62048,61	45,23	
5.	2087321,00	61569,82	44,32	
6.	2028070,00	61209,99	43,63	
7.	2008052,83	61024,99	43,27	
8.	1745988,00	57474,99	36,47	
9.	1655575,76	12932,85	29,53	

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2 925 474,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	2 925 474,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	Nie dotyczy	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	Nie dotyczy	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	65156,09 zł	tj. 61,99 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian fasadowy 0,038

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_N**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna izolacyjna FASADA 0,035

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny - STZ**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 24 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna izolacyjna 0,038

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu od zewnątrz z pominięciem otworów i kominków. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_OS**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian fasadowy 0,038

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna - SZ_SC_S_ZS**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian fasadowy 0,038

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian z doliczeniem powierzchni stolarki (w ramach obróbki okien i drzwi). W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu docieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi w tym wykonaniem stelażu pod zabudowę tzw. "zielonej ściany" oraz posadzeniem roślinności.

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m² stolarki wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stolarki. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu wymiany stolarki.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Przyjęto ceny jednostkowe 1 m² stolarki wg oferty rynkowej z terenu inwestycji. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stolarki. W cenie jednostkowej ujęto wszystkie elementy systemu wymiany stolarki.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup oraz montaż jednofunkcyjnych, miejscowych, akumulacyjnych pomp ciepła powietrze-woda.
2. Demontaż i utylizacja istniejących elektrycznych podgrzewaczy akumulacyjnych.
3. Ok. 16% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.

Uwagi:

Wytwarzanie ciepła na potrzeby c.w.u. odbywa się w stanie istniejącym za pośrednictwem miejscowych, akumulacyjnych podgrzewaczy zasilanych energią elektryczną. Stan techniczny i wizualny oceniono jako dobry. Brak układu wody cyrkulacyjnej. Podgrzewacz wody dla grupy punktów poboru w jednym, ogrzewanym pomieszczeniu.

Z uwagi na typ oraz stan techniczny źródeł ciepła przewiduje się likwidację miejscowych podgrzewaczy akumulacyjnych i zastąpienie ich („urządzenie za urządzenie”) jednofunkcyjnymi, akumulacyjnymi pompami ciepła typu powietrze woda. 6 szt.

Ok. 16% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Demontaż oraz utylizacja istniejących grzejników.
2. Zakup oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami.
3. Zakup, montaż oraz uruchomienie zintegrowanego z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System). Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.
4. Zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze-powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach.
5. Zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku. Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych.
6. Ok. 21% kosztów całej instalacji - Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp_szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.

Uwagi:

W budynku przeprowadzono modernizację instalacji grzewczej jako źródła ciepła w roku 2000-2001. Wytwarzanie ciepła za pomocą węzła ciepłowniczego, wymiennikowego (wymyślnik typu JAD-3) zasilanego z sieci ciepłowniczej. Układ pracy oparty o pompę wymuszającą produkcji Grundfos. Instalacja rozprowadzenia ciepła w budynku o parametrze 80/60 oC.

Przewody rozprowadzające, poziome na kondygnacji piwnicznej wykonane z rur stalowych – czarnych o połączeniach spawanych. Pod każdym pionem grzewczym zlokalizowano dwa zawory kulowe.

Grzejniki na obiektach stalowe, konwekcyjne z regulacją miejscową.

Przewody w obrębie nieogrzewanych piwnic zaizolowane otulinami termoizolacyjnymi z PU w płaszczu z folii PCW / Alu. Izolacja w stanie istniejącym zadawalającym. Grubość min 30 mm. W układzie brak zastosowanego bufora c.o.

Z uwagi na stan techniczny istniejącej instalacji grzewczej, przewiduje się całkowitą wymianę obecnych odbiorników ciepła poprzez

demontaż istniejących grzejników oraz montaż nowych stalowych grzejników płytowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami. Przewiduje się zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym, pokrywającego około 28% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku. Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych. 67 szt. j.w.

Przewiduje się zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze/powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych, pokrywającego około 2% rocznego zapotrzebowania na energię cieplną. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach. 4 szt. j.w.

Projektowane grzejniki i VRF zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System). Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.

Ok. 21% kosztów całej instalacji – Ułożenie na dachu na konstrukcji wsporczej „trójkąty” instalacji PV składającej się z 84 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 595 Wp szt. Moc sumaryczna 49,98 kWp.

6. PODSUMOWANE

W Opracowaniu przewiduje się następujące działania, przyczyniające się do polepszenia gospodarki energetycznej, co finalnie prowadzić będzie do oszczędności energii elektrycznej, ciepłej oraz produkcji CO₂ do atmosfery:

a) Modernizacja źródeł i instalacji c.o.:

- Przewiduje się całkowitą wymianę obecnych odbiorników ciepła poprzez demontaż istniejących grzejników i ich utylizacja. 126 kpl.
- Przewiduje się montaż nowych stalowych grzejników płytowych, niskotemperaturowych, wyposażonych w zawory z głowicami termostatycznymi i regulatorami. 126 kpl.
- Projektowane grzejniki oraz VRF zostaną wpięte w nowy układ instalacji centralnego ogrzewania, który zostanie zintegrowany z nadrzędnym systemem zarządzania budynkiem typu BMS (Building Management System).

Integracja ta umożliwi centralną kontrolę parametrów pracy układu grzewczego, optymalizację zużycia energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie temperaturą w poszczególnych strefach obiektu.

- Przewiduje się zastosowanie systemu VRF jako źródła szczytowego ogrzewania w budynku biurowym, pokrywającego około 28% rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą. System VRF, charakteryzujący się zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, umożliwia precyzyjne dostosowanie wydajności grzewczej do aktualnego zapotrzebowania w poszczególnych strefach budynku.

Układ będzie wyposażony w jednostki wewnętrzne sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w pomieszczeniach biurowych. 67 szt. j.w.

- Przewiduje się zastosowanie systemu jednofunkcyjnych pomp ciepła powietrze-powietrze (split) jako źródła szczytowego ogrzewania w wybranych pomieszczeniach technicznych, pokrywającego około 2% rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą. Układ będzie wyposażony w jednostki sterowane indywidualnie, co pozwoli na elastyczne zarządzanie temperaturą w wybranych pomieszczeniach. 4 szt. j.w.

b) Modernizacja źródeł do przygotowania c.w.u.:

- Z uwagi na typ oraz stan techniczny źródeł ciepła przewiduje się likwidację miejscowych podgrzewaczy akumulacyjnych. 6 kpl.
- Zastąpienie ich („urządzenie za urządzenie”) jednofunkcyjnymi, akumulacyjnymi pompami ciepła typu powietrze-woda. 6 kpl.

c) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu styropian fasadowy o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

d) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu styropian fasadowy o wsp. 0,038 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

Dodatkowo zastosowanie na powierzchni 60 m² tzw. „zielonej ściany”. Zielona ściana wykonana na elewacji w formie systemu lin i nasadzeniu pnączy w gruncie przy budynku.

e) Termomodernizacja ścian zewnętrznych z zastosowaniem materiału izolacyjnego typu wełna fasadowa o wsp. 0,035 W/mK i gr. 10 cm – projektowana izolacja układana na istniejąca izolację metodą ETICS.

f) Termomodernizacja stropodachu budynku z wykonaniem demontażu istniejącej izolacji oraz ułożeniu nowej warstwy izolacyjnej w postaci wełny skalnej o wsp. 0,038 W/mK i gr. 24 cm.

Demontaż starej warstwy izolacji. Ułożenie nowej warstwy izolacyjnej w postaci wełny o wsp. 0,038 W/mK (lub korzystniejszym) i gr. 24 cm. Wykonanie izolacji systemowej pod instalacje PV z zastosowaniem dedykowanych, dwuwarstwowych systemów warstwowych z specjalnie utwardzoną nawierzchnią. Wykonanie izolacja stropodachów „na gotowo” z wykonaniem izolacji wszystkich kanałów powietrznych (kominków, szachtów itp.) oraz wykonania nowej obróbki blacharskiej, nasad kominowych wraz z pracami na instalacji odgromowej.

g) Wymiana stolarki okiennej na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 0,90 W/m²K lub korzystniej. Zalecany montaż rolet zewnętrznych w systemie podtynkowym.

h) Wymiana stolarki drzwiowej na nową o wsp. przenikania dla całej przegrody 1,30 W/m²K lub korzystniej. Montaż systemu automatycznego otwierania drzwi wejściowych do budynku.

i) Modernizacja systemu oświetleniowego z zastosowaniem oświetlenia typu LED w formule „punkt za punkt” wraz z dostosowaniem istniejącego systemu gospodarki energią na cele oświetleniowe w ramach zarządzania energią w budynku.

j) Zabudowy instalacji fotowoltaicznej na dachu przedmiotowego budynku o mocy sumarycznej 49,98 kWp. Wyprodukowana energia z instalacji PV spożytkowana będzie na:

- Produkcja ciepła c.o. – ok. 14 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Energia pomocnicza do produkcji ciepła c.o. – ok. 7 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Produkcja ciepła c.w.u. – ok. 16 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Oświetlenie wewnętrzne – ok. 63 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.

