



# PROGRAM FUNKCJONALNO- UŻYTKOWY

---

Krzymów, styczeń 2022 r.





**Termomodernizacja zabytkowego pałacu  
w miejscowości Brzeźno będącego siedzibą Szkoły  
Podstawowej**





**Zamawiający:**

**Gmina Krzymów**

Ul. Kościelna 2, 62-513 Krzymów

NIP: 665-273-70-20

REGON: 311019183

Tel. (63) 241 32 80

Fax (63) 241 37 64

E-mail: [krzymow@op.pl](mailto:krzymow@op.pl)

[www.krzymow.pl](http://www.krzymow.pl)

**Wykonawca:**

**Chartari Sp. z o.o.**

Ul. Świerkowa 29, 62-500 Konin

NIP: 665-299-03-74

REGON: 302245765

Tel. 796-324-106

E-mail: [hi@chartari.com](mailto:hi@chartari.com)

[www.chartari.com](http://www.chartari.com)

## AUTORZY OPRACOWANIA:

**mgr Michał Różycki**

Prezes Zarządu

**mgr inż. Bronisław Różycki**

Audytor energetyczny



## 1. Strona tytułowa

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

# Termomodernizacja zabytkowego pałacu w miejscowości Brzeźno będącego siedzibą Szkoły Podstawowej

Adres obiektu budowlanego:

**Szkoła Podstawowa im. Marii Konopnickiej w Brzeźnie**

Ul. Kwiatowa 20a, 62-513 Krzymów

Ul. Konińska 12, 62-513 Krzymów

Obręb ewidencyjny Brzeźno, działka nr 549/18

Gmina Krzymów

Powiat koniński

Województwo wielkopolskie

Branża:

**Architektoniczna, sanitarna, elektryczna**

Nazwa i adres Zamawiającego:

**Gmina Krzymów**

Ul. Kościelna 2, 62-513 Krzymów

E-mail: krzymow@op.pl

www.krzymow.pl

Nazwa i adres Wykonawcy PFU:

**Chartari Sp. z o.o.**

Ul. Świerkowa 29, 62-500 Konin

E-mail: hi@chartari.com

www.chartari.com

Autorzy opracowania:

mgr Michał Różycki, Prezes Zarządu Chartari Sp. z o.o.

mgr inż. Bronisław Różycki

Nazwy i kody CPV według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

09331200-0	Słoneczne moduły fotowoltaiczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
44112110-5	Konstrukcje dachowe
45000000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45321000-3	Izolacja cieplna
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45421100-5	Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów
45421125-6	Instalowanie okien z tworzyw sztucznych
45453000-7	Roboty remontowe i renowacyjne
71200000-0	Usługi architektoniczne i podobne
71300000-0	Usługi inżynieryjne
71314100-3	Usługi elektryczne
71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71321000-4	Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71323100-9	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9	Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8	Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne



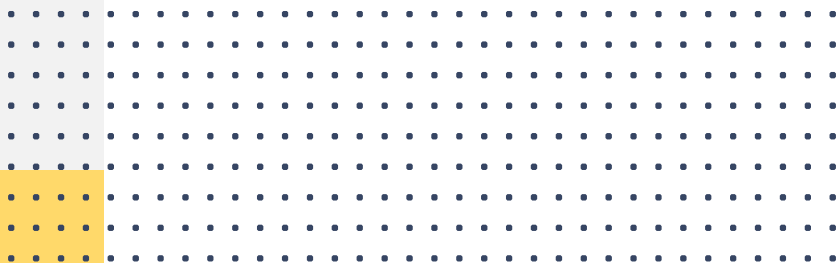
## Spis treści

1.	Strona tytułowa .....	7
2.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	12
2.1.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu .....	16
2.2.	Zakres robót budowlanych .....	18
2.3.	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	19
2.3.1.	Stolarka otworowa.....	19
2.3.2.	Kotłownia centralna .....	20
2.3.3.	Instalacja fotowoltaiczna.....	33
2.3.4.	Termomodernizacja ścian zewnętrznych .....	34
2.3.5.	Remont i termomodernizacja dachu .....	35
2.3.6.	Wymiana oświetlenia .....	37
2.3.7.	Roboty wykończeniowe .....	37
2.3.8.	Pozostałe.....	38
2.4.	Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	38
2.4.1.	Zestawienie stolarki okiennej.....	39
2.4.2.	Zestawienie stolarki drzwiowej zewnętrznej .....	40
2.4.3.	Powierzchnia dachu do remontu .....	40
2.4.4.	Zestawienie powierzchni do odmalowania .....	41
2.4.5.	Zestawienie opraw oświetleniowych .....	42
2.4.6.	Uwagi.....	46
3.	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	47
3.1.	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych .....	47
3.2.	Dokumentacja projektowa .....	47
3.3.	Przygotowanie terenu budowy.....	50
3.4.	Architektura i konstrukcja .....	50
3.5.	Konstrukcja.....	50
3.6.	Instalacje budowlane .....	51
3.7.	Wykończenie .....	51
3.8.	Zagospodarowanie terenu .....	52
3.9.	Stosowane materiały i urządzenia .....	52
3.10.	Realizacja robót przez Wykonawcę .....	53
3.11.	Ochrona środowiska .....	55
3.12.	Ochrona przeciwpożarowa .....	55

3.13. Własność publiczna i prywatna .....	55
3.14. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	55
3.15. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych 56	
3.16. Czynności odbiorowe.....	56
Załącznik nr 1. Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	60
Załącznik nr 2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	61
Załącznik nr 3. Kopia mapy zasadniczej.....	62
Załącznik nr 4. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.....	63
Załącznik nr 5. Inwentaryzacja budowlana obiektu.....	68
Załącznik nr 6. Audyt energetyczny budynku .....	79
Załącznik nr 7. Audyt efektywności energetycznej w zakresie wymiany oświetlenia i wykonania instalacji fotowoltaicznej.....	164
Załącznik nr 8. Ekspertyza techniczna konstrukcyjno-mykologiczna .....	187

# **CZĘŚĆ OPISOWA**

## **PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**





## 2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Program funkcjonalno-użytkowy, opracowany zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)* obejmuje swym zakresem działania mające na celu redukcję zapotrzebowania na energię oraz częściowy remont budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnie, zlokalizowany przy ul. Kwiatowa 20 w Krzymowie. W szczególności obejmuje prace, które realizowane będą w formule *zaprojektuj i wybuduj*, związane z:

- termomodernizacją przegród budowlanych: ścian zewnętrznych, ścian zewnętrznych przy gruncie i dachu,
- termomodernizacją stolarki otworowej: okien i drzwi zewnętrznych,
- kompleksową modernizacją systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- częściową wymianą konstrukcji dachowej, dachu i odtworzeniem kominów,
- gipsowaniem i malowaniem wnętrza obiektu,
- wymianą oświetlenia wewnętrznego w budynku wraz z dostosowaniem instalacji elektrycznej,
- wykonaniu instalacji fotowoltaicznej generującej energię elektryczną na potrzeby własne obiektu.

Podstawę wykonania niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie dla firmy Chartari Sp. z o.o. z siedzibą w Koninie na opracowanie programu funkcjonalno-użytkowego,
- wytyczne Inwestora dotyczące zakresu opracowania dla projektu pn. „*Termomodernizacja zabytkowego pałacu w miejscowości Brzeźno będącego siedzibą Szkoły Podstawowej*”, dla którego Inwestor uzyskał dofinansowanie w ramach programu Polski Ład,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458),
- 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- audyt energetyczny (termomodernizacyjny) opracowany dla budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnie przez Chartari Sp. z o.o.,
- audyt efektywności energetycznej opracowany dla budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnie przez Chartari Sp. z o.o.
- wytyczne Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, delegatura w Koninie,
- wizja lokalna obiektu,
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji grzewczych, fotowoltaiki oraz optymalizacji zużycia i poboru energii elektrycznej, i cieplnej.

**Poszczególne roboty zostały opisane w dalszej części opracowania. Wartości dotyczące wielkości i ilości prac i robót mogą odbiegać od stanu faktycznego o  $\pm 5\%$ .**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie prac projektowych oraz realizacja robót budowlanych dla następującego zakresu prac:

- termomodernizacja ścian zewnętrznych przy gruncie prowadzona z użyciem płyt wykonanych z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 5 cm wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody wraz z impregnacją przeciwwilgociową murów (odwierty z zastosowaniem komponentów aerożelowych),
- termomodernizacja ścian zewnętrznych budynku prowadzona z użyciem płyt mineralnych płyt izolacyjnych typu multipor o współczynniku lambda równym 0,042 W/m×K o zmiennej grubości (18-20 cm) wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody,
- kompleksowy remont dachu nad budynkiem, obejmujący częściową wymianę konstrukcji dachowej i odtworzenie dachu z wykorzystaniem dachówki ceramicznej (nowej) i ocieplenia z wełny mineralnej o współczynniku lambda równym 0,032 (W/m×K) o grubości 20 cm, wraz z wykończeniem od wewnątrz poprzez obłożenie płytami gipsowo-kartonowymi, gipsowaniem i malowaniem,
- wymiana stolarki okiennej na nową, o współczynniku przenikania ciepła nie większym, niż 0,90 W/(m<sup>2</sup>×K) wraz obróbką otworów okiennych i wymianą parapetów wewnętrznych,
- wymiana stolarki drzwiowej na nową, o współczynniku przenikania ciepła nie większym, niż 1,30 W/(m<sup>2</sup>×K) wraz obróbką otworów drzwiowych,
- modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, obejmująca swym zakresem demontaż i utylizację obecnie stosowanego źródła ciepła i zasobnika, zakup i montaż nowego źródła ciepła, zakup i montaż zasobnika, wymianę przewodów rozprowadzających w kotłowni wraz z ich izolacją, chemiczne czyszczenie istniejącej instalacji przesyłowej,
- modernizacja systemu grzewczego, obejmująca swym zakresem demontaż i utylizację obecnie stosowanego źródła ciepła, zakup i montaż nowego źródła wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem, aparaturą, sterowaniem i automatyką pracy, wymianę przewodów grzewczych w kotłowni wraz z ich izolacją, demontaż i utylizację obecnie stosowanych grzejników, zakup i montaż nowych grzejników z zaworami termostatycznymi (głowica termostatyczna z czujnikiem gazowym) i odcinającymi, automatycznymi zaworami odpowietrzającymi i złączkami do rur oraz chemiczne czyszczenie istniejącej instalacji przesyłowej,
- wymiana oświetlenia wewnątrz budynku na nowe, typu LED, wraz z dostosowaniem instalacji elektrycznej wykorzystywanej na potrzeby oświetlenia,
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 17 kWp, która generować będzie energię elektryczną wyłącznie na potrzeby własne budynku.

