

- projekty indywidualne i adaptacje
- branża architektoniczna konstrukcyjna i sanitarna
- kierowanie i nadzorowanie budowy

"DeCaDa" Pracownia Projektowa

Jędrzej Myszk

83-400 Kościerzyna, ul. Wodna 14

tel.: 609 511 959; biuro: 58 687 11 59

NIP: 842-155-90-39; REGON: 220475460

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO IX

Nazwa obiektu budowlanego:	<h2>PROJEKT BUDOWLANY</h2> <p>Remont jako termomodernizacja budynku oświaty w Wielu przy ul. Wicka Rogali 7 usytuowanym na dz. nr 523/6 XXXX, obręb Wiele, gmina Karsin</p>		
Localizacja obiektu budowlanego:	Działka nr ewidencyjny 523/6 XXXX obręb Wiele, gmina Karsin, powiat kościerski		
Inwestor:	Urząd Gminy w Karsinie ul. Długa 222 83-440 Karsin		
<p align="center">OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW</p> <p>Zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, 1529 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.</p>			
Projektant:	Branża:	Data opracowania:	Uprawnienia budowlane, Pełnomocnictwo, Kierownik
inż. Roman Szyk Uprawnienia nr: 268/70	Architekt.- konstruk.	III/2024r.	Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlano-ograniczonego zakresu w specjalności architektura i instalacje sanitarne Nr ewid. 2022/68, Nr upraw. 10

SPIS ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO:

I. Wstęp	str. 2
II. Ekspertyza techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku	str. 3
III. Charakterystyka istniejących przegród	str. 5
IV. Zakres prac remontowo - budowlanych	str. 7
V. Uwagi końcowe	str. 14
VI. Informacja BIOZ	str. 17
VII. Część rysunkowa	str. 20
VIII. Załączniki formalno-prawne	str. 27

I. WSTĘP

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- a. Zlecenie, program zamawiającego i uzgodnienia materiałowe z inwestorem.
- b. Audyt energetyczny.
- c. Wizja lokalna w terenie z wykonaniem oględzin stanu istniejącego i pomiarów.

1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu jako termomodernizacji budynku oświaty we Wielu przy ul. Wicka rogali 7. Obiekt usytuowany jest na dz. nr 523 obręb Wiele, gmina Karsin.

1.3 OPIS ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU

Powierzchnia zabudowy:	342,92 m ²
Kubatura budynku:	12 305,18 m ³
Liczba kondygnacji:	3

1.4 ARCHITEKTURA

Budynek oświaty we Wielu jest budynkiem wolnostojącym. Został wymurowany w technologii tradycyjnej. Budynek przykryty jest różnymi dachami.

1.5 KONSTRUKCJA

Ściany zewnętrzne budynku zostały wykonane w technologii tradycyjnej, murowanej. Ściany zewnętrzne zostały ocieplone styropianem grubości od 18 do 20 cm.

Ściany wewnętrzne zostały wykonane analogicznie do ścian zewnętrznych w technologii tradycyjnej, murowanej.

Dach budynku zostanie ocieplony 12 cm warstwą styropianu.

1.6 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

Stolarka okienna z PCV w średnim stanie technicznym, projektuje się wymianę.

Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym, projektuje się wymianę.

UWAGA! Przed zamówieniem konkretnych okien i drzwi należy sprawdzić ich rzeczywistą wielkość w każdym lokalu!

II. EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW BUDYNKU

2. OGÓLNY OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU

2.1 Ścian zewnętrznych

Ściany zewnętrzne budynku zostały wykonane w technologii tradycyjnej, murowanej. Na ścianach zewnętrznych projektuje się ocieplenie styropianem grubości od 18 do 20 cm, projektuje się docieplenie całego budynku wraz z elewacją ~~na styropianie~~.

2.2. FUNDAMENTY I MURY FUNDAMENTOWE

Fundamenty betonowe. Ściany fundamentowe murowane na zaprawie cementowo-wapiennej z bloczków betonowych.

2.3. KONSTRUKCJA DACHU

Projektuje się ocieplenie dachu warstwą styropianu o grubości 12cm.

2.4. Instalacje wewnętrzne

Instalacje wewnętrzne:

- instalacja elektryczna,
- instalacja wodociągowa,
- instalacja c.o.,
- instalacja kanalizacji sanitarnej.

2.5. OCENA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

2.5.1. Ogólne kryteria oceny i klasyfikacji stanu technicznego elementów:

- a) stan techniczny – dobry.
Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenie, wyposażenie) jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym. Procent zużycia od 0 do 15%.
- b) stan techniczny – zadowalający.
Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący, polegający na drobnych naprawach uzupełniających, konserwacji i impregnacji.
Procent zużycia od 16 do 30%
- c) stan techniczny – średni.
W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki, nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny.
Procent zużycia od 31 do 50%.
- d) stan techniczny – niezadowalający.
W elementach występują znaczne uszkodzenia i ubytki.
Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę.
Wymagany jest kompleksowy remont kapitalny, względnie wymiana.
Procent zużycia od 51 do 70%.
- e) stan techniczny – zły.
Elementy bardzo zniszczone.
Wymagany remont kapitalny lub rozbiórka.
Procent zużycia od 71 do 100%

2.5.2. Wyniki badania poszczególnych elementów konstrukcyjnych:

- a) Ściany fundamentowe – stan techniczny dobry;
- b) Ściany zewnętrzne – stan techniczny dobry;
- c) Stropy - stan techniczny dobry;
- d) Konstrukcja dachu - stan techniczny dobry;
- e) Stolarka okienna i drzwiowa wewnętrzna i zewnętrzna - stan techniczny średni, zaleca się wymianę stolarki okiennej i drzwiowej
- f) Podłogi i posadzki - stan techniczny dobry;
- g) Wewnętrzna instalacja elektryczna - stan techniczny dobry;
- h) Wewnętrzna instalacja wod-kan. – dobry;
- i) Wartość użytkowa budynku istniejącego – dobra;
- j) Właściwości cieplne budynku - zły, zalecana jest termomodernizacja obiektu;
- k) Estetyka budynku – średnia;
- l) Estetyka otoczenia – dobra;

2.6 ORZECZENIE

Po przeprowadzeniu oględzin budynku stwierdzam, iż stan techniczny budynku jest dobry, użytkowany właściwie, elementy konstrukcyjne budynku nie naruszone.

Budynek możliwy do przeprowadzenia prac budowlanych w związku z projektowaną termomodernizacją polegającą na ociepleniu i wymianie stolarki okiennej i drzwiowej.

III. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCYCH PRZEGRÓD

3.1 STAN TECHNICZNYCH ŚCIAN I TYNKÓW

Ogólny stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry.