6.1. Podsumowanie zaoszczędzonej energii użytkowej, dla przewidywanych działań

Centralne ogrzewanie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	93 340,25	336,02490	39 766,78	143,16040	57,40%	53 573,47	192,86450
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	0,00	0,00000	1 871,38	6,73696	0,00%	-1 871,38	-6,73696
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	16 842,40	60,63265	0,00%	-16 842,40	-60,63265
Oszczędność energii użytkowej		93 340,25	336,02	58 480,56	210,53	37,35%	34 859,69	125,49489

Tabela 5. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie – energia użytkowej (EU)

Ciepła woda użytkowa								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	15 374,55	55,34838	1 537,46	5,53484	90,00%	13 837,10	49,81354
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	13 837,10	49,81354	0,00%	-13 837,10	-49,81354
Oszczędność energii użytkowej		15 374,55	55,35	15 374,55	55,35	0,00%	0,00	0,00000

Tabela 6. Tabela zbiorcza efektu energetycznego cwu – energia użytkowej (EU)

Centralne ogrzewanie + ciepła woda użytkowa								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	93 340,25	336,02490	39 766,78	143,16041	57,40%	53 573,47	192,86449
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	15 374,55	55,34838	3 408,83	12,27180	77,83%	11 965,72	43,07658
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	30 679,50	110,44619	0,00%	-30 679,50	-110,44619
Oszczędność energii użytkowej		108 714,80	391,37	73 855,11	265,88	32,07%	34 859,69	125,49488

Tabela 7. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie + cwu – energia użytkowej (EU)

6.2. Podsumowanie zaoszczędzonej energii końcowej, dla przewidywanych działań

Centralne ogrzewanie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	119 044,29	428,55944	47 991,00	172,76760	59,69%	71 053,29	255,79184
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	0,00	0,00000	737,34	2,65442	0,00%	-737,34	-2,65442
	En. pomocnicza - sieć el.	4 902,25	17,64810	0,00	0,00000	100,00%	4 902,25	17,64810
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	6 636,09	23,88992	0,00%	-6 636,09	-23,88992
	En. pomocnicza - instalacja PV	0,00	0,00000	3 333,53	12,00071	0,00%	-3 333,53	-12,00071
Oszczędność energii końcowej		123 946,54	446,21	58 697,96	211,31	52,64%	65 248,58	234,89489

Tabela 8. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie – energia końcowa (EK)

Ciepła woda użytkowa								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	24 265,39	87,35540	869,60	3,13056	96,42%	23 395,79	84,22484
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	7 826,41	28,17508	0,00%	-7 826,41	-28,17508
Oszczędność energii końcowej		24 265,39	87,36	8 696,01	31,31	64,16%	15 569,38	56,04976

Tabela 9. Tabela zbiorcza efektu energetycznego cwu – energia końcowa (EK)

Oświetlenie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia elektryczna	Sieć el.	76 090,00	273,92400	11 857,03	42,68531	84,42%	64 232,97	231,23869
	Instalacja PV	0,00	0,00000	30 242,97	108,87469	0,00%	-30 242,97	-108,87469
Oszczędność energii końcowej		76 090,00	273,92	42 100,00	151,56	44,67%	33 990,00	122,36400

Tabela 10. Tabela zbiorcza efektu energetycznego oświetlenie – energia końcowa (EK)

Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	119 044,29	428,55944	47 991,00	172,76760	59,69%	71 053,29	255,79184
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	24 265,39	87,35540	1 606,94	5,78498	93,38%	22 658,45	81,57042
	Produkcja ciepła instalacja PV	0,00	0,00000	14 462,50	52,06500	0,00%	-14 462,50	-52,06500
	Oświetlenie - sieć el.	76 090,00	273,92400	11 857,03	42,68531	84,42%	64 232,97	231,23869
	Oświetlenie - instalacja PV	0,00	0,00000	30 242,97	108,87469	0,00%	-30 242,97	-108,87469
Oszczędność energii końcowej		224 301,93	807,49	109 493,97	394,18	51,18%	114 807,96	413,30865

Tabela 11. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie + cwu + oświetlenie – energia końcowa (EK)

6.3. Podsumowanie zaoszczędzonej energii pierwotnej, dla przewidywanych działań

Przyjęto następujące współczynniki nieodnawialnej energii pierwotnej W_H :

- dla energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej - $W_H = 2,50$
- dla energii elektrycznej wytworzonej z instalacji PV (OZE) - $W_H = 2,50$
- dla energii cieplnej pobranej z MSC - $W_H = 1,47^3$

Centralne ogrzewanie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	174 995,11	629,98240	70 546,77	253,96837	59,69%	104 448,34	376,01403
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	0,00	0,00000	1 843,35	6,63606	0,00%	-1 843,35	-6,63606
	En. pomocnicza - sieć el.	12 255,63	44,12027	0,00	0,00000	100,00%	12 255,63	44,12027
	Produkcja ciepła - instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	En. pomocnicza - instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Oszczędność energii pierwotnej		187 250,74	674,10	72 390,12	260,60	61,34%	114 860,62	413,49824

Tabela 12. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie – energia pierwotna (EP)

³ Wg. cz. załącznikowej opracowania.

Ciepła woda użytkowa								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	60 663,48	218,38853	2 174,00	7,82640	96,42%	58 489,48	210,56213
	Produkcja ciepła instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Oszczędność energii pierwotnej		60 663,48	218,39	2 174,00	7,83	96,42%	58 489,48	210,56213

Tabela 13. Tabela zbiorcza efektu energetycznego cwu – energia pierwotna (EP)

Oświetlenie								
Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia elektryczna	Sieć el.	190 225,00	684,81000	29 642,58	106,71329	84,42%	160 582,42	578,09671
	Instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Oszczędność energii pierwotnej		190 225,00	684,81	29 642,58	106,71	84,42%	160 582,42	578,09671

Tabela 14. Tabela zbiorcza efektu energetycznego oświetlenie – energia pierwotna (EP)

Wariant modernizacyjny		Przed modernizacją		Po modernizacji		Oszczędność		
		kWh/rok	GJ/rok	kWh/rok	GJ/rok	%	kWh/rok	GJ/rok
Energia ciepła	MSC	174 995,11	629,98240	70 546,77	253,96837	59,69%	104 448,34	376,01403
	Gaz płynny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Gaz ziemny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Olej opałowy	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel kamienny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Węgiel brunatny	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Biomasa	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Energia elektryczna	Produkcja ciepła - sieć el.	60 663,48	218,38853	4 017,35	14,46246	93,38%	56 646,13	203,92607
	Produkcja ciepła instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
	Oświetlenie - sieć el.	190 225,00	684,81000	29 642,58	106,71329	84,42%	160 582,42	578,09671
	Oświetlenie - instalacja PV	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00%	0,00	0,00000
Oszczędność energii pierwotnej		438 139,22	1 577,30	104 206,70	375,14	76,22%	333 932,52	1 202,15708

Tabela 15. Tabela zbiorcza efektu energetycznego ogrzewanie + cwu + oświetlenie – energia pierwotna (EP)

6.4. Zestawienie wskaźników efektywności energetycznej dla budynku wybranego wariantu optymalnego

Rodzaj paliwa	WE [kg/GJ]	Emisja CO ₂ przed modernizacją	Emisja CO ₂ po modernizacji	Oszczędność
		[Mg/rok]		
MSC	94,830	40,64029	16,38355	24,25674
Gaz płynny	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
Gaz ziemny	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
Olej opałowy	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
Węgiel kamienny	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
Węgiel brunatny	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
Biomasa	0,000	0,00000	0,00000	0,00000
En. el. - odbiorcy końcowi	165,830	62,83755	8,03783	54,79972
En. el. - PV	0,00	0,00000	0,00000	0,00000
SUMA		103,47784	24,42138	79,05646
Efekt ekologiczny		76,40 %		
		79.05646 Mg/rok		

Tabela 16. Tabela zbiorcza efektu ekologicznego – redukcja CO₂

Wskaźnik emisji **energii elektrycznej** pobranej z sieci:

Zgodnie z komunikatem KOBiZE: „Wskaźnik emisyjności CO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ”. Na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisyjności gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok. Warszawa, grudzień 2024; Tabela 2. Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej.

Dwutlenek węgla (CO ₂)	597
Tlenki siarki (SO _x /SO ₂)	0,363
Tlenki azotu (NO _x /NO ₂)	0,392
Tlenek węgla (CO)	0,222
Pył całkowity	0,014

Wskaźnik emisji **energii sieciowej** pobranej z MSC:

Z uwagi, iż do obliczeń oszczędności CO₂/a nie można skorzystać z „wskaźnik emisji zanieczyszczeń z spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW; Warszawa styczeń 2015”, pod uwagę bierze się;

jednostkowy wskaźnik emisji CO₂ równy **94,83 kgCO₂/GJ**, który przedstawiono w „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2021 do raportu w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024 – Warszawa grudzień 2023” – tab.3 Ciepłownie – węgiel kamienny.