Przedstawiony zakres rzeczowy uzyskał korzystną opinię Wielkopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Poznaniu – Delegatura w Koninie, dnia 17.09.2019 r. (sygn. Pisma Ko.WN.5183.1995.1.2019) dla inwestycji polegającej na przeprowadzeniu prac konserwatorsko-remontowych w zespole pałacowo-parkowym, ob. terenie Szkoły Podstawowej im. M. Konopnickiej w Brzeźnie, zlokalizowanego na działce nr 549/18 – wpis do rejestru zabytków A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r.

**Podkreśla się, że przed przystąpieniem do prac wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzenia ustaleń z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie w celu potwierdzenia lub dokonania zmian we wskazanych zgodach. Obiekt został wpisany do rejestru**

**zabytków pod numerem A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r. i podlega prawnej ochronie konserwatorskiej.**

Wykonawca zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie ofertowej wszelkich kosztów związanych z poprawnym i kompleksowym wykonaniem przedmiotu zamówienia, w tym:

- wykonania dokumentacji projektowej,
- przeniesienia majątkowych praw autorskich na Zamawiającego,
- pełnienia nadzoru autorskiego,
- odbiorów,
- uzgodnień wynikających z przepisów obowiązującego prawa, oraz
- wszelkich innych działań, które wskazane zostały w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia dla postępowania.

Zamawiający jednocześnie wskazuje, że Wykonawca poniesie koszty związane z wykonaniem robót tymczasowych, o ile okażą się one niezbędne dla poprawnej realizacji przedmiotu zamówienia. **Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z pozyskaniem dokumentów niezbędnych do realizacji oraz przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia.**

Wykonawca zapewni we własnym zakresie obsługę niezbędną do przeprowadzenia rozruchu systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, przeprowadzi szkolenie jednego członka personelu Zamawiającego oraz przygotowuje instrukcję obsługi urządzeń wraz ze wskazaniem odpowiednich symboli Klasyfikacji Środków Trwałych dla wykonanych robót, jak również będzie na bieżąco przygotowywał protokoły likwidowanych środków trwałych. Likwidacja poszczególnych składników majątkowych leżeć będzie po stronie Zamawiającego.

Wskazane powyżej poszczególne koszty nie podlegają oddzielnej zapłacie i uznaje się je za uwzględnione w kwocie umownej za wykonanie przedmiotu zamówienia.

Wszelkie wskazane w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym treści stanowią materiał wyjściowy i pomocniczy dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania poszczególnych zadań, które razem tworzą przedmiot zamówienia. Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji wskazanych rozwiązań konstrukcyjnych poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych, hydraulicznych i konstrukcyjnych dla poszczególnych zadań oraz weryfikacji kalkulacji zapotrzebowania na moc i energię cieplną, przedstawionych w załączonym audycie energetycznym budynku. W przypadku wyniknięcia rozbieżności w rozwiązaniach przedstawionych przez Zamawiającego a opracowanymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

Całość robót prowadzona będzie na budynkach zlokalizowanych na działce nr 549/18, obręb Brzeźno, gmina Krzymów, powiat koniński, województwo wielkopolskie. Teren nie jest ogrodzony, a dostęp odbywa się bezpośrednio z drogi publicznej.

Jeśli będzie to konieczne, Wykonawca zobowiązany będzie do:

- uzyskania warunków technicznych, wszystkich wymaganych uzgodnień, opinii, dokumentacji i decyzji administracyjnych i środowiskowych w zakresie wykonywanych robót,
- przeprowadzenia ustaleń i uzyskania wszelkich wymaganych zgód Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie,
- wykonania dokumentacji technicznej (projektowej) zgodnej ze wszelkimi obowiązującymi przepisami prawa oraz normami, a także z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską w zakresie niezbędnym do realizacji robót,
- wykonania robót montażowych, budowlanych i remontowych w sposób właściwy i zgodny ze sztuką budowlaną oraz zgodnie z wytycznymi dla rozwiązań systemowych producentów (o ile wystąpią),
- uruchomienie i rozruch instalacji stanowiących przedmiot zamówienia, w tym przeprowadzenie prób eksploatacyjnych w niezbędnym zakresie w celu optymalizacji nastaw automatyki i pracy kotłowni oraz instalacji fotowoltaicznej,
- przeprowadzenie szkoleń personelu technicznego Zamawiającego (jedna osoba) w zakresie obsługi, eksploatacji i BHP dla instalacji wchodzących w skład przedmiotu zamówienia,
- osiągnięcie efektów oraz parametrów techniczno-technologicznych wskazanych w niniejszym opracowaniu,
- przekazanie Zamawiającemu wszelkich dokumentów i spełnienie wszelkich wymogów w trybie przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania po zakończeniu czynności odbiorowych,
- rozpisania kosztów prac na poszczególne środki trwałe, wraz z określeniem oznaczeń Klasyfikacji Środków Trwałych.

Obustronne podpisanie protokołu odbioru prac przez strony umowy będzie jednoznaczne z przeniesieniem składników majątku oraz autorskich praw majątkowych w zakresie realizowanego zadania inwestycyjnego. Przeniesienie praw do składników majątku na Zamawiającego nastąpi w momencie uregulowania płatności za wykonane prace.

## **2.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu**

Na zakres robót budowlanych składają się prace mające na celu redukcję zapotrzebowania budynku na energię, w tym:

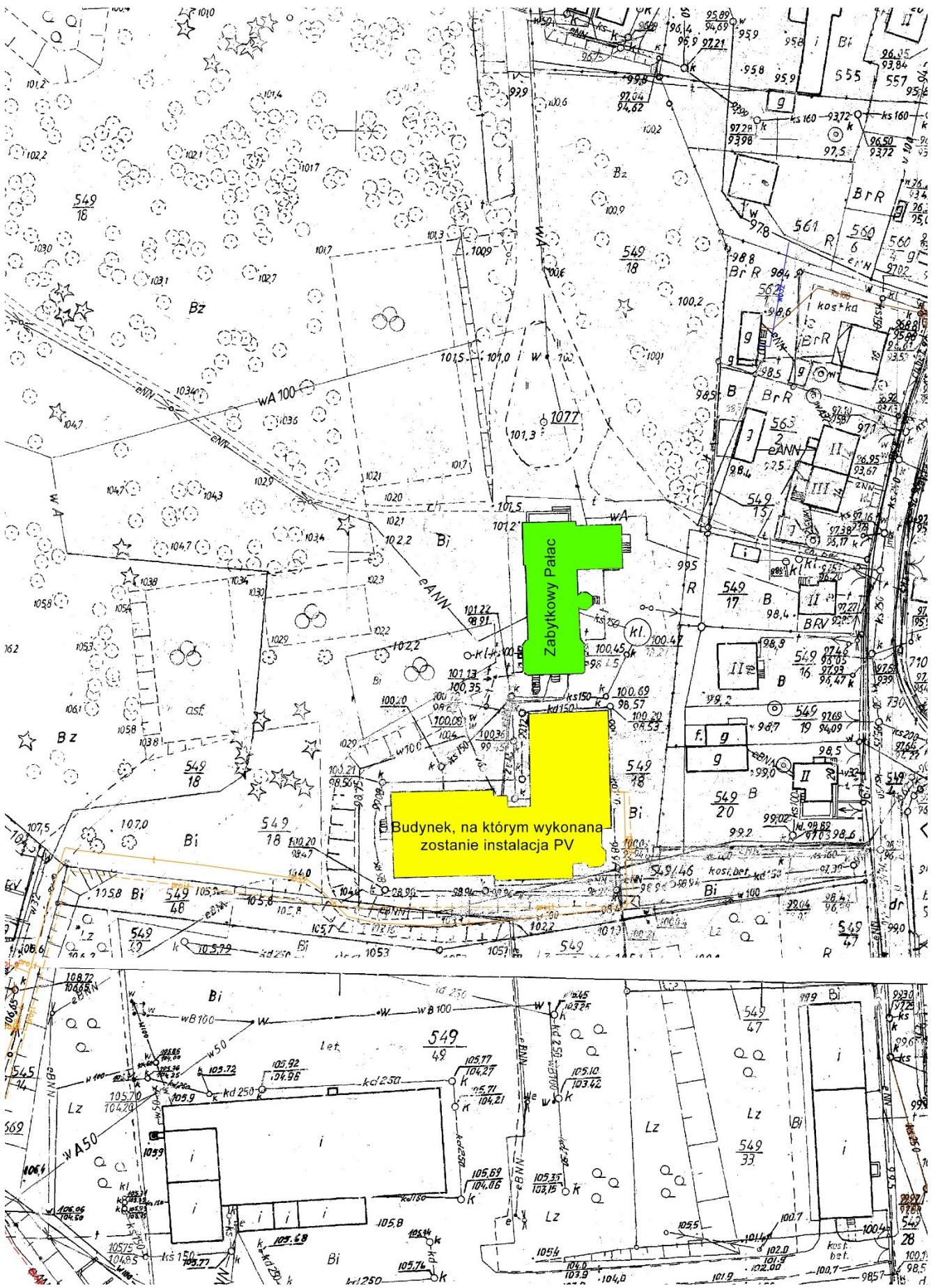
- termomodernizacja budynku zabytkowego pałacu (redukcja zapotrzebowania na energię cieplną),
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej produkującej energię elektryczną wyłącznie na potrzeby własne obiektu (redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną),

oraz prace remontowe, dotyczące w szczególności:

- dachu budynku,
- odmalowania ścian wewnętrznych,
- eliminacja problemu związanego z nachodzeniem wilgoci w piwnicy budynku.

Wszelkie prace remontowe i budowlane prowadzone będą na terenie budynku zabytkowego pałacu w Brzeźnie. Instalacja fotowoltaiczna wykonana zostanie na dachu sąsiedniego budynku, który zlokalizowany jest na tej samej działce geodezyjnej i również jest własnością Zamawiającego.





Budynek poddawany pracom termomodernizacyjnym i remontowym jest obiektem 3-kondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Obecnie użytkowany jest w całości jako szkoła podstawowa. Główne wejście do budynku zlokalizowane jest od strony zachodniej. Obiekt wyposażony jest w instalację elektryczną i wodno-kanalizacyjną.

Podstawowe parametry techniczne budynku przedstawiają się następująco:

szerokość budynku:	23,92 m
długość budynku:	36,09 m
wysokość budynku:	11,96 m
powierzchnia zabudowy budynku:	601,03 m <sup>2</sup>
sumaryczna powierzchnia netto pomieszczeń:	977,55 m <sup>2</sup>
kubatura budynku:	7.083,01 m <sup>3</sup>

Budynek wykonany został w technologii tradycyjnej, murowanej. Ściany fundamentowe wykonano jako ceglane z cegły ceramicznej pełnej. Ściany budynku wykonane jako murowane z cegły pełnej, na zaprawie wapienno-cementowej, obustronnie otynkowane. Strop Kleina i monolityczne, żelbetowe. Budynek posiada dach wielospadowy. Konstrukcja dachu drewniana, kryta dachówką ceramiczną. Stolarka okienna drewniana. Drzwi wejściowe do budynku drewniane, dwuskrzydłowe. Istniejące posadzki z gresu, terakoty, parkietu, wykładziny dywanowej i wykładziny PCW.