Ściany zewnętrzne charakteryzują się niewystarczającą izolacyjnością cieplną – proponuje się ocieplenie styropianem o grubości 20cm.

3.2 OCHRONA CIEPLNA ISTNIEJĄCA

Ściana zewnętrzna – murowana w technologii tradycyjnej, otynkowana.

Istniejące ściany nie spełniają aktualnych wymagań normowych w zakresie ochrony cieplnej jako przegroda termiczna. Projektuje się termomodernizację obiektu.

3.3 DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA





IV. ZAKRES PRAC REMONTOWO - BUDOWLANYCH

ZAKRES PRAC:

- Demontaż istniejącej kotłowni olejowej
- Przygotowanie pomieszczenia kotłowni, oczyszczanie ścian i sufitów wraz z malowaniem
- Dostarczenie oraz montaż nowego kotła grzewczego wraz z potrzebną armaturą
- Podłączenie nowych urządzeń do istniejącej instalacji C.O. – zgodnie ze schematem kotłowni
- Docieplenie ścian fundamentowych wraz z należyтым przygotowaniem powierzchni przed pracami dociepleniowymi
- Rozbiórka oraz odtworzenie opaski wokół budynku
- Docieplenie ścian zewnętrznych budynku
- Wymiana stolarki okiennej oraz drzwiowej
- Docieplenie dachu
- Wymiana systemu rynien i rur spustowych na nowe, zastosowanie systemowych haków kotwiących nowe elementy na elewacji
- Demontaż i ponowny montaż z wymianą wyeksploatowanych elementów instalacji odgromowej
- Wykonanie systemowych połączeń, w postaci listew, styku pokrycia dachu po dociepleniu z licem ścian zewnętrznych
- Tynkowanie oraz malowanie elewacji – doprowadzenie elewacji do stanu docelowego
- Prace wykończeniowe

4.1 OCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

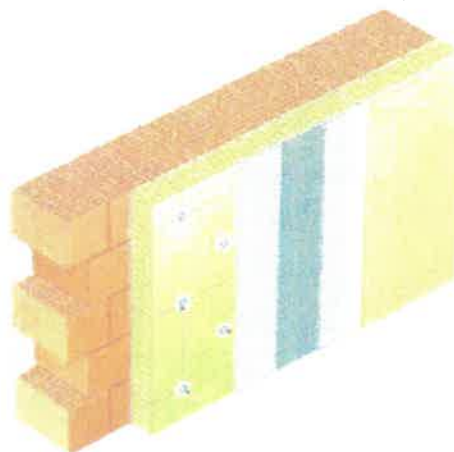
Zaprojektowano docieplenie systemowe.

Współczynnik przenikania ciepła ścian zewn. po ociepleniu $U=0,146 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Założenia architektoniczno – plastyczne

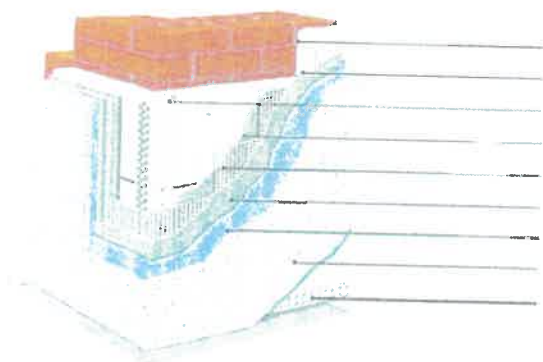
Istotą projektu kolorystycznego jest nadanie rysu architektonicznego w nawiązaniu do otoczenia i istniejącej zabudowy. Zakłada się podział elewacji na partię cokołową i partię ścienną. Partię ścienną docieplić i wykonać zgodnie z rysunkami elewacji. Tynk sylikatowy barwiony w masie 1,5mm wykonać na warstwach podkładowych.

Schemat poglądowy wykonania warstw systemowych



Dobór grubości warstwy ocieplającej dobrano w oparciu o „audyt energetyczny budynku oświaty w Wielu przy ul. Wicka Rogali 7” wykonany na zlecenie inwestora. Do ocieplenia elewacji zastosować warstwę styropianu o grubości 20 cm o współczynniku przenikania ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Na styropian wyłożyć powtórnie masę klejowo-szpachlową do przymocowania siatki z włókna szklanego. Po wyschnięciu podłoża narzucić tynk mineralny wg załączonych rysunków. Narożniki budynku, okien, drzwi wyposażać w systemowe wzmocnienia kątowe z profili aluminiowych i wzmocnić dwiema warstwami siatki.

Szczegół wykonania narożników



- ściana
- styropian
- narożnik
- klej
- siatka
- klej
- grunt
- tynk
- profil

Tynki zewnętrzne

Zastosować tynk mineralny w technologii np. „Knauf” na podkładach zgodnie z kartami informacyjnymi zastosowanych systemów oraz zgodnie z rysunkami elewacji.

Uwagi dla wykonawcy

Styropian

Styropian powinien być odpowiednio wysezonowany (do 6 tygodni); skurcz jaki powstaje przy uwalnianiu się pentanu z pęcherzyków styropianu, może doprowadzić do powstania pęknięć na otynkowanej elewacji. Innym poważnym uchybieniem jest nieodpowiednie pokrycie arkusza zaprawą klejową np. tylko na kilka placzków. Oddziaływanie wiatru powoduje zwiększone drgania takiej płyty, szczególnie przy braku obwodowego pasma kleju, co w konsekwencji grozi odklejeniem się styropianu od ściany. Dlatego wymagane jest pokrycie co najmniej w 40% powierzchni styropianu zaprawą klejową metodą pasmowo – punktową. Niewłaściwym jest szpachlowanie szczelin w styropianie, gdyż tworzą się mostki cieplne – szczeliny wypełniać paskami styropianu lub pianką. Pamiętać trzeba też, że nie można pozostawiać styropianu narażonego na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego dłużej niż tydzień, ze względu na działanie utleniające. Po dłuższym naświetleniu, powierzchnię styropianu należy przetrzeć papierem ściernym i odpylić, przed nałożeniem warstwy zbrojonej. Styropian do zastosowań w budownictwie musi być odmiany FS (Fire Stop) czyli samogasnący.