6.5. Zestawienie kosztów całkowitych oraz oszczędności związanych z modernizacjami

Poniżej przedstawia się koszty całkowite (brutto), oszczędności kolejnych modernizacji oraz SPBT

Wariant modernizacyjny		Łączny koszt inwestycji [brutto]	Obliczeniowe oszczędności związane z przeprowadzonymi pracami [brutto]	SPBT
Modernizacja źródeł i instalacji c.o. i c.w.u. wraz z głęboką termomodernizacją obiektu (z uwzględnieniem instalacji PV)	zł/rok	2 412 130,00 zł	65 156,09 zł	37,02
Modernizacja oświetlenia wewnętrznego	zł/rok	513 344,00 zł	64 581,00 zł	7,95
SUMA	zł/rok	2 925 474,00 zł	129 737,09 zł	22,55

Tabela 17. Podstawowe zbiorcze kosztów całkowitych i SPBT

7. ZAŁĄCZNIKI

7.1. Analiza zastosowania instalacji fotowoltaicznej

7.1.1. Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia

Uwaga: Niniejsza analiza stanowi załącznik analityczny do szczegółowego opracowania oceny zasadności zastosowania instalacji fotowoltaicznej w ramach przeprowadzonego Audytu Energetycznego.

Przedstawione w niej dane oraz wyniki obliczeń zostały wykorzystane jako materiał źródłowy i ujęte w treści zasadniczej Audytu, w punkcie 5 dokumentu audytowego, dotyczącym oceny potencjału wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ramach wykorzystania wyprodukowanej energii elektrycznej do:

- Produkcja ciepła c.o. – ok. 14 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Energia pomocnicza do produkcji ciepła c.o. – ok. 7 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Produkcja ciepła c.w.u. – ok. 16 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.
- Oświetlenie wewnętrzne – ok. 63 % całej produkcji energii elektrycznej z instalacji.

Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia		
Przedsięwzięcie	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na potrzeby budynku użyteczności publicznej Starostwo Powiatowe Namysłów, 46-100 Namysłów.	
Opis przedsięwzięcia	Budowa kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,98 kWp, składających się z 84 szt. Paneli fotowoltaicznych o wymiarach 1,30m x 2,17m. Instalacja umieszczona na dachu obiektu.	
Dane inwestora	Powiat Namysławski, Plac Wolności 12A, 46-100 Namysłów, NIP: 7521453127, REGON: 531412556	
Parametry przedsięwzięcia		
Średnioroczna produkcja energii elektrycznej	48 039,0	kWh/rok
Planowany koszt całkowity	205 739,00 zł	zł
Efekt ekonomiczny	91 274,10 zł	zł/rok
Efekt ekologiczny	28,68	t CO ₂ /rok
SPBT	2,25	lat

7.1.2. Materiały i dane

1. Poza inwentaryzacją audytor korzystał z następujących źródeł danych informacji

1.1. Dokumentacja projektowa:

- inwentaryzacja własna na potrzeby wykonania audytu.

1.2. Inne dokumenty:

- dostarczone przez Inwestora informacje dot. kosztów zakupu energii elektrycznej,
- faktury miesięczne Tauron operator,
- taryfa dla energii elektrycznej obowiązująca dla jednostki inwentaryzacyjnej,
- normy i przepisy eksploatacyjne,
- wytyczne projektowania instalacji fotowoltaicznych,
- warunki techniczne, przepisy budowlane i normy branżowe.

2. Osoby udzielające informacji

- Pracownicy Starostwa Powiatowego w Namysłowie.

3. Wizja lokalna

- w miesiącu Maj 2024r.

4. W audycie uwzględniono także:

4.1. wytyczne i życzenia Inwestora:

- zmniejszenie kosztów wytwarzania energii elektrycznej,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej,
- określenie planowanego do osiągnięcia efektu ekologicznego.

5. Uwagi do audytu:

1. Audyt energetyczny instalacji fotowoltaicznej oparto na podstawie realnych wskazań zapotrzebowania na en. el. z sieci elektroenergetycznej (faktury).

7.1.3. Analiza zużycia energii elektrycznej / rynek energii

Planowana do wybudowania instalacja fotowoltaiczna stanowi zespół prądotwórczy, nazywany dalej mikro źródłowym, który wykorzystuje w swoim działaniu energię odnawialną pochodzącą z energii słonecznej. Instalacja wg. Programu dofinansowania winna wytwarzać wyłącznie energię elektryczną na potrzeby własne. Występujące chwilowo nadmiary energii elektrycznej będą oddawane do sieci za pomocą tzw. liczników dwudrogowych do miejscowej sieci elektrycznej. Realizacja ta wymaga od inwestora wystąpienia do operatora systemu sieci elektroenergetycznej o wydanie warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Zalety instalacji fotowoltaicznych:

- zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną,
- zmniejszenie emisji CO₂ do środowiska,
- ograniczenie kosztów zakupu energii elektrycznej,
- łatwa zabudowa na konstrukcji wsporczej.

7.1.4. Właściwości paneli fotowoltaicznych

Działanie paneli fotowoltaicznych

Ogniwa fotowoltaiczne, inaczej nazywane ogniwami słonecznymi, są urządzeniami, które przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną. Podstawą ich budowy są półprzewodnikowe złącza typu n-p. W złączach tych znajduje się obszar przejściowy, w którym istnieje wbudowane pole elektryczne. Obszar przejściowy jest także tzw. obszarem zubożonym, czyli innymi słowy – warstwą zaporową bądź obszarem ładunku przestrzennego.

Schemat działania ogniw fotowoltaicznych

Fotony dysponujące energią przewyższającą szerokość przerwy energetycznej zostają zaabsorbowane przez elektrony walencyjne. W związku z tym cząstki elementarne zostają wzbudzone oraz przechodzą z pasma walencyjnego do pasma przewodzenia. Każdy z zaabsorbowanych w ten sposób fotonów generuje właściwie tylko jedną parę nośników- dziurę oraz elektron. Możliwa jest sytuacja, w której przez wysokoenergetyczny foton wygenerowanych zostanie więcej niż jedna para nośników. Może zdarzyć się tak, że wiele fotonów niskoenergetycznych wygeneruje jedną parę nośników ładunków. Opisane sytuacje nie mają jednak wpływu na efektywne działanie produkowanych współcześnie ogniw PV.

Wskutek opisanych wyżej zjawisk powstają nadprogramowe nośniki ładunków, pojawiające się w całym obszarze ogniwa – w obszarach typu n,p oraz w obszarze zubożonym. Elektrony występujące w półprzewodniku p oraz dziury pojawiające się w półprzewodniku n ulegają rozdzielaniu przez pole elektryczne złącza (o ile wcześniej nie dojdzie do procesu rekombinacji). Następnie elektrony przechodzą do obszaru typu n, a dziury – do obszaru typu p. W ten sposób dochodzi do pojawienia się różnicy potencjałów, występującej między tzw. kontaktami omowymi do obu półprzewodników. Zjawisko to nosi nazwę efektu fotowoltaicznego. Jeśli w takich warunkach do obu kontaktów zostanie podłączone obciążenie, wówczas popłynie prąd.⁴

⁴ <http://www.fotowoltaika.edu.pl>

7.1.5. Optymalizacja rozwiązań technologicznych

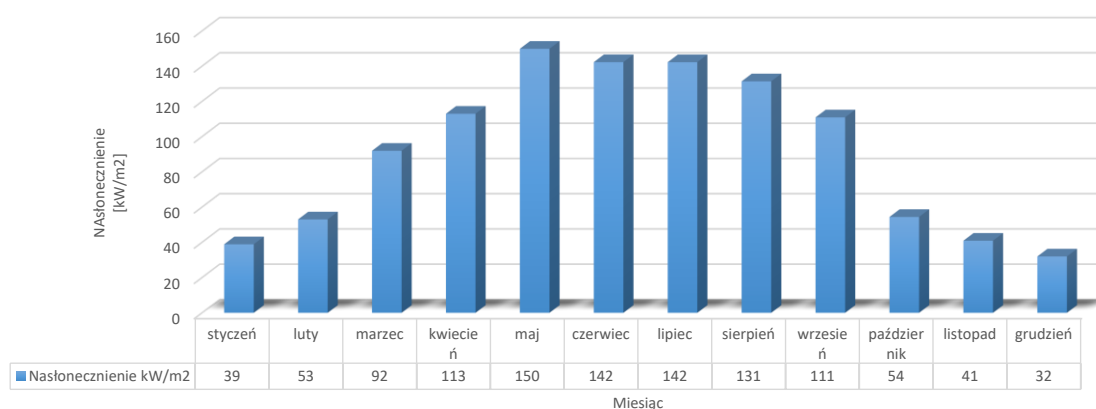
W celu zmniejszenia poboru energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej przewiduje się zabudowę instalacji fotowoltaicznej, która zlokalizowana będzie na dachu Obiektu. Dobór wielkości, kierunku oraz kąta nachylenia paneli fotowoltaicznych względem kierunku świata wyznaczono na podstawie:

- miejsca usytuowania instalacji,
- typu systemu fotowoltaicznego,
- lokalnych warunków meteorologicznych,
- kosztów inwestycyjnych,
- nieprzewidywania gromadzenia energii wytworzonej w akumulatorze.