Budynek posiada trzony kominowe murowane z cegły ceramicznej pełnej kl. 15 na zaprawie cementowej o przekroju pokazanym w części rysunkowej, składające się z przewodów wentylacji grawitacyjnej i dymowej.

## **2.2. Zakres robót budowlanych**

Roboty budowlane przewidziane do realizacji obejmują swym zakresem:

- 1) kompleksową modernizację systemu grzewczego, w tym m.in.: wymianę źródła ciepła wraz z urządzeniami i armaturą, dostosowaniu pomieszczeń kotłowni do obowiązujących wymogów, wymianę 60 szt. grzejników wraz z montażem zaworów i głowic termostatycznych, chemiczne czyszczenie instalacji przesyłowej, regulację i ponowne uruchomienie,
- 2) kompleksową modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, w tym m.in.: wymianę źródła ciepła wraz z urządzeniami i armaturą, zakup i montaż preizolowanego zasobnika ciepłej wody, czyszczenie instalacji przesyłowej,
- 3) wykonanie instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 17 kWp, zlokalizowanej na dachu budynku sąsiadującego z zabytkowym pałacem w Brzeźnie, która generować będzie energię elektryczną na potrzeby własne budynku,
- 4) wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na nową, o współczynniku przenikania ciepła nie większym, niż określonym w Obwieszczeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- 5) termomodernizację ścian zewnętrznych przy gruncie prowadzona z użyciem płyt wykonanych z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 5 cm wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym

- prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody wraz z impregnacją przeciwwilgociową murów (odwierty z zastosowaniem komponentów aerożelowych),
- 6) termomodernizację ścian zewnętrznych budynku prowadzona z użyciem płyt mineralnych płyt izolacyjnych typu multisor o współczynniku  $\lambda$  równym 0,042 W/m×K o zmiennej grubości (18-20 cm) wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody,
  - 7) kompleksowego remontu dachu nad budynkiem, obejmujący częściową wymianę konstrukcji dachowej i odtworzenie dachu z wykorzystaniem dachówki ceramicznej i ocieplenia z wełny mineralnej o współczynniku  $\lambda$  równym 0,032 (W/m×K) o grubości 20 cm, wraz z wykończeniem od wewnątrz poprzez obłożenie płytami gipsowo-kartonowymi, gipsowaniem i malowaniem,
  - 8) wymianę oświetlenia wewnątrz budynku na nowe, typu LED, wraz z dostosowaniem instalacji elektrycznej wykorzystywanej na potrzeby oświetlenia,
  - 9) roboty wykończeniowe, polegające na tynkowaniu i malowaniu ścian wewnętrznych i sufitów.

Szczegółowy zakres prac i stawiane do nich wymogi przedstawione zostały w ust. 2.3. i 2.4. niniejszego opracowania.

### **2.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe**

#### **2.3.1. Stolarka otworowa**

Stolarka okienna zostanie wyposażona w nawiewniki higrosterowane lub ciśnieniowe, klamkę oraz możliwość otwarcia i uchylecia okna. Szyby zespolone, co najmniej trzykomorowe. Wykonawca ustali materiał wykonania stolarki okiennej i kolor ram okiennych z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków. Z uwagi na charakterystykę obiektu Wykonawca może zastosować stolarkę okienną pozbawioną nawiewników, o ile rozwiązanie to zostanie zakwestionowane przez Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie.

Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła przez stolarkę okienną  $U(c)_{max} = 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ .

Stolarka drzwiowa zewnętrzna zostanie wyposażona w elementy antywłamaniowe. Rodzaj stosowanej stolarki zostanie ustalony przez Wykonawcę z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie.

Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła przez stolarkę drzwiową  $U(c)_{max} = 1,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ .

Wymianie stolarki otworowej towarzyszyć będą prace związane z obróbką otworów, a w przypadku stolarki okiennej dodatkowo wymianą parapetów wewnętrznych. Istniejący tynk na węgarkach ościeży należy skuć oraz oczyścić. Rodzaj stosowanych parapetów wewnętrznych określony został w ust. 2.3.7. Roboty wykończeniowe.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.2. Kotłownia centralna**

Zamawiający planuje kompleksową modernizację kotłowni węglowej zasilającej budynek w energię na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Nowa kotłownia znajdzie się w tych samych pomieszczeniach, w których kotłownia usytuowana jest obecnie – w piwnicy budynku, w pomieszczeniach:

- |                                     |   |                              |
|-------------------------------------|---|------------------------------|
| – 0.06 (24,66 m <sup>2</sup> ),     | } | istniejąca kotłownia węglowa |
| – 0.07 (16,96 m <sup>2</sup> ),     |   |                              |
| – 0.08 (20,65 m <sup>2</sup> ),     | } | istniejąca kotłownia olejowa |
| – 0.09 (10,48 m <sup>2</sup> ) oraz |   |                              |
| – 0.10 (11,46 m <sup>2</sup> ).     |   |                              |

Zamawiający wskazuje, że nowa kotłownia wykonana zostanie w pomieszczeniach, w których usytuowano obecnie kotłownię węglową (tj. 0.06, 0.07).

Obecnie kotłownia wyposażona jest w dwa kotły węglowe wodno-miałowe Domino o mocy 220 kW każdy, wyprodukowane w 2006 roku. Kotły te wyposażone są w regulatory pracy Tango oraz podajniki.

Wykonawca opracuje projekt nowej kotłowni centralnej wraz z magazynem opału, który bazował będzie na kotłach węglowych. Kotły te stanowią będą źródło ciepła dla potrzeb grzewczych i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wymogi dotyczące kotłów określone zostały w ust. 3.6. niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania aparatury kontrolnej i pomiarowej, regulacji pracy kotłów oraz zastosowania podajników paliwa.

Wykonawca zobowiązuje się do rozbiórki wszelkich urządzeń zlokalizowanych w w/w pomieszczeniach kotłowni i ich przetransportowania we wskazane przez Zamawiającego miejsce składowania materiałów i urządzeń przeznaczonych do utylizacji.

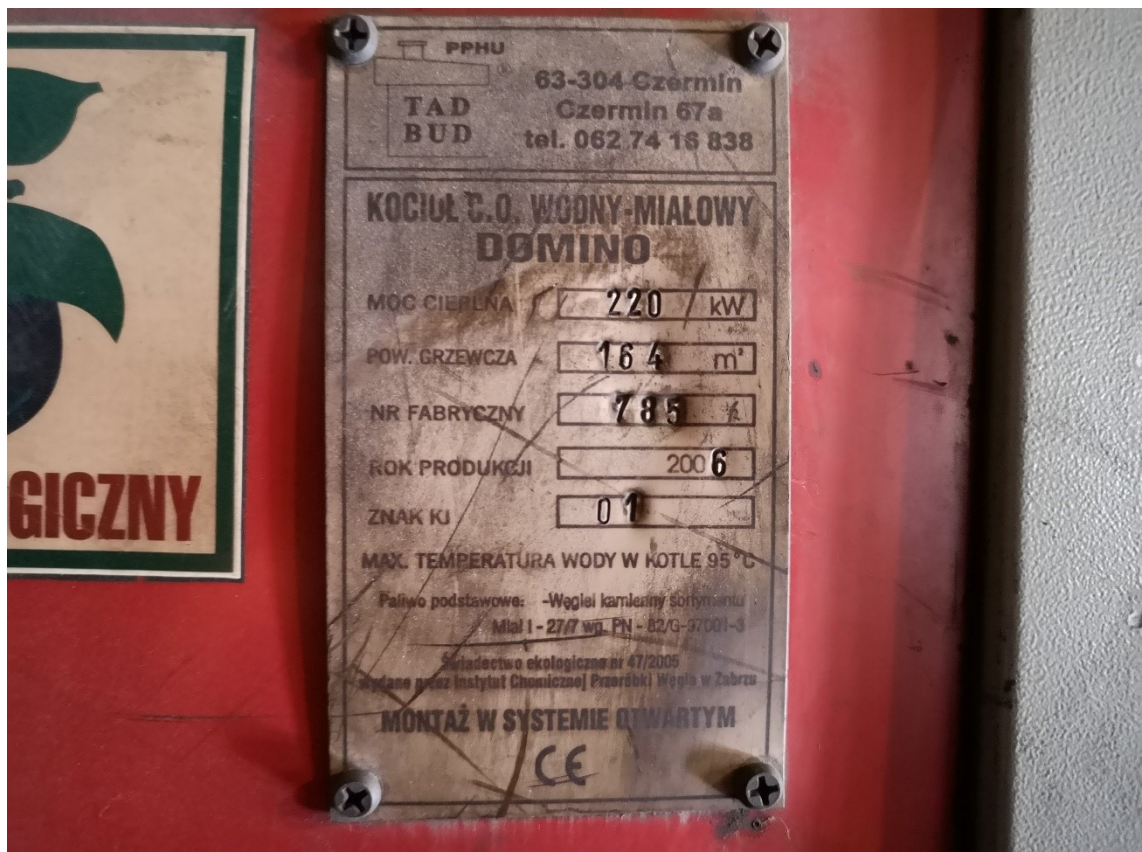
Instalacja centralnego ogrzewania pompowa, wodna, z rozdziałem dolnym, dwururowa. Orurowanie stalowe, grzejniki żeliwne członowe. Brak możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniach. Parametry pracy instalacji 90/70°C.