Przygotowanie podłoża

Zapewnienie prawidłowej przyczepności styropianu do części ściany w założeniach pracy systemu dociepleniowego nie jest realizowane przez okołkowanie płyt styropianowych. Właściwe powiązanie styropianu realizowane jest przez klej, kołki pełnią funkcję uzupełniającą. Naklejanie docieplenia na brudne, stare powłoki malarskie, zakurzone powierzchnię nie zapewnia przyczepności warstwy klejowej. Dlatego też niezbędną rzeczą jest oczyszczenie powierzchni elewacji z brudu, luźnych powłok malarskich, zwiędzłego tynku, itp. przy pomocy

agregatu myjącego wodą pod ciśnieniem lub skucie luźnych fragmentów tynku. Należy pamiętać że zmniejszenie ilości wody w zaprawie powoduje przerwanie wiązania i obniżenie przyczepności do podłoża i wytrzymałości. Dlatego podłoża o zwiększonej nasiąkliwości, w każdym przypadku trzeba pokryć preparatem gruntującym np. unigruntem, dla ograniczenia wsiąkania wody z zaprawy w podłoże. Pamiętać również należy o usunięciu z powierzchni ściany pozostałości preparatów zawierających rozpuszczalniki organiczne jak np. olkit w złączach prefabrykatów, gdyż działają one rozpuszczająco na styropian.

Bardzo częstym błędem jest wyrównywanie niedokładności podłoża poprzez nakładanie grubszej warstwy kleju mocującego. Skutkiem jest wydłużenie czasu wiązania warstwy mocującej, co w przypadku przystąpienia do dalszych czynności technologicznych może prowadzić do wzruszenia płyt i zmniejszenia lub utraty przyczepności kleju. Kolejną konsekwencją jest możliwość spękań masy mocującej, jak również spowodowane skurczem wiązania przemieszczanie się płyt. Nie można także zapominać o niepotrzebnie nadmiernym zużyciu kleju mocującego.

Przy elewacjach otynkowanych, dodatkowo, należy sprawdzić przyczepność tynku do podłoża. W tym celu przyklejamy w różnych miejscach elewacji próbki styropianowe o wymiarach ok. 10x10 cm, używając tego samego kleju, który później będzie wykorzystany do mocowania systemu. Po 3 dniach wykonujemy próbę oderwania. Jeżeli styropian rozerwie się w swojej warstwie, podłoże uznajemy za nośne, jeżeli próbki oderwiemy razem z tynkiem, w tych miejscach słaby tynk należy skuć i uzupełnić nową zaprawą cementowo-wapienną. Montując system do słabego, piaszczącego się tynku ryzykujemy jego odpadnięcie i na niewiele się zda dodatkowe mocowanie na kołki mocujące.

Ustawianie rusztowania

Rusztowanie musi być ustawione w odpowiedniej odległości od ściany, należy przewidzieć, że dołożymy, kilkanaście centymetrów materiału ocieplającego. Jeżeli rusztowanie będzie stało za blisko, pojawią się problemy z właściwym wykonaniem złącz technologicznych wyprawy tynkarskiej na wysokości podestów. Powierzchnie poziome takie jak attyki, gzymsy itp. muszą być zabezpieczone przed deszczem, nie można dopuścić, aby woda dostała się w głąb przegrody. Również roboty dachowe powinny być zakończone wcześniej, elewacja musi być zabezpieczona przed ewentualnością zacieków.

Mocowanie płyt izolacyjnych

Płyty mocuje się rzędami poziomymi tak, aby spoiny pionowe między płytami w sąsiednich rzędach mijały się. Bardzo ważne jest dokładne wypoziomowanie pierwszej warstwy, błędy tutaj popełnione kumulują się w wyższych partiach. Zaleca się użycie tzw. listwy startowej – aluminiowego profilu, który ułatwia dokładne ułożenie pierwszej warstwy, a przy tym chroni dół systemu przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Klej mocujący nakładamy na obrzeże płyty i w kilku miejscach w środku, tak aby pokryć przynajmniej 40% powierzchni płyty. Błędem jest nakładanie kleju tylko w środku płyty, pozostawione wolne krawędzie płyty pracują, uniemożliwiając poprawne wykonanie kolejnych czynności.

Co pewien czas należy sprawdzać długą łatą (im dłuższa tym lepiej ale nie krótsza niż 2 m) równość powierzchni, ewentualne odchyłki nie powinny być większe niż 5 mm. Cały czas kontrolujemy pion i poziom.

W obrębie narożników budynku nie należy stosować mniejszych odcinków niż połowa płyty, narożne krawędzie poszczególnych rzędów powinny się również mijać. W obrębie otworów okiennych i drzwiowych płyty mocujemy tak, aby pionowe i poziome spoiny nie pokrywały się z krawędziami otworów. W przeciwnym wypadku w miejscu spoin mogą pojawić się pęknięcia spowodowane kulminacją naprężeń wynikających z przenoszonych przez nadproża obciążeń, a także z wadliwie osadzonej stolarki okiennej i drzwiowej. Tej ostatniej sytuacji można uniknąć stosując niewielką szczelinę dylatacyjną między systemem, a ościeżnicą - szczelinę należy wypełnić elastycznym kitem uszczelniającym. Najlepszym jednak rozwiązaniem jest

zastosowanie specjalnych profili wykończeniowych. Profile montuje się w połączeniach systemów z różnymi elementami budowlanymi, ich zastosowanie, oprócz uszczelnienia połączenia, pozwala otrzymać prostą, precyzyjną i estetyczną fugę. Nie zaleca się dokładnego docinania płyt w fazie montażu, powinny wystawać poza krawędzie, docinając je dokładnie po związaniu kleju. Ocieplenie ościeży wykonujemy tak, aby płyty ocieplające elewację nachodziły na boczne krawędzie płyt ocieplających ościeża. Jeżeli przy dociskaniu płyt do podłoża wyciśnie się klej poza obrys płyty, należy go dokładnie zebrać kielnią, klej nie może się dostać w spoiny między płytami. Płyty należy montować tak, aby możliwie szczelnie do siebie przylegały. Wszelkie szczeliny należy wypełnić tym samym materiałem izolacyjnym, w przypadku niewielkich szczelin (2-3 mm) można wykorzystać piankę poliuretanową o niewielkim stopniu rozprężania (nie więcej niż dwa razy). Wypełnianie spoin masą szpachlową, prowadzi do mostków termicznych, które w niesprzyjających warunkach mogą trwale odwzorować się na powierzchni wyprawy elewacyjnej, na powierzchniach wewnętrznych zaś, w tych miejscach para wodna może ulegać skraplaniu. Po przyklejeniu płyt należy odczekać przynajmniej trzy dni, aż klej mocujący w pełni zwiąże. Błędem jest szlifowanie powierzchni płyt styropianowych, czy też montaż kołków mocujących już następnego dnia. Prowadzi to do bardzo wyraźnego zmniejszenia przyczepności mocowanych płyt.

Mogą być stosowane wyłącznie łączniki posiadające odpowiedni atest. Do osadzenia kołków można przystąpić najwcześniej po upływie doby od przyklejenia płyt. Mylnym jest przekonanie, że niedostatki klejenia wyrówna przymocowanie kołków, nawet prawidłowe kołkowanie, może nie zapobiec oderwaniu się styropianu, w przypadku oszczędnego stosowania zaprawy klejowej.