7.1.6. Określenie warunków meteorologicznych i nasłonecznienia obszaru

Przyjmuje się usytuowanie paneli fotowoltaicznych na stronę S pod kątem ok. 35°.

Poniższy wykres przedstawia nasłonecznienie dla paneli PV ukierunkowanych na S 30°.



Rys. 14 Nasłonecznienie dla paneli PV ukierunkowanych na S 30°

Całość obliczeń dotyczących możliwości generacji energii elektrycznej na danym obszarze przez instalacje fotowoltaiczne oparto na danych przedstawionych przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, które to dane odnoszą się do jednostkowego nasłonecznienia dla przykładowego roku meteorologicznego.

„Wskaźnik emisji i wartości opałowe paliwa oraz typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne do obliczeń energetycznych budynków.”

7.1.7. Optymalizacja doboru wielkości instalacji PV

Rozpatruje się następujący wariant wielkości instalacji fotowoltaicznej:

- * Ilość – 84,0 szt. PV,
- * Moc instalacji – 49,98 kW,
- * Koszt inwestycji – 205 739,00 zł

W poniższych kalkulacjach uwzględnia się produkcję energii elektrycznej w odniesieniu do rzeczywistego miesięcznego zapotrzebowania na energię elektryczną dla obiektu w stanie po realizacyjnym.

- * Energia elektryczna wyprodukowana przez PV pokrywająca zapotrzebowanie na en. el. przez obiekt w chwili obecnej – **48 039,00 kWh/rok**,
- * Koszt (brutto⁵) energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej – **1,90 zł/kWh**,
- * Koszt jednostkowy wykonania projektowanej instalacji fotowoltaicznej – **205 739,00 zł**
- * SPBT – **2,25**

⁵ Koszty zużycia energii elektrycznej – 1,90 zł/kWh (brutto).

7.1.8. Bilans energii instalacji fotowoltaicznej

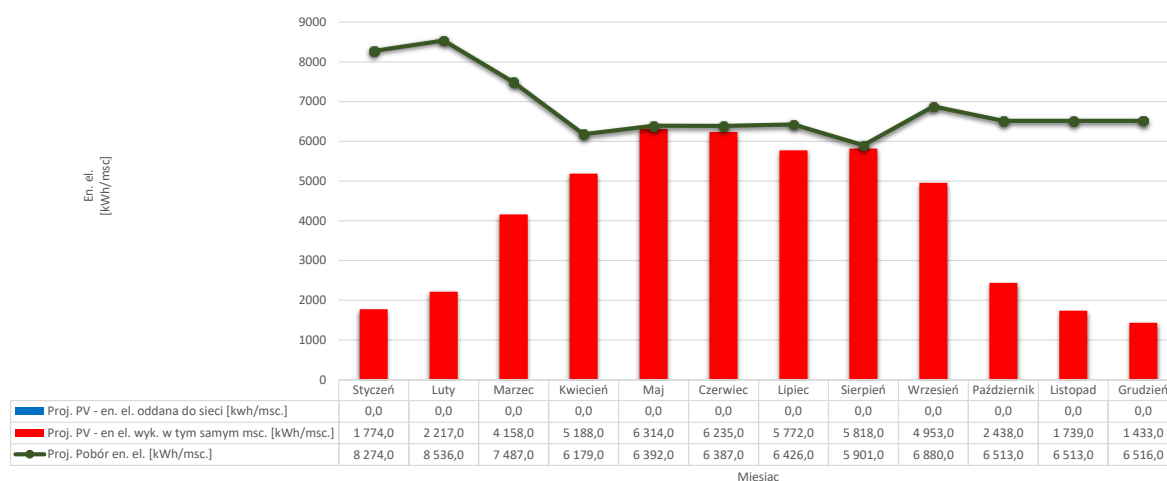
Obliczenie produkcji energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną przeprowadzono w oparciu o otrzymane wytyczne inwestora, wiedzę techniczną oraz wytyczne przy projektowaniu instalacji fotowoltaicznych.

Na poniższym rysunku przedstawiono tabelę zbiorczą wartości wyprodukowanej energii elektrycznej przez instalację oraz ilości zaoszczędzonych kosztów poniesionych z tytułu braku konieczności poboru energii elektrycznej z sieci.

Lp	Miesiąc	Miesięczne nasłonecznienie S 30 ° [kW/m ²]	Produkcja energii elektrycznej [kWh/msc.]	Sprawność ogniw fotowoltaicznych [%]	Ilość paneli fotowoltaicznych [szt.]	Oszczędność [zł/msc.]
1	styczeń	36,08	1 574	21,00	84,00	2 990,60 zł
2	Luty	49,57	2 163	Sprawność działana systemu	Koszt	4 109,70 zł
3	marzec	89,55	3 908		zakupu/sprzedaży en. el.	7 425,20 zł
4	kwiecień	113,15	4 938			9 382,20 zł
5	maj	154,43	6 739	94,00	1,90	12 804,10 zł
6	czerwiec	148,30	6 472	Sprawność ze względu na temperaturę	Powierzchnia jednego panelu [m ²]	12 296,80 zł
7	lipiec	147,25	6 426			12 209,40 zł
8	sierpień	132,88	5 818			11 054,20 zł
9	wrzesień	108,93	4 753			9 030,70 zł
10	październik	52,74	2 301	93,00		4 371,90 zł
11	listopad	38,15	1 664			3 161,60 zł
12	grudzień	29,42	1 283			2 437,70 zł
13	SUMA	1 100,44	48 039			91 274,10 zł

*Uwaga: Kąt nachylenia względem płaszczyzny dachu/gruntu oraz kierunek, w którym instalacja będzie zwrócona zależy od maksymalnego nasłonecznienia rocznego. Wartości nasłonecznienia zaczerpnięto z bazy Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa.
www.gov.pl*

Rys. 15 Tabela zestawienia zaoszczędzonej energii elektrycznej oraz kosztów unikniętych z tytułu braku poboru



Rys. 16 Wykres obliczeniowej produkcji en. el. z instalacji w odniesieniu do realnego zapotrzebowania na en. el. przez obiekt

Tabela zbiorcza wartości obliczeniowych dla zaprojektowanego układu fotowoltaicznego			
L.p.	Opis parametru	Jednostka	Wartość
k1	k2	k3	k4
1.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną w stanie istniejącym	[kWh/a]	82 004,00
2.	Projektowana moc instalacji fotowoltaicznej	[kWp]	49,98
3.	Obliczeniowa roczna produkcja energii elektrycznej	[kWh/a]	48 039,0
4.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną pokryte wyprodukowaną energią elektryczną z instalacji PV w tym samym okresie analizy (miesiąc)	[kWh/a]	48 039,0
5.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną pokryte z sieci elektroenergetycznej w stanie proj.	[kWh/a]	33 965,0
6.	Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację PV oddana do sieci elektroenergetycznej	[kWh/a]	0,0
7.	Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację PV oddana do sieci elektroenergetycznej przy nadprodukcji zwrotowej 20% wg. "Net-billing"	[kWh/a]	0,0
8.	Stawka jednostkowa zakupu energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej	[zł brutto/kWh]	1,90 zł
9.	Stawka jednostkowa sprzedaży energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej wstaloną na podstawie średnich cen energii z TGE	[zł brutto/kWh]	0,30 zł
	Oplaty stałe wynikające z zakupu energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej	[zł brutto/a]	- zł
10.	Koszt zakupu energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej w stanie istniejącym	[zł brutto/a]	155 807,60 zł
	Koszt zakupu energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej w stanie istniejącym z uwzględnieniem opłat stałych	[zł brutto/a]	155 807,60 zł
11.	Koszt zakupu energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej w stanie projektowanym	[zł brutto/a]	64 533,50 zł
	Koszt zakupu energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej w stanie projektowanym z uwzględnieniem opłat stałych	[zł brutto/a]	64 533,50 zł
12.	Sprzedaż energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej	[zł brutto/a]	- zł
13.	Sprzedaż energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej przy nadprodukcji zwrotnej 20% wg. "Net billing"	[zł brutto/a]	- zł
14.	Roczne oszczędności związane z zabudową instalacji PV bez uwzględnienia opłat stałych	[zł brutto/a]	91 274,10 zł
	Roczne oszczędności związane z zabudową instalacji PV z uwzględnieniem opłat stałych	[zł brutto/a]	91 274,10 zł
15.	Procentowe roczne oszczędności związane z zabudową instalacji PV	[zł brutto/a]	58,58%
16.	Koszt zabudowy instalacji PV	[zł brutto]	205 739,00 zł
17.	SPBT	[-]	2,25

Rys. 17 Tabela zbiorcza efektów zastosowania projektowej instalacji PV

7.1.9. Efekt ekologiczny⁶

Po modernizacji:

Roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji PV	48 039,0	kWh/rok
	172,9	GJ/rok
	597,00	kg CO ₂ /MWh

Emisja CO₂ w ciągu roku:

28 679,28 kgCO₂/ rok

7.1.10. Opis robót

Zakres inwestycji obejmuje następujący zakres prac:

- budowę kompleksową instalacji fotowoltaicznej na terenie dachu, wraz z podłączeniem przewodów elektrycznych do istniejącej sieci wewnętrznej budynku,
- instalacja liczników dwukierunkowych dla celów przesyłowych nadmiaru wyprodukowanej energii elektrycznej do sieci.