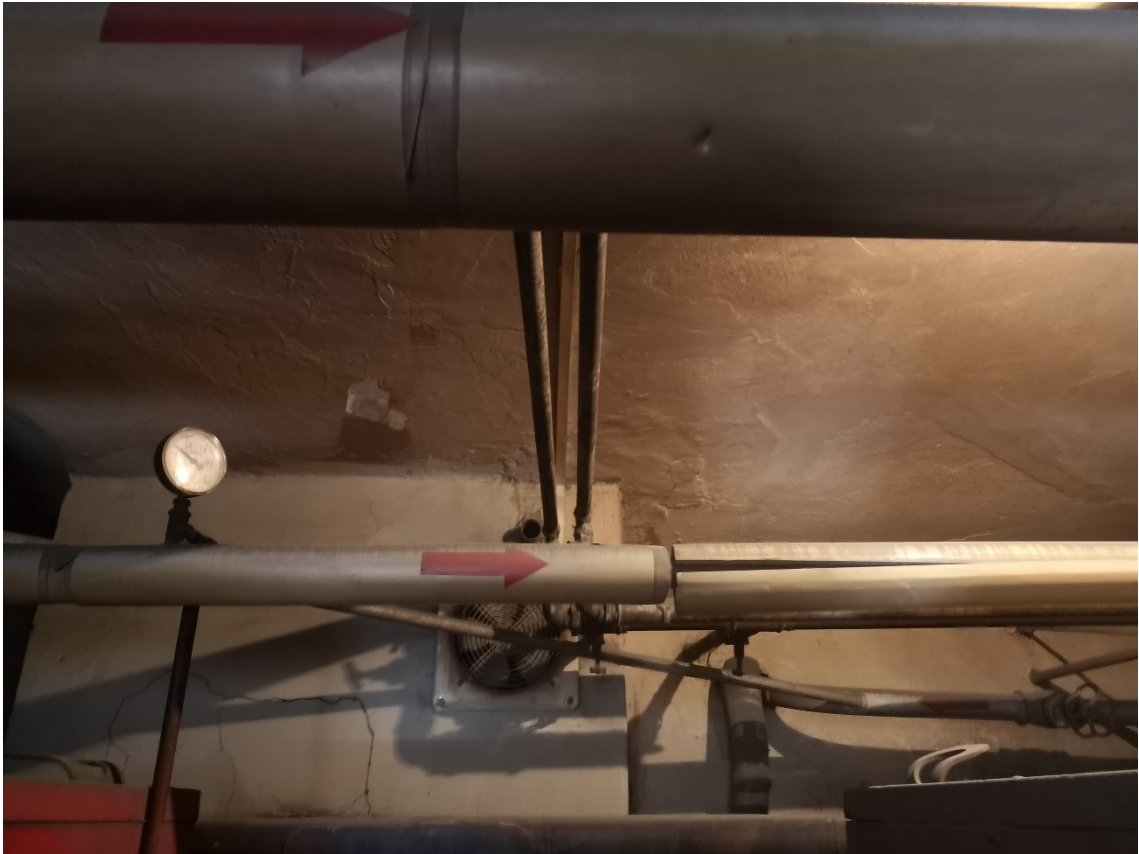
Obecna kotłownia podczas spalania węgla wytwarza ciepłą wodę o parametrach 85°C na wyjściu z kotła. Podgrzana woda za pomocą pompy ładującej pozwala na ogrzanie ciepłej wody użytkowej w wymienniku pojemnościowym. Instalacja nie jest wspomagana przez kolektory słoneczne.

Obecny stan kotłowni przedstawiono na dokumentacji zdjęciowej:

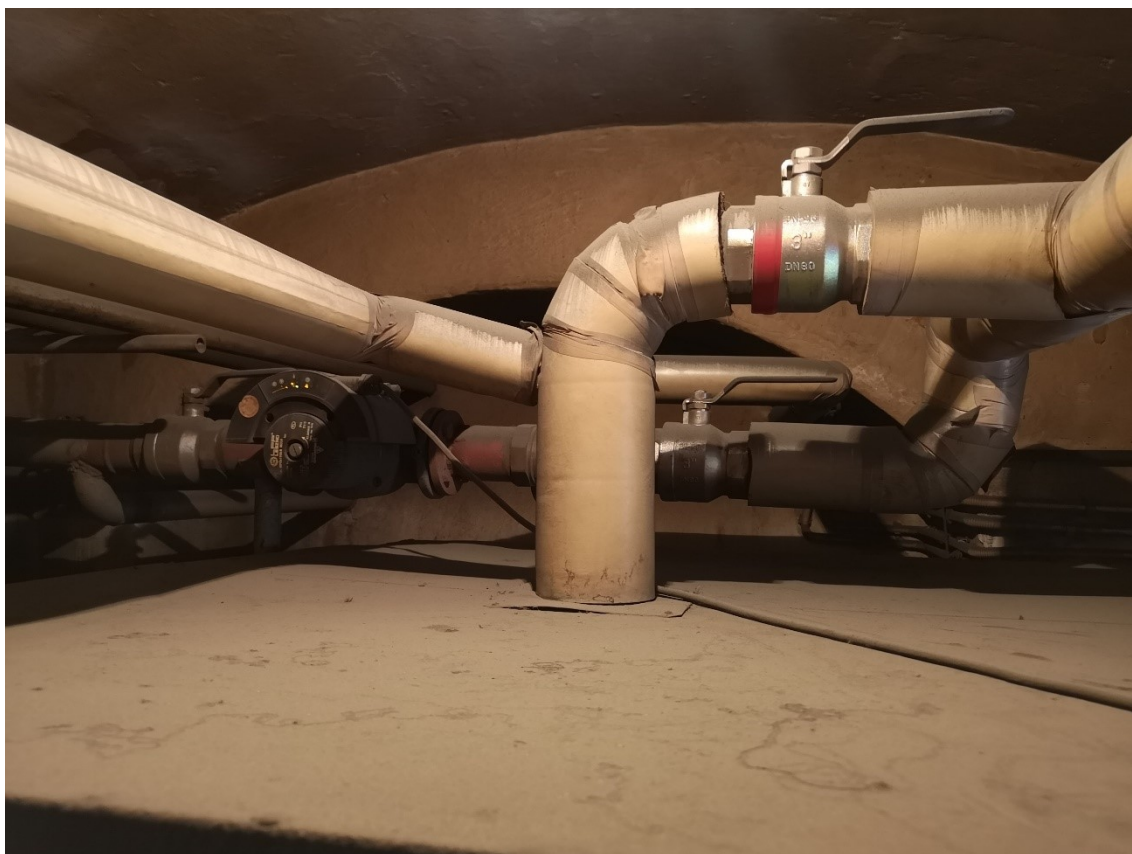


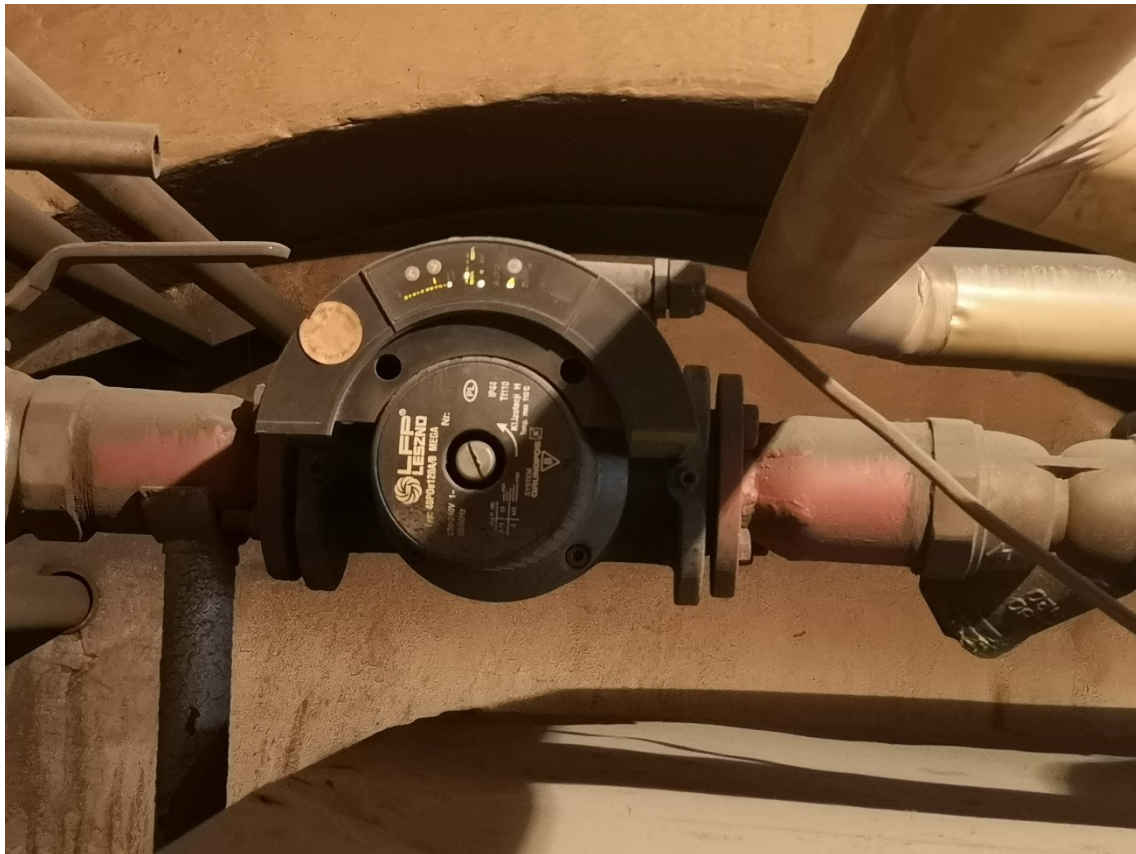






















Rozwiązania techniczne powinny zapewnić utrzymanie temperatury ciepłej wody w punktach czerpalnych o temperaturze zgodnej z obowiązującymi wymogami i przepisami. Instalacja przesyłowa wody ciepłej powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną bez obniżenia trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów.

Wykonawca zobowiązany będzie do zakupu, dostawy i montażu aparatury, armatury i oprzyrządowania umożliwiającego uruchomienie i poprawną pracę kotłowni, a także do wymiany instalacji przesyłowej w kotłowni wraz z izolacją rur przesyłowych w systemie grzewczym i C.W.U. Zastosowane przez Wykonawcę rozwiązania muszą zapewniać osiągnięcie i utrzymanie wymaganych w wymogach prawnych i eksploatacyjnych temperatur w poszczególnych pomieszczeniach.

W ramach modernizacji instalacji przesyłowej i urządzeń grzewczych Zamawiający wymaga przeprowadzenia chemicznego czyszczenia (płukania) instalacji przesyłowej, wymiany stosowanych obecnie przestarzałych urządzeń grzewczych na nowe grzejniki stalowe kolumnowe w ilości 60 szt. wraz z głowicami termostatycznymi, zaworami odcinającymi oraz automatycznymi zaworami odpowietrzającymi na odbiornikach ciepła. Zastosowane zawory termostatyczne muszą zostać zabezpieczone przez ingerencję użytkowników obiektu (uczniów) w ingerowanie i zmianę nastaw.

W ramach modernizacji kotłowni węglowej Zamawiający wymaga zabezpieczenia przeciwpożarowego przejść wszelkich rurociągów wychodzących z kotłowni. Dodatkowo Zamawiający wymaga modernizacji i dostosowania istniejącej instalacji kominowej do poprawnej pracy kotłowni – wraz z odbudowaniem kominów, o ile Wykonawca uzna to za zasadne i uzyska zgodę Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie.

W ramach modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzenia czyszczenia instalacji przesyłowej, wdrożenie dedykowanych obiegów grzewczych na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz zastosowanie preizolowanego zasobnika o pojemności określonej w toku wykonywania branżowej dokumentacji projektowej.