Kołki mocuje się na przecięciu każdej spoiny pionowej i poziomej oraz dodatkowo dwa w środku, co daje w sumie 8 kołków / 1 m².

Należy dodatkowo wzmocnić narożniki budynków mocując kołki w pionowej linii co 25 cm. Talerzyki nie mogą wystawać poza lico ściany, nie mogą też być zbyt mocno zagłębione, w jednym i w drugim przypadku istnieje niebezpieczeństwo odwzorowania się kołków na elewacji. Głębokość zakotwienia kołka w materiale konstrukcyjnym ściany (nie bierze się pod uwagę tynku) powinna wynosić przynajmniej 5 cm dla materiałów monolitycznych jak beton i cegła pełna, oraz przynajmniej 7 - 9 cm dla pustaków ceramicznych (kołek powinien przebić dwie sąsiednie komory pustaka) i dla gazobetonu.

Wykonanie zbrojonej warstwy szpachlowej

Warstwa szpachlowa z wtopioną tkaniną zbrojącą z włókna szklanego ma za zadanie ochronę systemu przed wpływem naprężeń termicznych i w pewnym stopniu, również przed możliwością uszkodzeń mechanicznych. Wykonanie polega na naniesieniu kleju na powierzchnię płyt i natychmiastowe wtopienie w jeszcze świeży klej siatki z włókna szklanego. Błędem jest mocowanie siatki na suchej powierzchni płyt i szpachlowanie jej klejem. W efekcie końcowym, ani siatka, ani płyty nie zostaną całkowicie pokryte klejem, co uniemożliwia poprawne działanie siatki jako zbrojenia. Wykonanie właściwej warstwy szpachlowej muszą jednak poprzedzić prace przygotowawcze. Nie można dopuścić do sytuacji aby minął zbyt długi okres pomiędzy przyklejeniem styropianu a wtopieniem siatki, gdyż styropian nie jest odporny na działanie promieniowania UV i pod wpływem światła ulega degradacji. W takiej sytuacji należy ocenić stan płyt styropianowych, powierzchnie pożółkłe, pyłące się wymagają przeszlifowania grubym papierem ściernym.

Prace rozpoczynamy od osadzenia kątowników ochronnych na narożnikach budynku i krawędziach otworów. Kątowniki zabezpieczają przed uszkodzeniami mechanicznymi, a jednocześnie ułatwiają wykonanie prostych i estetycznych krawędzi. Następnie należy obrobić ościeża. W narożach otworów należy przykleić dodatkowe wzmacniające pasy siatki o wymiarach ok. 20 x 45 cm pod kątem 45° do krawędzi otworu.

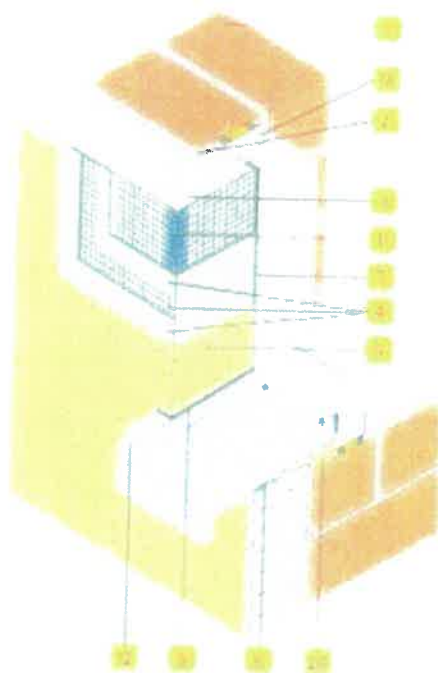
Niezwykle ważną sprawą jest aby poszczególne pasy siatki zachodziły na siebie na zakład o szerokości ok. 10 cm.

W obrębie narożników siatka powinna być wywinięta przynajmniej 20 cm poza krawędź, chyba że stosowane są kątowniki z już zamocowaną siatką. Całkowita grubość warstwy powinna wynosić ok. 3 mm, a siatka powinna być umieszczona możliwie w środku warstwy. Płaszczyzna warstwy szpachlowej powinna być równa i gładka, ewentualne niedokładności można skorygować następnego dnia papierem ściernym.

Wykonanie wyprawy elewacyjnej.

Wykonanie tynków rozpoczynamy nie wcześniej, niż trzy dni po wykonaniu warstwy szpachlowej. Najczęściej popełniane błędy, to zła organizacja pracy na rusztowaniu, czego efektem są widoczne złącza technologiczne na pełnych fragmentach elewacji. Często spotyka się również niewłaściwe przygotowanie produktów, szczególnie zapraw proszkowych do rozmieszania z wodą – nie przestrzega się ilości dodawanej wody i czasów mieszania poszczególnych partii, co jest przyczyną późniejszych różnic kolorystycznych na elewacji. Bardzo często zdarza się również praca w złych warunkach pogodowych, w zbyt niskich lub zbyt wysokich temperaturach. Należy też pamiętać że jest to najbardziej widoczny element prac dociepleniowych i dlatego należy go wykonać ze szczególną dokładnością.

Szczegół docieplenia ościeży



- 1-Ściana
- 2-Klej do dociepleń
- 3-Płyta z styropianu
- 4-Klej do docieplania zatopiony w siatce
- 5-Tynk cienkowarstwowy
- 6-Taśma uszczelniająca
- 7-Profil wykończeniowy
- 11-Kontownik ochronny
- 12-Profil boczny parapetu
- 18-Ościeża
- 20-Pianka

IZOLACJA OŚCIEŻY.

Ościeża należy podkuć, a następnie nałożyć izolację termiczną w postaci styropianu EPS o współczynniku przenikania ciepła $\lambda = 0,031 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Styk ościeżnicy okna ze ścianą zabezpieczyć taśmą izolacyjną samoprzylepną uszczelniającą.

POŁĄCZENIE IZOLACJI ŚCIANY I DACHU.

W miejscach styku pokrycia dachowego z płyt warstwowych wykończonych wierzchnią warstwą papy termozgrzewalnej należy zastosować systemowe listwy połączeniowe.

4.2 DOCIEPLENIE ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH

Istniejące ściany fundamentowe należy oczyścić z zanieczyszczeń a ewentualne nierówności skuć. Ścianę przygotować przed układaniem warstwy izolacji termicznej poprzez wyrównanie jej lica oraz zagruntowanie.