⁶ Zgodnie z komunikatem KOBiZE: „Wskaźnik emisyjności CO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ”. Na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisyjności gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok. Warszawa, grudzień 2024; Tabela 2. Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej.

7.2. Analiza zastosowania modernizacji oświetlenia wewnętrznego

Uwaga: Niniejsza analiza stanowi załącznik analityczny do szczegółowego opracowania oceny zasadności zastosowania instalacji fotowoltaicznej w ramach przeprowadzonego Audytu Energetycznego.

Przedstawione w niej dane oraz wyniki obliczeń zostały wykorzystane jako materiał źródłowy i ujęte w treści zasadniczej Audytu, w punkcie 5 dokumentu audytowego.

7.2.1. Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia

Dane ogólne			
1.	Oświetlenie wewnętrzne	Głównie w oparciu o świetlówki w oprawach	
2.	Ilość źródeł światła	666 szt. lamp świetłówkowych/halogenowych	
Charakterystyka energetyczna oświetlenia		Przed modernizacją	Po modernizacji
3.	Instalacja elektryczna oświetlenia KW	30,44	16,84
4.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku kWh/rok	76 090,00	42 100,00
5.	Zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlania budynku w ciągu roku GJ/rok	273,92	151,56
Opłaty jednostkowe			
6.	Opłata za dostawę energii elektrycznej zł (br.) /kWh ⁷	1,90	1,90
Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego			
7.	Roczne zmniejszenie na zapotrzebowanie na energię końcową %	44,67 %	
8.	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej zł/rok	64 581,00 zł	
9.	Roczna redukcja CO ₂ związana z modernizacją Mg/rok	20,29	
10.	SPBT	7,95	

⁷ Koszty zużycia energii elektrycznej – Na podstawie przykładowej faktury płatniczej za rok 2024.

7.2.2. Materiały i dane do analizy

7.2.2.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja własna, wykonana przez pracowników firmy.

7.2.2.2. Inne dokumenty

* 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,

* Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, z późn. zm.),

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych,

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych,

* Materiały otrzymane od Zamawiającego, w tym faktury rozliczeniowe.

7.2.2.3. Osoby udzielające informacji

- Pracownicy Starostwa Powiatowego w Namysławie.

7.2.2.4. Wytyczne inwestora

Zmniejszenie zużywanej energii, a tym samym kosztów na potrzeby oświetlenia wbudowanego.

7.2.3. Analiza zużycia energii elektrycznej

Na podstawie inwentaryzacji, która miała miejsce na terenie całego ośrodka, została policzona oraz pomierzona cała instalacja oświetleniowa dziennego budynku.

Budynek jakim jest obiekt audytowany zaklasyfikowano jako budynek użyteczności publicznej. Z uwagi na brak możliwości szacunku poboru energii elektrycznej spożytkowanej na działanie oświetlenia przyjęto:

Wybór sposobu obliczeń:

Na podstawie mocy opraw

Czas użytkowania oświetlenia:

$t_{d+n} = 2500 \text{ h/rok}$

Typ sterowania – ręczne:

$F_d = 1,0$

Współczynnik wpływu nieobecności pracowników:

$F_o = 1,0$

Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia:

$F_c = 1,0$

Tabela 18. Tabela zbiorcza zastosowanych opraw oświetleniowych na obiekcie

Zestawienie oświetlenia - stan istniejący						
Lp.	Typ	Ilość	Moc jednostkowa	Moc sumaryczna	Czas użytkowania	Zużycie energii elektrycznej
		[szt.]	[W]		[h/a]	[kWh/a]
1	Oprawa natynkowa rastrowa (podwójna) 2x36W	78,00	72,00	5 616,00	2 500,00	14 040,00
2	Oprawa natynkowa rastrowa (podwójna) 2x18W	2,00	36,00	72,00	2 500,00	180,00
3	Oprawa natynkowa rastrowa (poczwórna) 4x18W	16,00	72,00	1 152,00	2 500,00	2 880,00
4	Oprawa natynkowa hermetyczna (podwójna) 2x18W	2,00	36,00	72,00	2 500,00	180,00
5	Oprawa natynkowa hermetyczna (podwójna) 2x36W	70,00	72,00	5 040,00	2 500,00	12 600,00
6	Oprawa podwieszana rastrowa 20W	42,00	20,00	840,00	2 500,00	2 100,00
7	Oprawa podwieszana rastrowa 32W	118,00	32,00	3 776,00	2 500,00	9 440,00
8	Oprawa podwieszana rastrowa 40W	10,00	40,00	400,00	2 500,00	1 000,00
9	Oprawa podwieszana rastrowa 60W	67,00	60,00	4 020,00	2 500,00	10 050,00
10	oprawa podwieszana rastrowa 4x18W	4,00	72,00	288,00	2 500,00	720,00
11	Plafon 40W	73,00	40,00	2 920,00	2 500,00	7 300,00
12	Plafon 60W	36,00	60,00	2 160,00	2 500,00	5 400,00
13	Klosz mleczny w lampie wiszącej 60W	5,00	60,00	300,00	2 500,00	750,00
14	Halogen 20W	125,00	20,00	2 500,00	2 500,00	6 250,00
15	halogen podwieszany 9x20W	4,00	180,00	720,00	2 500,00	1 800,00
16	Lampa 40W	6,00	40,00	240,00	2 500,00	600,00
17	Lampa ścienna 20W	4,00	20,00	80,00	2 500,00	200,00
18	Lampa wpuszczana w sufit 2x30W	4,00	60,00	240,00	2 500,00	600,00
Sumaryczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie w ciągu roku						76 090,00

Tabela 19. Tabela poszczególnych parametrów istniejącego oświetlenia

Lp.	Opis	Wartość	Jednostka
1.	Moc zainstalowana opraw oświetlenia podstawowego	30 436,00	W
2.	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	3 282,61	m ²
3.	Jednostkowa moc opraw oświetlenia budynku	9,27	W/m ²
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	1,0	F _c
5.	Współczynnik uwzględniający obecność pracowników w miejscu pracy	1,0	F _o
6.	Współczynnik uwzględniający wpływ światła dziennego	1,0	F _d
7.	Roczne odniesieniowe czasy użytkowania oświetlenia w budynku	2500	h/rok
8.	Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia ocenianego budynku	23,18	kWh/m ² x rok

7.2.4. Zasada działania projektowanego usprawnienia

Lampa LED to elektroniczne urządzenie półprzewodnikowe o określonym składzie materiałowym, które pod wpływem przepływającego przez nie prądu emituje światło. W przypadku ogólnego oświetlenia w budynkach, głównym celem producentów lamp LED jest odtworzenie spektrum światła słonecznego. Ludzki wzrok jest przystosowany do widzenia właśnie tego tzw. „białego”. światła.

Wydajność lamp diodowych w dużym stopniu zależy od użytych materiałów. Niemal wszystkie lampy LED do ogólnych zastosowań, w celu wygenerowania światła zbliżonego do białego wykorzystują niebieskie chipy LED z żółtymi luminoforami, choć zielona część widma jest raczej przytłumiona. Każda dioda emitująca światło musi być zasilana prądem stałym (DC), podczas gdy w instalacjach elektrycznych budynków płynie prąd zmienny (AC) o znacznie wyższym napięciu niż wymagane przez układy LED. Przemianą steruje obwód konwersji i kontroli zasilania. Większość lamp LED do ogólnych zastosowań zaprojektowano do pracy pod napięciem 11. V - 115 V AC lub 220 V - 240 V AC. Jednak niektóre z nich mają zastąpić inne 12-woltowe lampy kierunkowe i działają pod napięciem 12 V DC.

Obecna żywotność wysokiej jakości lamp LED mieści się zwykle pomiędzy 1. 000 a 45 000 godzin. Ogólnie rzecz biorąc, mniejsze lampy diodowe, takie jak lampy świecowe, mają niższą żywotność, gdyż pracują w wyższych temperaturach. ⁸

Oświetlenie LED charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin.



Rys. 18 Budowa podstawowego oświetlenia LED

⁸ <https://tech.wp.pl>

7.2.5. Optymalizacja rozwiązania

Projektuje się zastąpienie istniejącego rodzaju oświetlenia projektowanym LED. W poniższej tabeli zaprezentowano propozycję dotyczącą modernizacji. *Celem wykazania realnych oszczędności wynikających z modernizacji oświetlenia, pomija się montaż oświetlenia o przeznaczeniu awaryjnym, ozdobnym oraz informacyjnym.*

Opis usprawnienia:

- wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła,
- wymianie źródła światła,
- prace dodatkowe – budowlane.