Modernizacja kotłowni ma zapewnić:

- pokrycie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby grzewcze budynku,
- pokrycie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- możliwość przegrzania ciepłej wody użytkowej w celu zabezpieczenia przed rozwojem bakterii Legionella,
- bezobsługową i poprawną pracę zamontowanych urządzeń, nadzorowaną przez pracownika wskazanego przez Zamawiającego, który uzyska uprawnienia i zostanie przeszkolony przez Wykonawcę w zakresie programowania nastaw parametrów pracy, a także reagować będzie na sygnały alarmowe i wykonywać inne czynności eksploatacyjne,
- transmisję sygnałów alarmowych na telefon komórkowy,
- zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązania muszą uwzględniać letnią przerwę w pracy szkoły oraz zmianę nastaw pracy źródła ciepła w cyklu dobowym i tygodniowym dla potrzeb systemu grzewczego,
- dostęp do poszczególnych urządzeń w kotłowni w celu umożliwienia prowadzenia prac eksploatacyjnych i serwisowych,



- temperaturę wody dla obiegu grzewczego o parametrach min. 75/50°C.

W ramach prac Wykonawca dokona rozbiórki w pomieszczeniach istniejącej kotłowni węglowej w zakresie źródeł ciepła, armatury, urządzeń i przeprowadzi ich modernizację. Pomieszczenia kotłowni węglowej po modernizacji spełniać będą wszelkie wymogi stawiane w tym zakresie, w szczególności w zakresie wentylacji, posadzek, malowania lub okładzin ceramicznych na ścianach, malowania sufitów, itp.

W ramach prac dostosowawczych Wykonawca dokona również rozbiórki w pomieszczeniach istniejącej kotłowni olejowej, w tym źródeł ciepła wraz z armaturą, urządzeniami i zasobnikami paliwa. Pomieszczenia po magazynach opału olejowego i kotłowni olejowej zostaną poddane modernizacji: demontaż fundamentów pod piecami, wymiana płytek na podłogach, tynkowanie i malowanie ścian wewnętrznych.

Zastosowane przez Wykonawcę rozwiązania muszą zapewnić swobodną eksploatację w zakresie prac serwisowych. Pomieszczenia przewidziane na zabudowę nowych źródeł ciepła należy dostosować w zakresie niezbędnym dla wskazanego zakresu prac, w tym: kafelkowanie ścian i podłóg, tynkowanie i inne prace remontowe wymagające dopasowania standardu pomieszczeń do obowiązujących wytycznych prawnych i wytycznych producentów urządzeń montowanych.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązania alternatywnego pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę, że proponowane (projektowane) rozwiązanie jest zasadne z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę wariantu równoważnego konieczne jest pisemne uzasadnienie wyboru takiego wariantu wraz z uzyskaniem zgody Zamawiającego.

Modernizacja systemów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej zapewni trwałość i niezawodność zastosowanych urządzeń, połączoną z optymalizacją (podniesieniem efektywności) pracy kotłowni oraz całego układu (łącznie z sieciami C.O. i C.W.U.).

Zamawiający zastrzega konieczność ścisłego przestrzegania przez Wykonawcę zaleceń producentów dotyczących poszczególnych urządzeń i materiałów podanych w ich instrukcjach fabrycznych lub dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.3. Instalacja fotowoltaiczna**

Zamawiający wymaga wykonania instalacji fotowoltaicznej z krzemowych paneli monokrystalicznych o łącznej mocy 17 kWp i sprawności nie niższej, niż 16,50%. Dopuszcza się zastosowanie innego typu paneli pod warunkiem zachowania wskazanej mocy i minimalnej sprawności. Wymogi dotyczące zastosowanych paneli fotowoltaicznych określone zostały w ust. 3.6. niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

Instalacja fotowoltaiczna wyposażona zostanie we wszelkie urządzenia umożliwiające jej sprawne i bezpieczne użytkowanie, wraz z dostosowaniem instalacji elektrycznej w tym zakresie.

Zamawiający nie zakłada odsprzedaży nadwyżek energii elektrycznej do sieci elektrycznej, zatem praca instalacji musi zostać skorelowana z potrzebami obiektu. Instalacja powinna umożliwiać tryb pracy ON-GRID.

Montaż instalacji przewidziano na dachu budynku wskazanego na rysunku poglądowym przedstawionym w części 2.1. niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego. Zamawiający dopuszcza inną lokalizację instalacji pod warunkiem ustalenia przez Wykonawcę wszelkich danych i założeń projektowych z Wielkopolskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie.

Zamawiający zastrzega konieczność ścisłego przestrzegania przez Wykonawcę zaleceń producentów dotyczących poszczególnych urządzeń i materiałów podanych w ich instrukcjach fabrycznych lub dokumentacjach techniczno-ruchowych.

#### **2.3.4. Termomodernizacja ścian zewnętrznych**

Zamawiający wymaga przeprowadzenia termomodernizacji ścian zewnętrznych budynku o różnej grubości, – zgodnie z zaleceniami konserwatorskimi – od wewnątrz przegrody. Zamawiający wymaga, aby w stanie po termomodernizacji ściany zewnętrzne spełniały wszelkie wymogi prawne, w szczególności w zakresie maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła określonego w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065).

Prace dotyczące termomodernizacji ścian zewnętrznych obejmują swym zakresem:

- termomodernizację ścian zewnętrznych przy gruncie prowadzona z użyciem płyt wykonanych z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 5 cm wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody wraz z impregnacją przeciwwilgociową murów (odwierty z zastosowaniem komponentów aerożelowych),
- termomodernizacja ścian zewnętrznych budynku prowadzona z użyciem płyt mineralnych płyt izolacyjnych typu multipor o współczynniku lambda równym 0,042 W/m×K o zmiennej grubości (18-20 cm) wraz z tynkowaniem i malowaniem, przy czym prace prowadzone będą od wewnątrz przegrody,

przy czym prace remontowe (tynkowanie i malowanie przegród) określone zostały w ust. 2.3.7. Roboty wykończeniowe.

Wykonawca przeprowadzi prace dla ścian zewnętrznych przy gruncie z zastosowaniem polistyrenu ekstrudowanego o grubości 5 cm, od wewnątrz przegrody. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania podłoża w taki sposób, aby prace mogły być wykonane poprawnie, w tym w szczególności:

- oczyszczenie podłoża z kurzu, pyłów, wykwitów, pleśni, itp.,

- usunięcie nierówności,
- wypełnienie ubytków podłoża za pomocą warstwy wyrównawczej.

Przed przystąpieniem do robót ściany zewnętrzne w gruncie należy osuszyć oraz wykonać impregnację przeciwwilgociową poprzez wykonanie odwiertów z zastosowaniem komponentów aerożelowych.

Wykonawca zobowiązany jest, przed rozpoczęciem montażu warstwy izolacyjnej, do wyznaczenia położenia jej dolnej krawędzi i ułożenia warstwy dylatacji z pianki poliuretanowej pomiędzy podłoga a materiałem termoizolacyjnym.

Wykonawca przeprowadzi prace dla ścian zewnętrznych budynku z zastosowaniem mineralnych płyt izolacyjnych typu multipor lub bloczków z betonu komórkowego typu multipor o zmiennej grubości. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania podłoża w taki sposób, aby prace mogły być wykonane poprawnie, w tym w szczególności:

- oczyszczenie podłoża z kurzu, pyłów, wykwitów, pleśni, itp.,
- usunięcie nierówności,
- wypełnienie ubytków podłoża za pomocą warstwy wyrównawczej.

Bloczki przyklejone zostaną do podłoża za pomocą lekkiej zaprawy, która naniesiona zostanie na całej powierzchni. Wykonawca, przed rozpoczęciem montażu warstwy izolacyjnej, zobowiązany jest do wyznaczenia położenia jej dolnej krawędzi i ułożenia warstwy dylatacji z pianki poliuretanowej pomiędzy podłoga a materiałem termoizolacyjnym.

Zarówno dla ścian zewnętrznych przy gruncie, jak i ścian zewnętrznych budynku Wykonawca po ułożeniu warstwy izolacyjnej zobowiązany jest do wyrównania ewentualnych nierówności za pomocą narzędzi szlifierskich. Powierzchnie ocieplonych przegród zostaną pokryte w całości warstwą zaprawy o grubości ok. 5 mm. W zaprawie zatopiona zostanie siatka z włókna szklanego, która wzmocni powierzchnię ścian. Po wyschnięciu warstwy zbrojącej Wykonawca przeprowadzi wykończenie powierzchni ścian za pomocą tynku i gładzi gipsowej wraz z naniesieniem powłoki malarskiej, przy czym dane powierzchniowe dla tych prac przedstawiono w treści ustępu 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

Zamawiający nie dopuszcza stosowania materiałów nienależących do danego systemu lub niestosowania się do wytycznych wykonawczych producenta SSO.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.5. Remont i termomodernizacja dachu**

W stanie istniejącym konstrukcja więźby dachowej nie jest zabudowana żadnymi elementami obudowy sufitowej. Zgodnie z treścią ekspertyzy mykologicznej, która stanowi załącznik do niniejszego opracowania, stwierdzono następujące nieprawidłowości w obszarze poddasza i poszycia:

- w zakresie mykologiczno-budowlanym:

- korozja biologiczna elementów konstrukcji więźby dachowej na skutek porażenia grzybem domowym w pomieszczeniach,
- zawilgocenie więźby dachowej,
- lokalne zawilgocenie i podciekanie wody na mury,
- znaczne wysolenia na elementach konstrukcji drewnianych i murowych, występujące na obszarze całego poddasza, liczna korozja biologiczna elementów konstrukcji więźby dachowej na skutek porażenia przez owady: spuszczel pospolity, kołatek domowy,
- lokalne wystąpienie glonów na poszyciu dachowym,
- w zakresie konstrukcyjno-budowlanym:
  - uszkodzone i nieuszczelne poszycie dachowe w elementach pokrytych dachówką z osuwającymi się dachówkami, stanowiącymi zagrożenie dla ludzi,
  - uszkodzone kominy wymurowane z cegły pełnej – stanowiące zagrożenie upadku cegieł,
  - znaczne – przekraczające 60% powierzchni przekroju poprzecznego – porażenie korozyjne elementów konstrukcji drewnianej niektórych słupów, płatwi, krokwi i stężeń,
  - przegnięcia i destrukcje znacznej części płatwi podporowych, zlokalizowanych w stropie nad piętrem,
  - ubytki częściowe cegieł w murkach kolankowych oraz luźne cegły w konstrukcyjnych elementach ścian działowych poddasza,
  - nieuszczelne pokrycie dachu spowodowało destrukcję i zły stan techniczny łąt i kontrłąt, zaobserwowano znaczne ugięcia pionowe i poziome wymianu kominowego w części północnej poddasza,
- elementy dachu w miejscach osłabionych konstrukcyjnie zostały wzmocnione poprzez wprowadzenie drewnianych tymczasowych zabezpieczeń, kilka elementów wykazuje charakter awaryjny,
- destrukcyjne procesy na więźbie dachowej rozpoczęły się w przeszłości, obecnie na poddaszu jest mokro (wilgotność powietrza sięga 75%), co sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych,
- w dniu przeprowadzenia ekspertyzy stan elementów porażonych wskazuje na konieczność ich wymiany,
- pokrycie wykonane z dachówek jest nieuszczelne, w związku z czym zaleca się nowe przełożenie dachówki,
- w części budynku więźba wymieniona była w latach 1970/1980, jednakże elementy nie były zabezpieczone preparatami,
- ze względu na znaczne osłabienie przekrojów elementów więźby określone do 60% zaleca się konieczność wymiany elementów na nowe, z zachowaniem zasad budowy więźby poprzez łączenie elementów złączami ciesielskimi, a nowe elementy więźby należy zabezpieczyć przed działaniem czynników biologicznych i środowiskowych, a także podwyższenie odporności ogniowej drewna do trudno zapalnej (NRO) w klasie „C” odporności pożarowej,

Zgodnie z wynikami ekspertyzy należy dokonać całkowitą rozbiórkę poszycia dachu, rozbiórkę i przebudowę kominów, wymianę elementów dachowych więźby dachowej. Wykonawca przeprowadzi kompleksowy remont więźby dachowej, poszycia dachowego i kominów.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.6. Wymiana oświetlenia**

W ramach prac realizowanych na obiekcie Wykonawca zobowiązany będzie do modernizacji instalacji oświetleniowej w budynku, która polegać będzie na wymianie istniejących opraw oświetleniowych (wraz ze źródłami światła) na nowe, typ LED. Zamawiający nie przewiduje konieczności ingerencji w układ zasilania oraz sterowania istniejącej instalacji, jednakże zastrzega możliwość wystąpienia konieczności miejscowego dostosowania instalacji.