Projektuje się ocieplenie ścian fundamentowych warstwą izolacji termicznej o grubości 10cm – styropianem ekstrudowanym XPS o współczynniku przenikania ciepła $\lambda = 0,028 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Dodatkową izolację należy wykonać na głębokość przemarzania gruntu (około 1m głębokości) wokół całego budynku. Jako hydroizolację pionową użyć mas bitumicznych do ścian fundamentowych. Zabezpieczenie docieplenia przed uszkodzeniami mechanicznymi i naporem gruntu wykonać z folii kubełkowej z listwą zakończeniową.

Istniejące opaski wokół budynku na czas prac dociepleniowych należy rozebrać. Po ukończeniu prac związanych z dociepleniem ścian fundamentowych i ścian piwnic należy odtworzyć opaskę wokół budynku z płyt chodnikowych przy wejściach do budynku oraz z kostki betonowej grubości 6cm w obrzeżu przy pozostałej części budynku. Szerokość opaski powinna być równa 50cm, a w miejscach gdzie rury spustowe nie są podłączone do kanalizacji deszczowej, dodatkowo zastosować systemowe odpływy.

4.3 MALOWANIE, KOLORYSTYKA

Kolorystykę elewacji należy uzgodnić z inwestorem.

4.4 RYNNY, PARAPETY ZEWNĘTRZNE

Rynny i rury spustowe wraz z obróbką blacharską z blachy ocynkowanej malowanej należy wymienić na nowe, systemowe. Rury spustowe podłączone do kanalizacji deszczowej powinny posiadać otwór rewizyjny. Zastosowane średnice poszczególnych elementów powinny być dokładnie takie same jak średnice elementów istniejących – rynny Ø150, rury spustowe Ø110. Gzymsy pod rynnami należy skuć do lica ściany tam aby zachowana była ciągłość izolacji termicznej. Nowe rynny należy mocować na systemowych hakach mocowanych do dachu.

Parapety zewnętrzne podlegają wymianie na nowe wykonane z blachy powlekanej gr. 0,55mm montowanej z małym spadkiem do odprowadzania wód deszczowych. Dopuszcza się montaż tylko parapetów w jednym kawałku z blachy powlekanej, poza parapetami o znacznej długości, które dopuszcza się łączyć na rąbek.

4.5 WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ

Istniejące okna, nie spełniają aktualnych wymagań normowych w zakresie ochrony cieplnej jako przegroda termiczna, projektuje się wymianę stolarki okiennej na okna o współczynniku przenikania ciepła $U=0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ lub korzystniejszym, ALU ze skrzydłami rozwieralno – uchylnymi, oszklone szybą. Podział i profile okienne winny nawiązywać do istniejących okien. i spełniają podstawowe parametry wytrzymałościowe.

UWAGA! Przed zamówieniem konkretnych okien i drzwi należy sprawdzić ich rzeczywistą wielkość!

4.6 WYMIANA STOLARKI DRZWIOWEJ

Istniejące drzwi zewnętrzne, nie spełniają aktualnych wymagań normowych w zakresie ochrony cieplnej jako przegroda termiczna, projektuje się wymianę tych elementów budynku.

4.7 OCIEPLENIE DACHU I KOMINY

Ocieplenie dachu wykonać ze styropianu EPS o współczynniku $\lambda = 0,038 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ o grubości 12cm. Całość należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz warunkami atmosferycznymi. Jako pokrycie należy wykonać warstwę nawierzchniową papy termozgrzewalnej o gramaturze osnowy $200\text{g}/\text{m}^2$ o grubości 5,2mm na papie podkładowej o gramaturze osnowy $100\text{g}/\text{m}^2$ o grubości 3,2mm.

Obróbki blacharskie wykonać na wzór istniejących, dopuszcza się montaż obróbek blacharskich ogniomurów łączonych na rąbek. Istniejące ogniomury należy doprowadzić do stanu spełniającego wytyczne Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015.1422).

4.9 MODERNIZACJA KOTŁOWNI I POMIESZCZENIA NA SKŁAD OPAŁU

Istniejącą piec olejowy należy w całości zdemontować. Urządzenia i odpadki należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Drzwi w kotłowni i pomiędzy kotłownią a składem opału muszą być wykonane z niepalnych materiałów o odporności ogniowej minimum EI30. Wszystkie drzwi należy doprowadzić do wymaganej klasy odporności ogniowej lub wymienić je na nowe.

Projektuje się wstawienie jednego kotła zasilanego biomasą (pellet) z podajnikiem o mocy równej lub większej odpowiadającej mocy demontowanego pieca olejowego. Kocioł konieczne zabezpieczyć zgodnie z warunkami gwarancji i zaleceniami producenta.

Wszystkie urządzenia podłączyć należy zgodnie z schematem pracy kotłowni dołączonego w niniejszym opracowaniu. Projektowane elementy połączyć z istniejącą instalacją C.O. w budynku.

Sterownik automatyki należy dobrać do wybranego kotła zgodnie z zaleceniami producenta, w taki sposób aby kotłownia spełniała wszystkie wymogi gwarancji producenta kotła dla zadanego schematu pracy urządzeń.

Przed uruchomieniem kotłowni należy wykonać wszystkie czynności zapewniające ochronę gwarancyjną producenta (jak np. sprawdzanie szczelności instalacji). Ewentualne nieszczelności i usterki należy naprawić przed pierwszym uruchomieniem kotła.

4.10 INSTALACJA ODGROMOWA

Istniejącą instalację odgromową należy w części rozebrać. Elementy na elewacji budynku oraz na części dachu podlegającej pracom dociepleniowym zdemontować. Po ułożeniu wszystkich elementów dociepleniowych na elewacjach i ścianach należy ponownie zamontować zdemontowane elementy instalacji odgromowej z uwzględnieniem wymiany elementów zużytych oraz niespełniających obowiązujących norm jakości.

4.11 PRACE WYKOŃCZENIOWE

Prace wykończeniowe należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami inwestora po zakończeniu prac związanymi z termomodernizacją budynku.

V. UWAGI KOŃCOWE

5.1 ZAGADNIENIA BHP

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych, wydane przez MB i PMB, a także ITB – Warszawa 1990 r.
- rozporządzeniem MB i PMB z dn. 28.03.1972 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972r.)
- rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 ATESTY MATERIAŁOWE

Projektant zaprojektował a wykonawca stosować będzie wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację bądź certyfikat zgodności PN lub aprobatę techniczną.

5.3 NORMY I PRZEPISY TEMATYCZNIE ZWIĄZANE

PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
PN -70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN- 75/B-10121	Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły.Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-87/B-03002	Konstrukcje murowe
PN-81/B-03150	Konstrukcje drewniane
PN-84/B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe

instrukcją **ITB Nr 334/96**

Rozporządzeniem MB i PMB Dz.U. 13/72 poz. 47, w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i remontowych.