Projektowane oświetlenie po modernizacji:

Czas użytkowania oświetlenia:

$t_{d+n} = 2500 \text{ h/rok}$

Typ sterowania – ręczne:

$F_d = 1,0$

Współczynnik wpływu nieobecności pracowników:

$F_o = 1,0$

Wpływ obniżenia natężenia oświetlenia:

$F_c = 1,0$

Tabela 20. Tabela zbiorcza zastosowanych opraw oświetleniowych na obiekcie – stan projektowany

Zestawienie oświetlenia - stan projektowany						
Lp.	Typ	Ilość	Moc jedn.	Moc sum.	Czas użyt.	Zużycie energii elektrycznej
		[szt.]	[W]		[h/a]	[kWh/a]
1.	Oprawa natynkowa LED o mocy 37W, barwa światła 4000K, strumień światła 4300LM, IP20	78,00	37,00	2 886,00	2 500,00	7 215,00
2.	Plafon LED o mocy 9W, barwa światła 4000K, strumień światła 900LM, IP44	54,00	9,00	486,00	2 500,00	1 215,00
3.	Oprawa podtynkowa LED o mocy 19W, barwa światła 4000K, strumień światła 2800LM, IP40	14,00	19,00	266,00	2 500,00	665,00
4.	Oprawa natynkowa lub do zawieszenia LED o mocy 36W, barwa światła 4000K, strumień światła 5400LM, IP54	3,00	20,00	60,00	2 500,00	150,00
5.	Downlight podtynkowy LED o mocy 9W, barwa światła 4000K, strumień światła 1050LM, IP54/20	15,00	19,00	285,00	2 500,00	712,50
6.	Downlight podtynkowy LED o mocy 17W, barwa światła 4000K, strumień światła 1800LM, IP20	2,00	17,00	34,00	2 500,00	85,00
7.	Oprawa natynkowa LED o mocy 30W, barwa światła 4000K, strumień światła 4100LM, IP40	28,00	30,00	840,00	2 500,00	2 100,00
8.	Oprawa TS SOLO o mocy 39W, barwa światła 4000K, strumień światła 5600LM, IP20	63,00	39,00	2 457,00	2 500,00	6 142,50
9.	Downlight natynkowy LED o mocy 9W, barwa światła 4000K, strumień światła 750LM, IP54	5,00	9,00	45,00	2 500,00	112,50
10.	Oprawa do wbudowania o mocy 7W, barwa światła 4000K, strumień światła 750LM, IP54	71,00	7,00	497,00	2 500,00	1 242,50
11.	Oprawa TS SOLO o mocy 16W, barwa światła 4000K, strumień światła 2100LM, IP20	42,00	16,00	672,00	2 500,00	1 680,00
12.	Oprawa natynkowa LED o mocy 15W, barwa światła 4000K, strumień światła 1950LM, IP40	1,00	15,00	15,00	2 500,00	37,50
13.	Downlight podtynkowy o mocy 19W, barwa światła 4000K, strumień światła 2000LM, IP 54/20	66,00	19,00	1 254,00	2 500,00	3 135,00
14.	Oprawa zawieszana o mocy 14W, barwa światła 4000K, strumień światła 1500LM, IP40	6,00	14,00	84,00	2 500,00	210,00
15.	Downlight natynkowy LED o mocy 19W, barwa światła 4000K, strumień światła 2000LM, IP20	4,00	19,00	76,00	2 500,00	190,00
16.	Oprawa naścienna LED o mocy 14W, barwa światła 4000K, strumień światła 1500LM, IP40	4,00	14,00	56,00	2 500,00	140,00
17.	Oprawa TS SOLO o mocy 30W, barwa światła 4000K, strumień światła 4200LM, IP20	118,00	30,00	3 540,00	2 500,00	8 850,00
18.	Oprawa natynkowa LED o mocy 37W, barwa światła 4000K, strumień światła 4200LM, IP20	2,00	37,00	74,00	2 500,00	185,00
19.	Downlight podtynkowy LED o mocy 34W, barwa światła 4000K, strumień światła 3800LM	4,00	34,00	136,00	2 500,00	340,00
20.	Oprawa TS SOLO o mocy 30W, barwa światła 4000K, strumień światła 4600LM, IP20	4,00	30,00	120,00	2 500,00	300,00
21.	Oprawa TS SOLO o mocy 30W, barwa światła 4000K, strumień światła 3600LM, IP 20	10,00	30,00	300,00	2 500,00	750,00
22.	Oprawa natynkowa LED o mocy 28W, barwa światła 4000K, strumień światła 4200LM	6,00	28,00	168,00	2 500,00	420,00
23.	Oprawa hermetyczna o mocy 38W, barwa światła 4000K, strumień światła 5400LM, IP 65	65,00	38,00	2 470,00	2 500,00	6 175,00
24.	Oprawa hermetyczna o mocy 19W, barwa światła 4000K, strumień światła 2500LM, IP 65	1,00	19,00	19,00	2 500,00	47,50
Sumaryczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie w ciągu roku / koszt modernizacji						42 100,00

Tabela 21. Tabela poszczególnych parametrów oświetlenia w stanie projektowanym

Lp.	Opis	Wartość	Jednostka
1.	Moc zainstalowana opraw oświetlenia podstawowego	16 840,0	W
2.	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń	3 282,61	m ²
3.	Jednostkowa moc opraw oświetlenia budynku	5,13	W/m ²
4.	Współczynnik uwzględniający obniżenie poziomu natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego	1,0	F _c
5.	Współczynnik uwzględniający obecność pracowników w miejscu pracy	1,0	F _o
6.	Współczynnik uwzględniający wpływ światła dziennego	1,0	F _d
7.	Roczne odniesieniowe czasy użytkowania oświetlenia w budynku	2500	h/rok
8.	Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia ocenianego budynku	12,83	kWh/m ² x rok

7.2.6. Opis przyjętego usprawnienia

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin.

7.2.7. Charakterystyka finansowa usprawnienia

Nakład inwestycyjny netto	417 352,85 zł
Nakład inwestycyjny brutto	513 344,00 zł
Roczna oszczędność kosztów	64 581,00 zł/rok
SPBT	7,95 lata

Sumaryczny koszt wymiany oświetlenia został obliczony według indywidualnej oferty rynkowej.

7.2.8. Efekt ekologiczny

Przed modernizacją:

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną	76 090,00	kWh/rok
	273,92	GJ/rok
	597,00 ⁹	kg CO ₂ /MWh

Emisja CO₂ w ciągu roku:

45 425,73 kgCO₂/ rok

Po modernizacji:

Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną	42 100,00	kWh/rok
	151,56	GJ/rok
	597,00	kg CO ₂ /MWh

Emisja CO₂ w ciągu roku:

25 133,70 kgCO₂/ rok

Redukcja CO₂:

Redukcja emisji CO₂ w ciągu roku:

20 292,03 kgCO₂/ rok

⁹ Zgodnie z komunikatem KOBiZE: „Wskaźnik emisyjności CO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ”. Na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisyjności gazów cieplarnianych i innych substancji za 2023 rok. Warszawa, grudzień 2024; Tabela 2. Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej.

7.3. Wartość współczynnika nieodnawialnej energii pierwotnej – EC Namysłów – sieć nr 1

<p style="text-align: center;">Sprawozdanie z działań mających na celu osiągnięcie efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego, o którym mowa w art. 7b ust. 5 pkt 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385, z późn. zm.) za rok 2023.</p>			
I. Informacje o składającym sprawozdanie			
1. Nazwa przedsiębiorstwa energetycznego	Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Namysławie		
2. Adres siedziby przedsiębiorstwa energetycznego	46-100 Namysłów, ul. Łączańska 12		
3. Adres miejsca prowadzenia działalności przedsiębiorstwa energetycznego	K-1 ul. Reymonta	K-2 ul. Łączańska	K-6 ul. Pułaskiego
4. Numer identyfikacji podatkowej (NIP) przedsiębiorstwa energetycznego	752 12 92 279		
5. Numery koncesji posiadanych przez przedsiębiorstwo energetyczne	WCC/1189/88/W/OWR/2008/BH PCC/1163/88/W/OWR/2008/BH		
II. Informacje o systemie ciepłowniczym			
1. Dane dotyczące lokalizacji systemu ciepłowniczego:	46-100 Namysłów ul. Reymonta powiat Namysłów gmina Namysłów woj. opolskie Sieć nr 1	46-100 Namysłów ul. Łączańska powiat Namysłów gmina Namysłów woj. opolskie Sieć nr 2	46-100 Namysłów ul. Pułaskiego powiat Namysłów gmina Namysłów woj. opolskie Sieć nr 3
2. Liczba przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się w systemie ciepłowniczym przesyłaniem i dystrybucją ciepła zakupionego od innego przedsiębiorstwa energetycznego	0	0	0
3. Liczba źródeł ciepła w systemie ciepłowniczym	3	5	3
III. Szczegółowe informacje z działań mających na celu osiągnięcie efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego			
1. Procentowy udział energii z odnawialnych źródeł energii, z podaniem rodzaju odnawialnego źródła energii, w łącznej ilości ciepła dostarczonego do systemu ciepłowniczego w poprzednim roku kalendarzowym	0,00	0,00	0,00
2. Procentowy udział ciepła odpadowego w łącznej ilości ciepła dostarczonego do systemu ciepłowniczego w poprzednim roku kalendarzowym	0,00	0,00	0,00