Nowe oprawy oświetleniowe zostaną zamontowane nastropowo. W przypadku konieczności przeniesienia oprawy w nową lokalizację lub zabudowy dodatkowej oprawy, wpinka kablowa wykonana zostanie przez Wykonawcę kablami YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> z najbliższej oprawy oświetleniowej.

Zamawiający zastrzega, że w stanie po modernizacji instalacja oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach wykonana zostanie zgodnie z wytycznymi określonymi w normie PN-EN 12464-1:2012, tj.:

- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| - strefy komunikacji:               | 100 lx |
| - sale lekcyjne:                    | 300 lx |
| - pomieszczenia techniczne:         | 100 lx |
| - toalety:                          | 200 lx |
| - stołówka:                         | 200 lx |
| - pomieszczenia socjalne i biurowe: | 300 lx |

Zamawiający zastrzega konieczność ścisłego przestrzegania przez Wykonawcę zaleceń producentów dotyczących poszczególnych urządzeń i materiałów podanych w ich instrukcjach fabrycznych lub dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.7. Roboty wykończeniowe**

Wykonawca wykona nowe parapety wewnętrzne pod oknami z konglomeratu kamiennego w kolorze piaskowym, w taki sposób, aby wystawały one poza lico ściany na 4-5 cm. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu min. trzy próbki materiału do wyboru.

Po zakończeniu prac termomodernizacyjnych Wykonawca przeprowadzi remont wnętrza w budynku w zakresie tynkowania i malowania ścian wewnętrznych i sufitów. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania podłoża w taki sposób, aby prace mogły być wykonane poprawnie, w tym w szczególności:

- oczyszczenie podłoża z kurzu, pyłów, wykwitów, pleśni, itp.,
- usunięcie nierówności,
- wypełnienie ubytków podłoża za pomocą warstwy wyrównawczej.

Wykonawca dokona wykończenie ścian wewnętrznych oraz stropów za pomocą tynku gipsowego i gładzi gipsowej. Na wykończone przegrody naniesiona zostanie powłoka malarska. W przypadku ścian

zewnątrznych, które poddane zostaną termomodernizacji z wykorzystaniem materiału typu multipor. Wykonawca przeprowadzi analogiczny zakres prac wykończeniowych, z zastrzeżeniem zastosowania powłoki malarskiej w formie farby paroprzepuszczalnej, zgodnie z rozwiązaniami wskazanymi w specyfikacji wykonania usprawnienia.

Dane powierzchniowe i ilościowe dotyczące prowadzonych prac przedstawione zostały w treści ust. 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.

### **2.3.8. Pozostałe**

Zamawiający planuje przeprowadzenie inwestycji w formule zaprojektuj i wybuduj. Przedmiot zamówienia obejmuje więc również kompleksowe wykonanie dokumentacji projektowej, dokonanie wszelkich wymaganych ustaleń, pozyskanie zgód oraz dokonanie ważnego zgłoszenia robót budowlanych lub pozyskanie pozwolenia na budowę.

Powstałe po demontażach okien i drzwi uszkodzenia wnek należy naprawić. Uszkodzenia powstałe przy pracach modernizacyjnych związanych z modernizacją systemu grzewczego, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz instalacją fotowoltaiczną należy przywrócić do stanu istniejącego.

## **2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe**

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe, w zakresie dotyczącym prac przedstawionych w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym Wykonawca zobowiązany jest ustalić z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Poznaniu z delegaturą w Koninie.

Wskazuje się, że w zakresie remontu i termomodernizacji dachu budynku szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe przedstawione zostały również w załączonej do niniejszego opracowania „Ekspertyzie technicznej konstrukcyjno-mykologicznej” sporządzonej przez Pracownię Projektową Roman Pilch dla budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnie, ze szczególnym uwzględnieniem zapisów dotyczących konstrukcji więźby dachowej. Zgodnie z przedłożoną ekspertyzą Wykonawca winien mieć na uwadze w szczególności:

- występowanie w konstrukcji dachowej technicznych szkodników drewna – kołatka domowego i spuszczela pospolitego, które należy wyeliminować,
- występowanie grzybów domowych rodzaju *Penicillium*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, które należy wyeliminować,
- w stanie obecnym elementy dachu w miejscach osłabionych konstrukcyjnie zostały wzmocnione poprzez wprowadzenie drewnianych tymczasowych zabezpieczeń, z których część wykazuje charakter awaryjny,
- aktualnie na poddaszu jest mokro, wilgotność powietrza wynosi 75% i sprzyja rozwojowi grzybów pleśniowych,
- pokrycie wykonane z dachówek jest nieuszczelnione, co powoduje niestabilną wilgotność (namakanie i wysychanie drewna), w efekcie czego materiał pracuje i podlega deformacji,
- z uwagi na znaczne osłabienie przekrojów elementów więźby określone do 60% konieczna jest wymiana elementów na nowe, z zachowaniem zasad budowy więźby poprzez łączenie elementów złączami ciesielskimi,

- nowe elementy więźby dachowej zostaną zabezpieczone przed działaniem czynników biologicznych, środowiskowych, a także o podwyższonej odporności ogniowej drewna do trudno zapalnej (NRO) w klasie „C” odporności pożarowej,
- mając na uwadze obecny stan techniczny wskazuje się na konieczność dokonania całkowitej rozbiórki pokrycia dachu, rozbiórki i przebudowy kominów oraz wymianę elementów dachowych więźby dachowej z dokonaniem dokładnej historycznej inwentaryzacji przed przystąpieniem do demontażu i wymiany więźby dachowej. Elementy nadające się do dalszego wykorzystania po demontażu należy zabezpieczyć podobnie jak elementy wymieniane na nowe, przy czym do ponownego wykorzystania mogą zostać wykorzystane tylko te elementy drewniane więźby dachowej, których stopień zużycia technicznego przekroju nie przekroczy 10%.

**Wartości dotyczące wielkości i ilości prac i robót mogą odbiegać od stanu faktycznego o  $\pm$  5%.**

### **2.4.1. Zestawienie stolarki okiennej**

<b>Lp.</b>	<b>Kondygnacja</b>	<b>Pomieszczenie</b>	<b>Powierzchnia okien (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ilość okien (szt.)</b>
1.	Piwnica	0.01. Korytarz	0,63	1,00
2.	Piwnica	0.02. Pom. gospodarcze	1,56	1,00
3.	Piwnica	0.03. Pom. gospodarcze	1,13	2,00
4.	Piwnica	0.05. Pom. gospodarcze	1,56	2,00
5.	Piwnica	0.06. Kotłownia - ekogroszek	2,60	3,00
6.	Piwnica	0.08. Kotłownia - olej	0,52	1,00
7.	Piwnica	0.09. Skład opału	1,44	2,00
8.	Piwnica	0.10. Skład opału	1,44	2,00
9.	Parter	1.07. Korytarz	7,38	4,00
10.	Parter	1.08. Przedsiónek	2,72	1,00
11.	Parter	1.10. Sala lekcyjna	5,23	2,00
12.	Parter	1.11. Stołówka	8,78	3,00
13.	Parter	1.12. Szatnia	2,92	1,00
14.	Parter	1.13. Sala lekcyjna	4,22	2,00
15.	Parter	1.14. Świetlica	4,22	2,00
16.	Parter	1.17. Pomieszczenie biurowe	1,08	1,00
17.	Parter	1.18. Biblioteka szkolna	4,22	2,00
18.	Parter	1.19. Izba regionalna	4,22	2,00
19.	Parter	1.20. Biblioteka publiczna	6,63	3,00
20.	Parter	1.21. Korytarz	2,37	2,00
21.	Parter	1.22. Zaplecze	2,09	1,00

Lp.	Kondygnacja	Pomieszczenie	Powierzchnia okien (m <sup>2</sup> )	Ilość okien (szt.)
22.	Parter	1.25. Pom. socjalne	1,03	1,00
23.	Piętro	2.01. Korytarz	2,50	1,00
24.	Piętro	2.02. Sala lekcyjna	4,20	2,00
25.	Piętro	2.03. Zaplecze	4,20	2,00
26.	Piętro	2.04. Sala lekcyjna	4,27	2,00
27.	Piętro	2.05. Zaplecze	1,98	1,00
28.	Piętro	2.06. Sala rekreacyjna	9,59	4,00
29.	Piętro	2.07. Sala informatyczna	4,45	2,00
30.	Piętro	2.08. Sala lekcyjna	4,45	2,00
31.	Piętro	2.09. Korytarz	3,54	1,00
32.	Piętro	2.10. Sala lekcyjna	4,56	2,00
33.	Piętro	2.11. Sala lekcyjna	4,63	2,00
34.	Piętro	2.12. Zaplecze	3,06	8,00
35.	Piętro	2.13. Pokój pielęgniarki	2,95	3,00
<b>Razem:</b>			<b>122,33</b>	<b>73,00</b>

#### 2.4.2. Zestawienie stolarki drzwiowej zewnętrznej

Lp.	Kondygnacja	Pomieszczenie	Powierzchnia drzwi (m <sup>2</sup> )	Ilość drzwi (szt.)
6.	Piwnica	0.06. Kotłownia - ekogroszek	3,31	1,00
11.	Parter	1.01. Wiatrołap	3,48	1,00
17.	Parter	1.07. Korytarz	3,19	1,00
25.	Parter	1.15. Korytarz	2,64	1,00
27.	Parter	1.17. Pomieszczenie biurowe	2,80	1,00
31.	Parter	1.21. Korytarz	3,12	1,00
47.	Piętro	2.12. Zaplecze	4,95	2,00
<b>Razem:</b>			<b>23,48</b>	<b>8,00</b>