Rozp. Min. Gosp. z dnia 20.09.2001 (Dz.U. nr 118 poz. 1263) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych i budowlanych.

inż. Roman Szyc
Uprawnienia: do projekt. i kierow.
robótami budowlanymi bez ogr.
w s. specjalności konstrukcyjno-budowlanej
w ograniczonym zakresie w specjalności
architek. i instalacji sanit. i
Nr ewid. 20003. Nr ewid. 268 0

5.4 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- b. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk odpadów i dróg dojazdowych,
- c. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

5.5 OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

W budynku nie przewiduje się stosowania i składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo. Żadnego z pomieszczeń nie zakwalifikowano jako zagrożonego wybuchem.

Między budynkami nie zachodzi okoliczność.

5.6 MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

5.7 OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

5.8 STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami

i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod.

5.9 STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Atesty materiałowe

Projektant zaprojektował a wykonawca stosować będzie wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację bądź certyfikat zgodności PN lub aprobatę techniczną.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach.

5.10 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

5.11 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Opracował:
inż. Roman Szyc



VI. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „bioz”

Inwestycja:

Projekt budowlany
Termomodernizacja budynku oświaty we Wielu przy ul.
Wicka Rogali 7 usytuowanym na dz. nr 523/6 obręb
Wiele, gmina Karsin

Inwestor:

Urząd Gminy w Karsinie
ul. Długa 222
83-440 Karsin

Lokalizacja:

dz. nr ewid. 523/6 obręb Wiele
gm. Karsin, powiat kościerski

Opracował:

inż. Roman Szyc
ul. Leśna 59
83-400 Kościerzyna

1. ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

- docieplenie i wykończenie elewacji zewnętrznych,
- docieplenie dachu, wymiana pokrycia dachowego,
- wymiana rynien i rur spustowych,
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- docieplenie ścian fundamentowych,
- montaż kurtyny powietrznej,
- modernizacja kotłowni.

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW PODLEGAJĄCYCH ROZBUDOWIE

Brak budynków podlegających rozbudowie.

3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

- ruch pojazdów mechanicznych

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIE WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANÝCH

Roboty wykonywane przy użyciu elektronarzędzi.

Do ewentualnie przewidywanych zagrożeń w obrębie inwestycji zaliczyć można: możliwość upadku i uszkodzenia ciała związana podczas prac montażowych, możliwość porażenia prądem podczas używania elektronarzędzi, stłuczenia i skaleczenia rąk i nóg podczas przenoszenia materiału/sprzętu.

5. SPOSÓB OZNAKOWANIE MIEJSC PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANÝCH

Miejsce prowadzenia robót należy oznaczyć taśmą sygnalizacyjną i zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

6. SPOSÓB INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

W przypadku wykonywania prac budowlanych związanych z uzyskaniem pozwolenia na budowę, kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia BHP pracowników oraz do zapoznania ich z przygotowanym uprzednio planem BIOZ.

- Rozporządzeniem MB i PMB Dz. U. 13/72 poz. 47, w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i remontowych.

Rozp. Min. Gosp. z dnia 20.09.2001 (Dz. U. nr 118 poz. 1263) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji Maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych

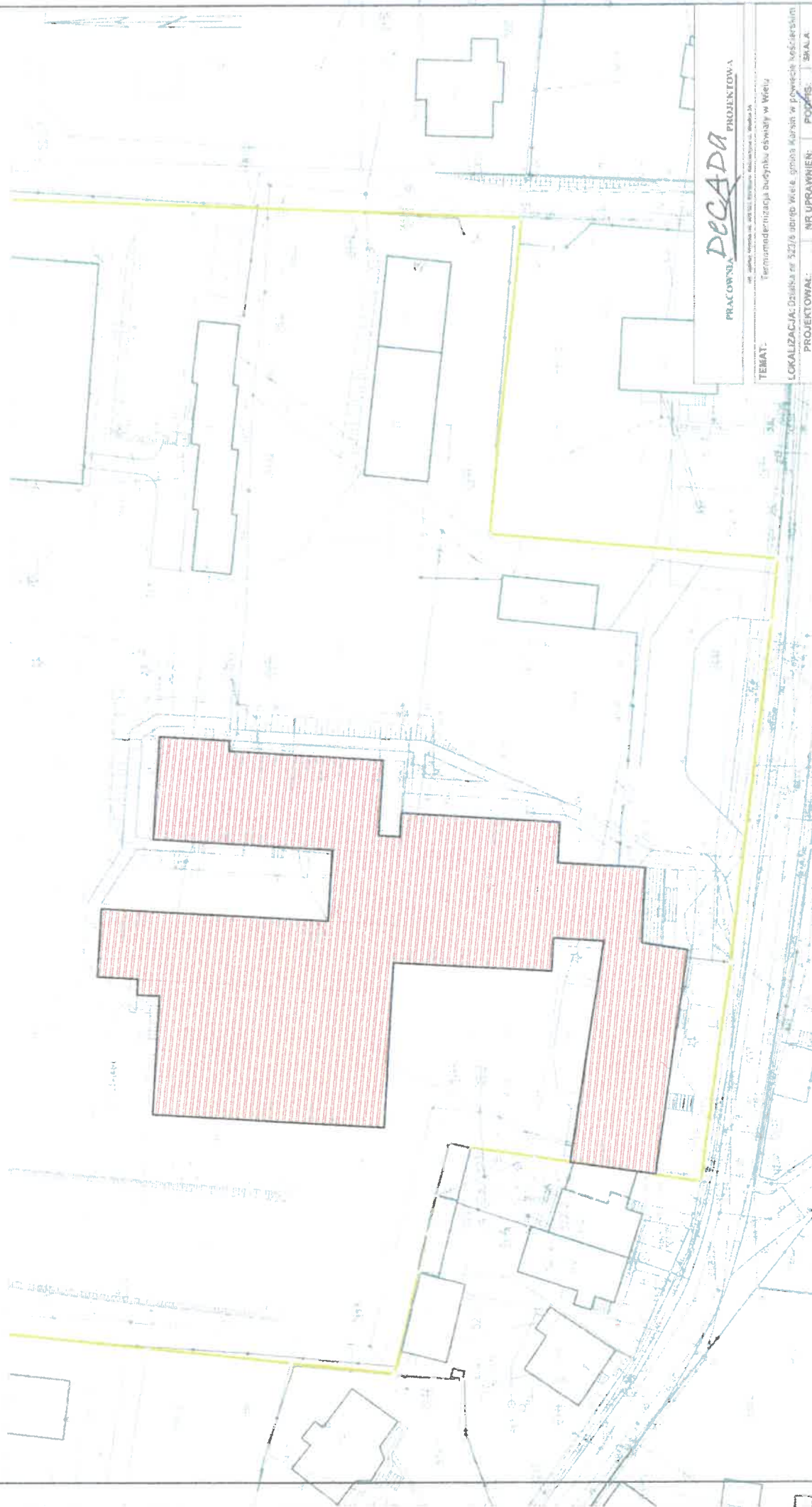
7. ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Opracowali:
inż. Roman Szyc