3. Procentowy udział ciepła pochodzącego z kogeneracji w łącznej ilości ciepła dostarczonego do systemu ciepłowniczego w poprzednim roku kalendarzowym	0,00	0,00	0,00
4. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej obliczonego na podstawie przepisów wydanych na podstawie art. 29 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 2166, z późn. zm.)	1,47	1,67	1,7
5. Suma końcowego zużycia energii cieplnej brutto, o której mowa w art. 2 pkt 16 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2023 r. poz. 1436, z późn. zm.), wytworzonej przez wszystkich wytwórców ciepła w systemie ciepłowniczym [GJ]	0,00	0,00	0,00
6. Ilość ciepła wytworzonego z odnawialnych źródeł energii i ciepła odpadowego w systemie ciepłowniczym [GJ]	0,00	0,00	0,00
7. Procentowy udział ciepła wytworzonego z odnawialnych źródeł energii i ciepła odpadowego w sumie końcowego zużycia energii cieplnej brutto w systemie ciepłowniczym	0,00	0,00	0,00
8. Ilość ciepła odpadowego w systemie ciepłowniczym [GJ]	0,00	0,00	0,00
9. Procentowy udział ciepła odpadowego w sumie końcowego zużycia energii cieplnej brutto w systemie ciepłowniczym	0,00	0,00	0,00
<p>PIOTR SZARZĄDU Zakładu Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Namysławie</p> <p><i>Piotr Szarządu</i> Piotr Szarządu podpis osoby upoważnionej</p>			

7.4. Analiza efektywności ekologicznej wynikająca ze zastosowania tzw. „zielonych ścian”

Zielone ściany to nie tylko naturalna dekoracja, zdobiąca elewacje budynków. To również miejsce życia wielu roślin, które oczyszczają powietrze, wpływają na jego wilgotność a także stanowią barierę akustyczną. Zielone ściany, to innowacyjne rozwiązanie, które coraz częściej widzi zastosowanie w nowym budownictwie.¹⁰

7.4.1. Przyjęte rozwiązanie dla rozpatrywanego budynku

Rozpatruje się zastosowanie zielonych ścian na powierzchni ok. 60,0 m² na wytypowanym przez Inwestora fragmencie ściany. Ściana zewnętrzna, na której planuje się zastosowanie technologii nie posiada w bliskim sąsiedztwie żadnych otworów okiennych oraz drzwiowych (1,0 m), co rozwiązuje problem nadmiernego rozrostu a finalnie zaciemnienia elementów przeszklonych.

7.4.2. Efekt ekologiczny

Rośliny znajdujące się na zielonej ścianie filtrują pyły unoszące się w powietrzu oraz przetwarzają CO₂ na tlen jeden m² zielonej ściany pochłania 2,3 kg CO₂ z powietrza rocznie oraz wytwarza 1,7 kg tlenu. Zielone ściany znacznie przyczyniają się do oczyszczania powietrza.¹¹

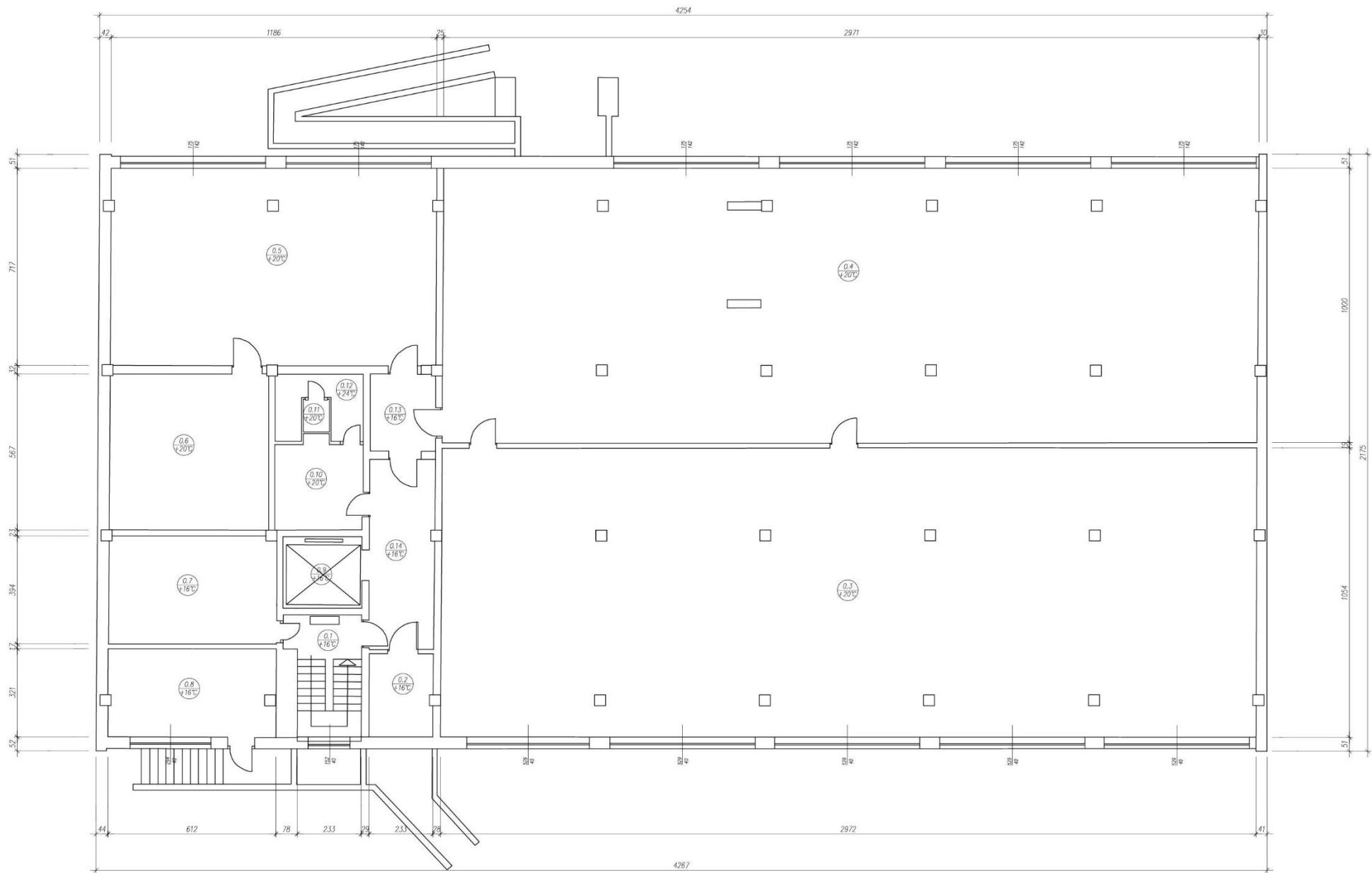
Powierzchnia ściany zielonej -	60,0	m ²
Zakład jednostkowa ilość pochłaniania CO ₂ -	2,30	kg CO ₂ / rok * m ²
<u>Zakładana ilość sumaryczna pochłoniętego CO₂ -</u>	138,00	kg CO₂ / rok¹²