#### 2.4.3. Powierzchnia dachu do remontu

Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia (m <sup>2</sup> )
1.	Dach	650,54



**2.4.4. Zestawienie powierzchni do odmalowania**

<b>Lp.</b>	<b>Kondygnacja</b>	<b>Pomieszczenie</b>	<b>Powierzchnia ścian wewnętrznych (m<sup>2</sup>)</b>
1.	Piwnica	0.01. Korytarz	13,31
2.	Piwnica	0.02. Pom. gospodarcze	38,03
3.	Piwnica	0.03. Pom. gospodarcze	62,81
4.	Piwnica	0.04. Pom. gospodarcze	21,54
5.	Piwnica	0.05. Pom. gospodarcze	33,31
6.	Piwnica	0.06. Kotłownia - ekogroszek	54,05
7.	Piwnica	0.07. Skład opału - ekogroszek	28,65
8.	Piwnica	0.08. Kotłownia - olej	56,10
9.	Piwnica	0.09. Skład opału	28,63
10.	Piwnica	0.10. Skład opału	38,22
11.	Parter	1.01. Wiatrołap	27,02
12.	Parter	1.02. Korytarz	42,43
13.	Parter	1.03. Magazyn	26,56
14.	Parter	1.04. Wc damskie	28,46
15.	Parter	1.05. Przedsiónek	21,50
16.	Parter	1.06. Wc niepełnosprawnych	23,57
17.	Parter	1.07. Korytarz	77,85
18.	Parter	1.08. Przedsiónek	32,71
19.	Parter	1.09. Wc męskie	30,88
20.	Parter	1.10. Sala lekcyjna	73,59
21.	Parter	1.11. Stołówka	64,87
22.	Parter	1.12. Szatnia	76,79
23.	Parter	1.13. Sala lekcyjna	92,89
24.	Parter	1.14. Świetlica	73,54
25.	Parter	1.15. Korytarz	43,66
26.	Parter	1.16. Szatnia	21,77
27.	Parter	1.17. Pomieszczenie biurowe	26,45
28.	Parter	1.18. Biblioteka szkolna	66,09
29.	Parter	1.19. Izba regionalna	71,53
30.	Parter	1.20. Biblioteka publiczna	111,90
31.	Parter	1.21. Korytarz	13,60

Lp.	Kondygnacja	Pomieszczenie	Powierzchnia ścian wewnętrznych (m <sup>2</sup> )
32.	Parter	1.22. Zaplecze	30,95
33.	Parter	1.23. Łazienka	22,06
34.	Parter	1.24. Wc	12,08
35.	Parter	1.25. Pom. socjalne	41,65
36.	Piętro	2.01. Korytarz	81,43
37.	Piętro	2.02. Sala lekcyjna	60,48
38.	Piętro	2.03. Zaplecze	34,42
39.	Piętro	2.04. Sala lekcyjna	63,47
40.	Piętro	2.05. Zaplecze	48,61
41.	Piętro	2.06. Sala rekreacyjna	118,09
42.	Piętro	2.07. Sala informatyczna	66,03
43.	Piętro	2.08. Sala lekcyjna	70,63
44.	Piętro	2.09. Korytarz	79,95
45.	Piętro	2.10. Sala lekcyjna	70,86
46.	Piętro	2.11. Sala lekcyjna	70,82
47.	Piętro	2.12. Zaplecze	44,90
48.	Piętro	2.13. Pokój pielęgniarki	22,47
<b>Razem - powierzchnia ścian do odmalowania (m<sup>2</sup>):</b>			<b>2.361,21</b>
<b>Razem - powierzchnia stropów do odmalowania (m<sup>2</sup>):</b>			<b>977,55</b>

#### 2.4.5. Zestawienie oprav oświetleniowych

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Ilość oprav w pomieszczeniu (szt.)	Ilość źródeł w oprawie (szt.)	Moc źródła światła (W)
1.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
2.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
3.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
4.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
5.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
6.	Pozostałe	wisząca	1,00	1,00	60,00
7.	Halle i korytarze	naścienna	1,00	1,00	60,00
8.	Pozostałe	naścienna	3,00	1,00	60,00
9.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Ilość opraw w pomieszczeniu (szt.)	Ilość źródeł w oprawie (szt.)	Moc źródła światła (W)
10.	Halle i korytarze	naścienna	1,00	1,00	60,00
11.	Pozostałe	naścienna	1,00	1,00	60,00
12.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	2,00	1,00	60,00
13.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	7,00	2,00	36,00
14.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	9,00	2,00	18,00
15.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	wisząca	1,00	1,00	60,00
16.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
17.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	18,00
18.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
19.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
20.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
21.	Halle i korytarze	naścienna	5,00	1,00	60,00
22.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
23.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
24.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Ilość opraw w pomieszczeniu (szt.)	Ilość źródeł w oprawie (szt.)	Moc źródła światła (W)
25.	Pozostałe	wisząca	1,00	1,00	60,00
26.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
27.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
28.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	24,00
29.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
30.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
31.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	12,00	1,00	60,00
32.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
33.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	18,00
34.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00
35.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
36.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Ilość opraw w pomieszczeniu (szt.)	Ilość źródeł w oprawie (szt.)	Moc źródła światła (W)
37.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00
38.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
39.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
40.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
41.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
42.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
43.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
44.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
45.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	1,00	2,00	18,00
46.	Pozostałe	naścienna	4,00	1,00	60,00
47.	Pozostałe	naścienna	1,00	1,00	60,00
48.	Pozostałe	naścienna	4,00	1,00	60,00
49.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	1,00	2,00	36,00
<b>Razem:</b>			<b>178,00</b>	-	-

### **2.4.6. Uwagi**

#### ***Uwaga dotycząca inwentaryzacji budowlanej***

Inwentaryzacja budowlana budynku zabytkowego pałacu w Brzeźnie będącego siedzibą Szkoły Podstawowej przedstawiona została w Załączniku nr 6. Inwentaryzacja budowlana.

Z uwagi na duży rozmiar obrazów Zamawiający zamieszcza również do wglądu komplet dokumentów przedstawionych w Załączniku nr 6 w formie zbioru plików skompresowanych z zastosowaniem rozwiązań standardowych w formie plików archiwów zgodnych ze standardami: ZIP, RAR oraz 7Zip.

### **3. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

#### **3.1. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych**

Zamawiający wskazuje, że budynek poddawany pracom termomodernizacyjno-remontowym jest w stałej eksploatacji. Wykonawca zapewni, że realizacja inwestycji zostanie przeprowadzona w taki sposób, aby nie zakłócić jego funkcjonowania.

Zamawiający dopuszcza możliwość przeprowadzenia wszelkich prac w okresie, który nie będzie kolidował z prowadzeniem zajęć dydaktycznych.

Zamawiający dopuszcza możliwość przeprowadzenia prac w okresie letniej przerwy wakacyjnej (tj. w miesiącach czerwiec-wrzesień) lub innym okresie, ustalonym z Wykonawcą, pod warunkiem zapewnienia przez Wykonawcę warunków określonych w Obwieszczeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 4 września 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministerstwa Edukacji Narodowej i Sportu w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz.U. 2020 poz. 1604). Wykonawca opracuje i przekaże Zamawiającemu szczegółowy harmonogram robót, który zapewni osiągnięcie zamierzonego celu.

#### **3.2. Dokumentacja projektowa**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich wymaganych projektów budowlanych dla branży architektonicznej, konstrukcyjnej, sanitarnej, elektrycznej oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (dalej: AKPiA) **wraz z przeprowadzeniem uzgodnień higieniczno-sanitarnych, z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. oraz z Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków w Poznaniu.** Dokumentacja projektowa zawierać będzie przedmiar robót budowlanych oraz specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania projektu budowlanego przedstawi Zamawiającemu koncepcję prac, a Zamawiający po dokonaniu ustaleń z Wykonawcą przekaże akceptację rozwiązań.

Dokumentacja musi zawierać projekt budowlany i wykonawczy dla wskazanych powyżej branż. Projekt budowlany zostanie opracowany w zakresie zgodnym z wszelkimi uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi realizowanego zakresu prac, w tym:

- 1) Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2022 poz. 88),
- 2) Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021 poz. 2269),
- 3) Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213),
- 4) Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 ze zm.),
- 5) Obwieszczeniem 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm.),
- 6) Stosownymi normami Polskiego Komitetu Normalizującego.

W skład dokumentacji wchodzić będzie również plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Dokumentacja wykonawcza winna być opracowana z uwzględnieniem wszelkich warunków wynikających z dokonanych uzgodnień i opinii.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu również dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie prowadzenia prac, instrukcje rozruchowe, eksploatacyjne i konserwacji, wytyczne dla stosowanego paliwa oraz instrukcje BHP do obsługi w warunkach normalnej eksploatacji i sytuacji awaryjnych.

Wykonawca zobowiązany jest w szczególności do:

- 1) uzyskania w imieniu Zamawiającego wszelkich pozwoleń, uzgodnień i decyzji,
- 2) uzyskania od właściwego Dystrybutora Energetycznego warunków przyłącza instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej,
- 3) przygotowania w imieniu Zamawiającego kompletnego wniosku zgłoszenia budowy lub pozwolenia na budowę wraz z uzyskaniem prawomocnych decyzji administracyjnych w tym zakresie,
- 4) wykonania wymaganych map do celów projektowych,
- 5) wykonania dokumentacji projektowej, opracowanie przedmiarów robót, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 ze zm.),
- 6) w odniesieniu do źródła ciepła Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania kroćca umożliwiającego przeprowadzenie badań jakości spalin,
- 7) zastosowane układy aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki dla urządzeń współpracujących w kotłowni i instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać wspólny program zarządzania wytwarzaniem i rozbioru ciepła na potrzeby C.O., C.W.U. i energii elektrycznej,
- 8) przeprowadzenie oględzin budynku pod kątem występowania siedlisk gatunków wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunków zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183, z późn. zm.) (ekspertyzy przyrodniczej), a w przypadku ich stwierdzenia wystąpienie do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Poznaniu o wydanie zezwolenia na odstępstwo od zakazów w stosunku do gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną,
- 9) opracowania wymaganych ekspertyz i operatów,
- 10) pozyskania wszelkich wymaganych zgód i odstępstw od warunków technicznych dla zlokalizowanej w piwnicy budynku.

Zamawiający wskazuje, że w obiekcie zaprojektowany zostanie nowy system ogrzewania, w związku z czym projekt instalacji elektrycznej musi dodatkowo uwzględnić wykonanie instalacji zasilającej dla nowo projektowanych urządzeń.