PRACOWNIA **DECADA** PROJEKTOWA

TEMAT: Termomodernizacja budynku oświaty w Wielu			
LOKALIZACJA: Działka nr 52/3 obręb Wielu, gmina Kurów w powiecie Nidzickim	NR UPRAWNIENI:	POCZES:	SKALA:
PROJEKTOWAŁ: Inż. Roman Szys	260/70 z prawem zastępczym	1:500	DATA MARZEC 2014
NAZWA RYSUNKU: PLAN SITUACYJNY			RYS NR P - 01

Szkoła Podstawowa w Wielu, ul. Wicka Rogali 7 83-441 Wiele

Tabela 1. Wartości oszczędności energii

Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i ciepłej, MWh/rok	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej*, MWh/rok	Roczne zużycie energii pierwotnej (w tym: w lokalach mieszkalnych, budynkach publicznych, przedsiębiorstwach, innych), wartość bazowa MWh/rok	Roczne zużycie energii pierwotnej (w tym: w lokalach mieszkalnych, budynkach publicznych, przedsiębiorstwach, innych), wartość docelowa MWh/rok	Szacowana emisja gazów cieplarnianych, wartość końcowa t CO2/rok
473,68	473,68	940,23	374,21	83,29

* Proponowany zakres termomodernizacji nie przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej w budynku.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1910
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Karsin	1.4 Adres budynku	
		ul. Wicka Rogali 7 83-441 Wiele POMORSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
EXERGON Sp. z o.o. ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice 243336660			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
dr inż. Tomasz Malik ul. Jagiellońska 4 44-100 Gliwice			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	Karol Świerczek	Obliczenia energetyczne budynku	
2	Tomasz Bryła	Nadzór nad projektem	
5. Miejscowość: Wiele		Data wykonania opracowania	kwiecień 2023
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	12305,18	12305,18
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	4090,62	4090,62
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	150,00	150,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	brak	brak
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,31; 1,30; 1,40; 0,31; 1,45; 0,31	0,12; 0,17; 0,17; 0,12; 0,18; 0,12
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,70; 0,24; 1,28	0,14; 0,14; 1,28
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,80	0,80
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,00	1,30
2.2.7.	Stropy wewnętrzne	1,30	1,30
2.2.8.	Stropy zewnętrzne	1,41	0,15
2.2.9.	Ściany wewnętrzne	1,24; 0,30	1,24; 0,30
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,940	0,940
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880	0,880
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,880	0,880
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	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 [m³/h]	3796,17	3944,24
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,31	0,32
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	275,89	124,92
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	7,14	7,14
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2047,48	693,33
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2578,33	873,09
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	276,12	276,12
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
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/(m²rok)]	139,04	47,08
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	175,09	59,29
2.6.10.1)	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [zł/GJ]	136,97	136,97
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 m³ ciepłej wody użytkowej ²⁾	54,62	54,62

	[zł/m ³]		
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)]	7,19	2,44
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
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)]	193,84	78,04
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	229,85	91,48
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	59,74	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1705,24	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	37,50	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	123,6	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	233564,82	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
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
		1957283,21	2407458,35
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
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⁾ [%]	0,00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	195728,32	
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)]	70,00	
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⁾⁷⁾ [zł]	0,00	
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	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	

2.10.3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***} [zł]	0,00
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
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 NIE 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) UoZE [%] 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>		

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmieniających niektóre ustawy 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.

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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora
3. Dokumentacja fotograficzna



3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

10000000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

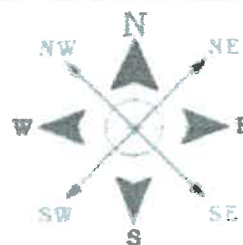
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	12305,18 m ³
Kubatura ogrzewania	-	12305,18 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	4090,62 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,44 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	342,92 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	150,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorecza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,31; 1,30; 1,40; 0,31; 1,45; 0,31	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,70; 0,24	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00; 2,00	W/(m ² ·K)

Drzwi/bramy	2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	1,30	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,41	W/(m ² ·K)
Stropy nad przejazdem	1,28	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,80	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,24; 0,30	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	136,97 zł/GJ	136,97 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	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	130,00 zł/GJ	130,00 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

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kocioł olejowy 95%

Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe na paliwo gazowe lub ciekłe, z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modułowanym, o mocy nominalnej powyżej 120 do 1200 kW Paliwo - olej opałowy	$\eta_{H,g} = 0,940$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,794
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Praca w trybie ciągłym	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Elektryczny kocioł 5%		
Wytwarzanie	Podgrzewacze elektryczne przepływowe	$\eta_{H,g} = 0,940$

	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,960$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-2K	$\eta_{H,e} = 0,880$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,794
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Praca w trybie ciągłym	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Kocioł olejowy 100%		
Wytwarzanie ciepła	Kotły niskotemperaturowe o mocy powyżej 50 kW	$\eta_{W,g} = 0,880$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,600$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g}\eta_{W,d}\eta_{W,s}\eta_{W,e} =$		0,449
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	3796,17	
Krotność wymian powietrza	0,31	

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

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Strop wewnętrzny	dobry
Ściana zewnętrzna	niezadowolający - do modernizacji

Strop zewnętrzny	niezadowalający - do modernizacji
Strop nad przejazdem	dobry
Dach	niezadowalający - do modernizacji
Podłoga na gruncie	dobry
Ściana wewnętrzna	dobry
Dach	niezadowalający - do modernizacji
Ściana wewnętrzna	dobry
Drzwi zewnętrzne	niezadowalający - do modernizacji
Okna zewnętrzne	niezadowalający - do modernizacji
System grzewczy	niezadowalający - do modernizacji
Instalacja ciepłej wody użytkowej	niezadowalający - do modernizacji

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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 Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	200,85m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	200,85m ²	
Stopniodni: 3630,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,86 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,97	269,38
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	—	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,406	0,148
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,71	6,76
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	—	6,05
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	88,56	9,31
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0113	0,0012
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	—	9620,63
Cena jednostkowa usprawnienia K ₁	zł/m ²	—	245,37
Koszty realizacji usprawnienia N ₁	zł	—	60617,75
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	—	6,30

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 60617,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 6,30 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu płytą styropianową.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Dach

Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, $\lambda = 0,050$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	2800,80 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2800,80 m²	
Stopniodni: 3630,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,24$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz zł/GJ	136,97	269,38	269,38
Opłata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	—	27	29
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,700	0,146	0,138
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,43	6,83	7,23
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	—	5,40	5,80
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	614,99	129,66	121,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0769	0,0161	0,0152
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	—	49576,33	51494,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_i zł/m ²	—	264,90	270,31
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	—	912577,33	931214,72
Prosty czas zwrotu SPBT lata	—	18,41	18,08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 931214,72 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,08 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 29 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu wełną mineralną.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA, $\lambda = 0,040 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	2278,86m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	2278,86m ²	
Stopniodni: 3630,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,80 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	136,97	269,38
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² ·K)	0,547	0,158
Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,83	6,33
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W	---	4,50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	605,35	114,68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0741	0,0142
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	52021,72
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	367,86
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	1030548,67
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	19,81

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1048740,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,28 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie ścian styropianem.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH, $\lambda = 0,038 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	26,88m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	26,88m ²	
Stopniodni: 3630,55 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan	Wariant numer
--	------	---------------

		istniejący	Wariant 1	Wariant 1.1
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	141,72	141,72	141,72
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	12
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m²K)	0,244	0,149	0,138
Opór cieplny R	(m²K)/W	4,10	6,73	7,26
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m²K)/W	---	2,63	3,16
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,05	1,25	1,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0002	0,0001
Roczna oszczędność kosztów Δ Q	zł/rok	---	113,81	126,67
Cena jednostkowa usprawnienia K _j	zł/m²	---	199,32	206,40
Koszty realizacji usprawnienia N _u	zł	---	6588,92	6822,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	57,89	53,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6822,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 53,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu płytą styropianową.

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 Okna zewnętrzne	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 3385,34 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 366,44m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 366,44m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 366,44m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3809,67 dzień·K/rok θi = 19,42 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	136,97	136,97
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00

Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	0,900
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1183,91	776,28
Zapotrzebowanie na moc ciepłą q	MW	0,0856	0,0554
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	55831,17
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	225360,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji N_w	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	4,04

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 225360,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 4,04 lat

Stołarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 0,90$

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki okiennej.

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

Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V 410,83 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją 64,42m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji 64,42m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów 64,42m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia $c_r = 1,2$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stołarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 3940,90 dzień-K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	136,97	136,97
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m·c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m·c	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300

Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	215,30	126,07
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0121	0,0104
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	12221,48
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	134702,22
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 134702,22 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,02 lat

Stolarka bardzo szczelna ($\alpha < 0,3$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki drzwiowej.

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

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

	Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)] 4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³] 1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C] 55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C] 10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-] 0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r	[m ²] 4092,45
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)] 0,80
Czas użytkowania τ	[h] 24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-] 1,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-] 0,88
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-] 0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-] 0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok] 276,12
Max moc cieplna q_{cw1}	[kW] 7,14

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący
--	-----------------

Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	136,97
Oплата za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	2047,48
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,2759
Sprawność systemu grzewczego		0,794
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---
Koszt modernizacji	[zł]	---
SPBT	[lat]	---

Informacje uzupełniające:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych. Koszt jednostkowy obejmuje zamontowanie pompy ciepła wraz z armaturą. Modernizacja CO wiąże się z modernizacją systemu CWU.

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

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60 zł	4,04
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75 zł	6,30
3.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	134702,22 zł	11,02
4.	Modernizacja przegrody Dach	931214,72 zł	18,08
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1048740,10 zł	19,28
6.	Modernizacja przegrody Dach	6822,96 zł	53,86
	Modernizacja systemu grzewczego	---	---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	134702,22
4	Modernizacja przegrody Dach	931214,72
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1048740,10
6	Modernizacja przegrody Dach	6822,96
Całkowity koszt		2407458,35

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	134702,22
4	Modernizacja przegrody Dach	931214,72
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	1048740,10
Całkowity koszt		2400635,39

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	134702,22
4	Modernizacja przegrody Dach	931214,72
Całkowity koszt		1351895,29

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75
3	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	134702,22
Całkowity koszt		420680,57

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	60617,75
Całkowity koszt		285978,35

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne	225360,60
Całkowity koszt		225360,60

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik ciepły budynku	Stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0,2759	2047,48	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	23,67	0,44
1	0,1249	693,33	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	12,87	0,44
2	0,1250	694,24	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	...	0,44
3	0,1886	1268,18	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	...	0,44
4	0,2503	1804,97	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	...	0,44
5	0,2521	1820,53	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	...	0,44
6	0,2621	1907,79	18,63	4090,62	12305,18	12305,18	12305,18	...	0,44

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,100}$ $Q_{h0,100}$	$Q_{0,100}$ $Q_{0,100}$	$\eta_{0,1}$	$W_{h0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	2047,48 0,2759	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	2854,45	389046,6 8	---	---
1	693,33 0,1249	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	1149,21	155481,8 6	233564,8 2	60,04
2	694,24 0,1250	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	1150,35	155638,4 8	233408,2 0	59,99
3	1268,18 0,1886	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	1873,11	254633,0 4	134413,6 5	34,55
4	1804,97 0,2503	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	2549,07	347218,7 2	41827,97	10,75
5	1820,53 0,2521	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	2568,65	349901,1 5	39145,54	10,06
6	1907,79 0,2621	276,12 0,0071	0,79	1,00	1,00	2678,54	364952,5 9	24094,09	6,19

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z	Premia termomodernizacyjna
---	------------------	-------------------------------------	--	----------------------------

			uwzględnieniem sprawności całkowitej)	
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	2407458,35	233564,82	59,74	0,00
2.	2400635,39	233408,20	59,70	0,00
3.	1351895,29	134413,65	34,38	0,00
4.	420680,57	41827,97	10,70	0,00
5.	285978,35	39145,54	10,01	0,00
6.	225380,60	24094,09	6,16	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	2407458,35 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	10000000,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	0,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0,00 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	233564,82 zł	tj. 60,04 %

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

P1

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu płytą styropianową.

P2

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Dach

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 29 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu wełną mineralną.

P3

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 70-040 FASADA

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchnią przegrody.

przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie ścian styropianem.

P4

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 DACH

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał izolacyjny z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje docieplenie dachu płytą styropianową.

O1

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne**

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

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

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki okiennej.

O2

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

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

Uwagi:

Nakłady inwestycyjne związane z realizacją poszczególnych wariantów przedsięwzięcia oszacowane zostały na podstawie rozeznania cen rynkowych oraz katalogów budowlanych, poprzez przemnożenie jednostkowej ceny za materiał stolarki z robocizną i powierzchni przegrody. Koszt jednostkowy obejmuje wymianę stolarki drzwiowej.