7.5. Uproszczona dokumentacja techniczna obiektu

¹⁰ <http://smart-green.pl>

¹¹ <https://www.sempergreen.com>

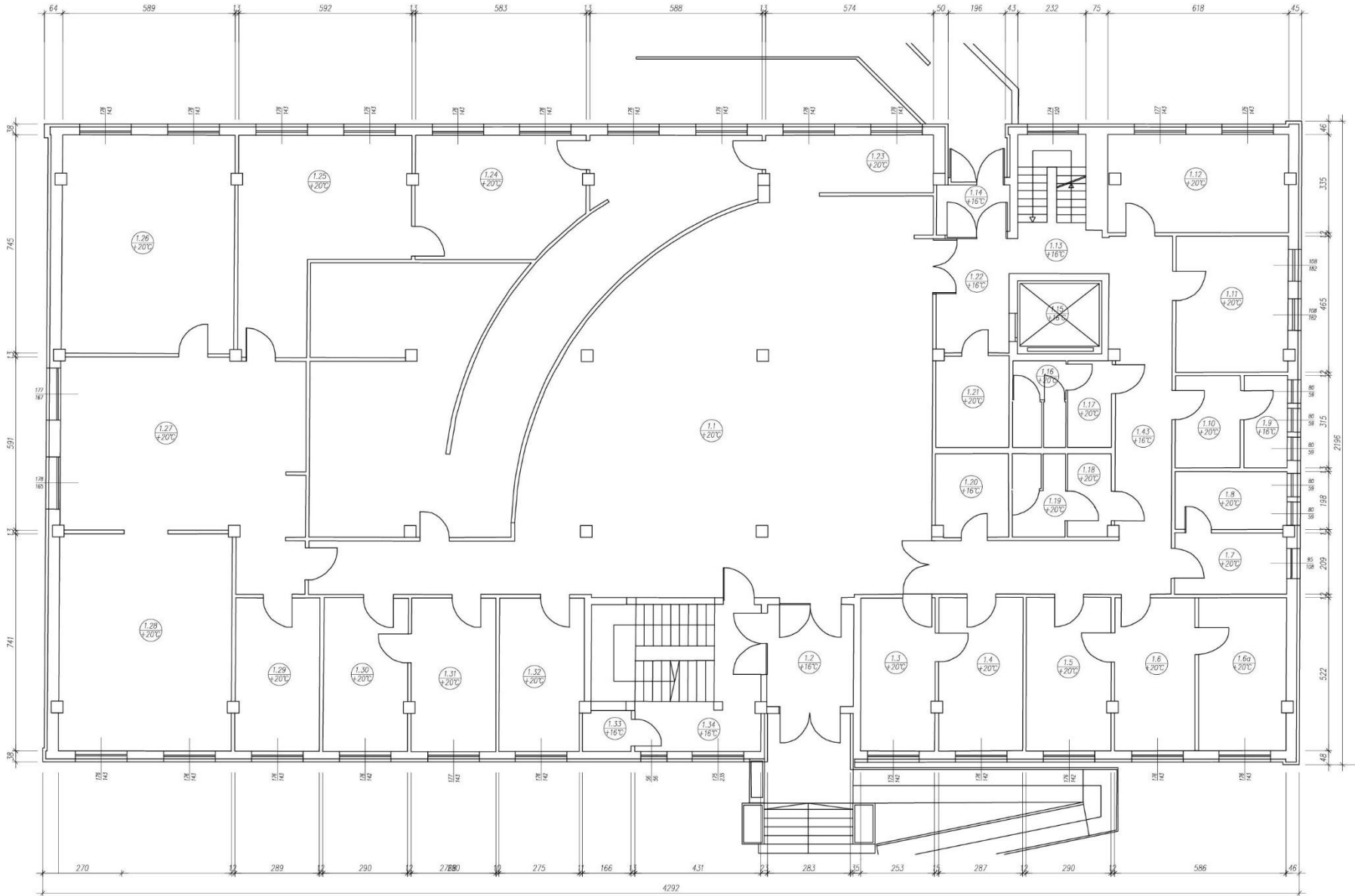
¹² Oszczędność CO₂ stanowi wyłącznie parametr poglądowy. Realna oszczędność zależy jest od kilku parametrów tj. np. lokalizacja, rodzaj roślinności, sposób utrzymywania. Mając na względzie ww. aspekty obliczona oszczędność nie jest wliczana do kalkulacji końcowej w Opracowaniu.



WYKAZ POMIESZCZEŃ STAROSTWA POWIATOWEGO W NAMYSŁOWIE – PIWNICA		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Wysokość
0.1.	Klatka schodowa	2,67
0.2.	Pomieszczenie gospodarcze	2,67
0.3.	Archiwum	2,59
0.4.	Archiwum	2,68
0.5.	Archiwum	2,67
0.6.	Archiwum	2,65
0.7.	Magazyń składowy cyfrowej	2,67
0.8.	Magazyń składowy	2,67
0.9.	Woda	2,67
0.10.	Pomieszczenie biurowe	2,67
0.11.	WC	2,67
0.12.	Kuchnia	2,67
0.13.	Przedpokój	2,82
0.14.	Korytarz	2,83

Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		
Lokalizacja:	Plac Wolności 12A 46-100 Namysłów		
Nazwa rysunku:	RZUT PIWNICY		
Opracował:	mgr inż. Mariusz Kościelny		
Skala 1:100	Data oprac. 11.2023	Tom 1	Nr rys. 1

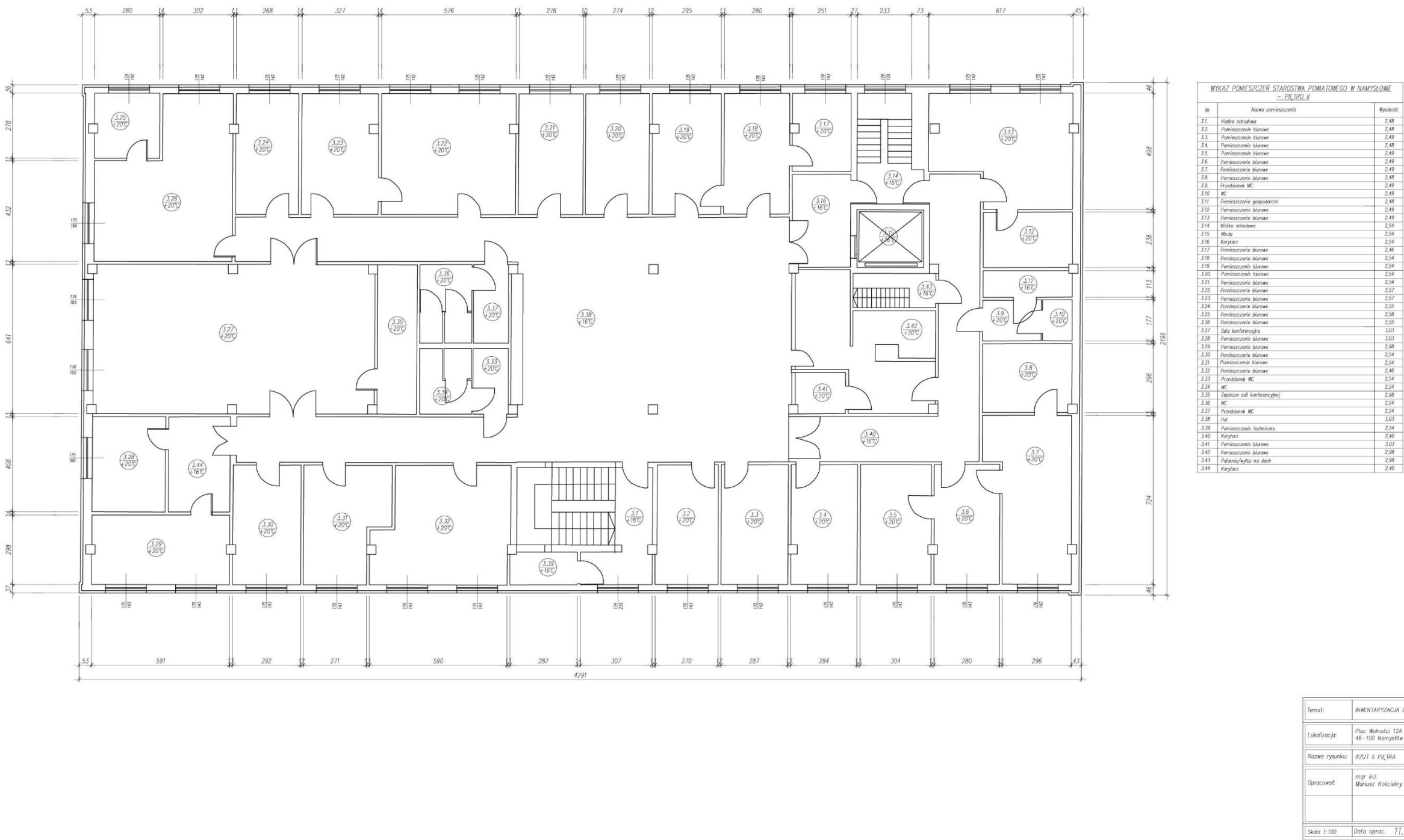
Rys. 19 Rzut piwnic



WYKAZ POMIESZCZEŃ STAROSTWA POWIATOWEGO W NAMYSŁOWIE		
- PARTER		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Wysokość
1.1.	Hol	3,00
1.2.	Wielofunkcyjny	3,00
1.3.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.4.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.5.	Pomieszczenie biurowe	2,92
1.6.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.6A.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.7.	Pomieszczenie biurowe rejestracja	2,98
1.8.	Gabinet lekarski	2,98
1.8.	Pomieszczenie magazynowe	2,98
1.10.	WC	2,98
1.11.	Pomieszczenie biurowe	2,99
1.12.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.13.	Klatka schodowa	2,98
1.14.	Przedpokój	2,98
1.15.	Winda	2,98
1.16.	WC	2,98
1.17.	Przedpokój WC	2,98
1.18.	Przedpokój WC	2,98
1.19.	WC	2,98
1.20.	Pomieszczenie magazynowe	2,92
1.21.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.22.	Korytarz	2,98
1.23.	Hol	2,98
1.24.	Pomieszczenie biurowe	2,99
1.25.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.26.	Pomieszczenie biurowe	2,99
1.27.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.28.	Pomieszczenie biurowe	2,97
1.29.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.30.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.31.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.32.	Pomieszczenie biurowe	2,98
1.33.	Pomieszczenie techniczne	2,98
1.34.	Klatka schodowa	2,98

Temat:	INWENTARYZACJA BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ		
Lokalizacja:	Plac Wolności 12A 46-100 Namysłów		
Nazwa rysunku:	RZUT PARTERU		
Opracował:	mgr inż. Mariusz Kościelny		
Skala 1:100	Data oprac. 11.2023	Tom 1	Nr rys. 2

Rys. 20 Rzut parteru



Rys. 22 Rzut kondygnacji +2