Zamawiający oczekuje uwzględnienia przez Wykonawcę następujących aspektów wykonania projektu budowlanego:

- 1) Wykonawca przedstawi szczegółowy opis techniczny przyjętych rozwiązań wraz z uzasadnieniem ich wyboru i niezbędnymi obliczeniami technicznymi, wraz z opisem przyjętej technologii robót,
- 2) Wykonawca zamieści wszelkie załączniki formalno-prawne,
- 3) wszelkie rysunki budowlane wykonane zostaną w odpowiedniej skali,



- 4) Wykonawca sporządzi kartę informacyjną przedsięwzięcia i/lub raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko – wraz z uzyskaniem decyzji o środowiskowych wymaganiach (o ile będzie to wymagane),
- 5) wykonanie harmonogramu prac z uwzględnieniem testów i rozruchu systemu grzewczego, przygotowania ciepłej wody użytkowej i instalacji fotowoltaicznej.

Przed złożeniem wniosku o pozwolenie na budowę lub zgłoszeniem robót budowlanych Wykonawca przekaże Zamawiającemu 1 egzemplarz dokumentacji w celu uzyskania wstępnej opinii o zgodności opracowanej dokumentacji z przedmiotem zamówienia w zakresie ogólnych rozwiązań projektowych. Zamawiający w ciągu 5 dni roboczych wyda opinię wraz ze zgodą na złożenie wniosku o pozwolenie na budowę lub zgłoszenie zamiaru budowy.

Dla wykonanej dokumentacji projektowej, o ile będzie to wymagane, Wykonawca uzyska pozwolenie na budowę (lub dokona zgłoszenia budowy lub robót budowlanych), a także zgłosi rozpoczęcie robót budowlanych we właściwym inspektoracie Nadzoru Budowlanego.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby część dokumentów Wykonawcy było poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to czynności te dokonane zostaną przez i na koszt Wykonawcy przed przedłożeniem tejże dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku stwierdzenia o niespełnianiu wymagań umownych przez dokumenty Wykonawcy.

**Wykonawca przekaże Zamawiającemu kompletną dokumentację projektową w wersji papierowej (3 egz.) oraz na nośniku elektronicznym w formacie PDF dla dokumentów tekstowych i opisowych oraz DWG dla projektów budowlanych i inwentaryzacji. Do dokumentacji w formie papierowej i elektronicznej załączone również będą kopie aktualnych na dzień wykonania dokumentacji uprawnień projektantów dla każdej z branż oraz kopie zaświadczeń z Izby Inżynierów dla projektanta wiodącego i sprawdzającego.**

#### ***Dodatkowe wytyczne dla dokumentacji projektowej przekazywanej w wersji elektronicznej***

Dokumentacja w wersji elektronicznej zostanie zapisana na płycie CD lub DVD, przy czym nośniki załączone zostaną do wersji papierowej dokumentacji, a także na nośniku elektronicznym typu pendrive (1 szt.). Każdy tom dokumentacji (opracowania) zapisany zostanie do pojedynczego pliku w formacie PDF z nazwą odzwierciedlającą temat opracowania.

Jakość skanowanych lub generowanych dokumentów, rysunków technicznych i zdjęć powinna umożliwiać odczytanie wszelkich detali i cech, a jednocześnie do wyświetlania i powielania danych. Materiały skanowane wchodzące w skład dokumentacji powinny być czytelne i umożliwiające wydruk z zachowaniem skali bez utraty jakości.

Część graficzna dokumentacji projektowej przekazana zostanie w formatach PDF i DWG.

Przekazana Zamawiającemu dokumentacja musi być kompletna, wolna od wad i zgodna z obowiązującymi przepisami, potwierdzona stosownym oświadczeniem projektantów dla każdej z branży osobno. Wykonawca przekazując dokumentację projektową wyraża zgodę na jej powielanie przez Zamawiającego.

### **3.3. Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca zorganizuje i wykona na potrzeby realizacji przedmiotu inwestycji plac budowy w miejscu zaakceptowanym przez inspektora nadzoru, umieści tablicę informacyjną o budowie, a w wymaganych miejscach zamieści tablice ostrzegawcze o odpowiedniej treści. Jeśli będzie to konieczne Wykonawca wykona, wraz z pozyskaniem wymaganych opinii i uzgodnień, projekt ruchu na czas budowy i przedstawi go do akceptacji Zamawiającemu. Projekt ruchu uwzględniać musi bezpieczne i ciągłe funkcjonowanie szkoły zlokalizowanej w zabytkowym pałacu w Brzeźnie w zakresie dostaw ciepłej wody użytkowej i energii elektrycznej, jak i zapewnienie utrzymania ruchu publicznego.

Wykonawca w trakcie realizacji robót zobowiązany jest do zapoznania się i stosowania przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony pożarowej.

Wykonawca pokryje koszty zużytej energii elektrycznej jak i wody wraz z kosztami kanalizacji, w związku z czym na Wykonawcy ciąży obowiązek zamontowania urządzeń rozliczeniowych, których stan zostanie ustalony w obecności przedstawiciela Zamawiającego.

### **3.4. Architektura i konstrukcja**

Wykonawca zobowiązuje się do przeprowadzenia ustaleń dotyczących architektury i konstrukcji z Wielkopolskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków we własnym zakresie, co zostanie potwierdzone w projekcie budowlanym.

Dokumenty określające obecny stan konstrukcji dachowej załączono w dalszej części opracowania, tj. w Załączniku nr 9. Ekspertyza techniczna konstrukcyjno-mykologiczna.

Zamawiający wymaga, aby zastosowane elementy i urządzenia spełniały wymogi określone w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm.).

### **3.5. Konstrukcja**

Wykonawca zobowiązuje się do przeprowadzenia ustaleń dotyczących konstrukcji z Wielkopolskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków we własnym zakresie, co zostanie potwierdzone w projekcie budowlanym.

Dokumenty określające obecny stan konstrukcji dachowej załączono w dalszej części opracowania, tj. w Załączniku nr 9. Ekspertyza techniczna konstrukcyjno-mykologiczna.

Zamawiający wymaga, aby zastosowane elementy i urządzenia spełniały wymogi określone w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm.).

### **3.6. Instalacje budowlane**

Zastosowane kotły węglowe muszą spełniać wymagania:

- 5 klasy efektywności energetycznej według ekoprojektu (*EcoDesign*),
- określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz.U. 2017 poz. 1690),
- określone w treści normy PN-EN 303-5: 2012 „Kotły grzewcze. Część 5. Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW – Terminologia, wymagania, badania i oznakowanie”.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą:

- PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub
- PN-EN 61646 „Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) – Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu”, lub
- równoważne, wydane przez właściwą akredytowaną jednostką certyfikującą.

Wszelkie zastosowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom technicznym zgodnym z obowiązującym prawem oraz posiadać aprobaty techniczne lub wymagane atesty higieniczne. Dodatkowo powinny być dostarczone i przechowywane w warunkach określonych w kartach technicznych.

Zamawiający jednocześnie wskazuje, iż wszelkie zastosowane urządzenia muszą być nowe i nieużywane oraz muszą posiadać dokumenty zezwalające na ich stosowanie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

### **3.7. Wykończenie**

Wszelkie zastosowane materiały i urządzenia, zastosowane do prowadzenia prac wykończeniowych, muszą być dopuszczone do powszechnego obrotu, spełniać normy określone przez Polski Komitet Normalizacyjny i posiadać aprobaty techniczne i atesty ITB. Transport, składowanie i przechowywanie materiałów odbywać się będzie zgodnie z instrukcjami producentów obowiązującymi w tym zakresie. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i wyroby do czasu ich użycia były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i zachowały swą jakość i właściwości.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za zastosowanie materiałów i urządzeń odpowiadających wymogom określonym w obowiązujących przepisach prawa.

### **3.8. Zagospodarowanie terenu**

Wykonawca jest zobowiązany do organizacji placu i zaplecza budowy na własny koszt. Zamawiający nie zapewnia dozoru mienia Wykonawcy. Zamawiający wymaga również bieżącego usuwania z pomieszczeń gruzu i odpadów do pojemnika ustawionego na zewnątrz budynku, zamówionego na koszt Wykonawcy. Zabrania się wyrzucania gruzu i odpadów przez okna. Ponadto na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac do zakończenia trwania umowy odbioru końcowego. Uszkodzone lub zniszczone podczas prac elementy oraz urządzenia Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu objętego pracami w okresie trwania realizacji przedsięwzięcia, aż do zakończenia i odbioru prac. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, pracowników oraz wygody społeczności.

Wykonawca musi przewidzieć i wykonać zabezpieczenie zainstalowanych i funkcjonujących urządzeń i systemów w czasie wykonywanych prac przed uszkodzeniem, zapyleniem i zalaniem. Koszt zabezpieczenia terenu objętego pracami nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w wynagrodzenie.

Wykonawca zorganizuje i zabezpieczy miejsce składowania materiałów pozyskanych z prac rozbiórkowych tak, aby nie stwarzały zagrożenia dla osób trzecich. Zamawiający na własny koszt i we własnym zakresie zatrudni branżowych inspektorów nadzoru. Wykonawca zobowiązany będzie do ustalenia z inspektorami nadzoru zatrudnionymi przez Zamawiającego sposób i termin przekazania informacji o użyciu podstawowych materiałów, a także o aprobaty technicznych i certyfikatach zgodności.

Zamawiający nie przewiduje szczególnych warunków związanych z zagospodarowaniem terenu.

### **3.9. Stosowane materiały i urządzenia**

Wszelkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do powszechnego obrotu, spełniać normy określone przez Polski Komitet Normalizacyjny i posiadać aprobaty techniczne i atesty ITB. Transport, składowanie i przechowywanie materiałów odbywać się będzie zgodnie z instrukcjami producentów obowiązującymi w tym zakresie. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i wyroby do czasu ich użycia były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i zachowały swą jakość i właściwości.

Zamawiający zastrzega konieczność ścisłego przestrzegania przez Wykonawcę zaleceń producentów dotyczących poszczególnych urządzeń i materiałów podanych w ich instrukcjach fabrycznych lub dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za zastosowanie materiałów i urządzeń odpowiadających wymogom określonym w obowiązujących przepisach prawa.

Wykonawca zastosuje takie materiały, które pozwolą na spełnienie przez poszczególne przegrody wymogów stawianych dla izolacyjności cieplnej przegród w zakresie współczynnika przenikania ciepła  $U(c)_{max}$

wskazane w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm.) – dla okresu obowiązywania od 31 grudnia 2020 r.

### **3.10. Realizacja robót przez Wykonawcę**

Podstawę formalną do przystąpienia przez Wykonawcę do rozpoczęcia robót stanowią:

- umowa zawarta między Zamawiającym a Wykonawcą,
- decyzja pozwolenie na budowę lub ostateczne (skuteczne) zgłoszenie rozpoczęcia robót budowlanych we właściwym inspektoracie Nadzoru Budowlanego, o ile będzie wymagane,
- projekt budowlany dla poszczególnych branż wraz z projektami wykonawczymi,
- szczegółowy, zatwierdzony przez Zamawiającego, harmonogram robót.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe przygotowane przez Zamawiającego, a także wykona na własny koszt wszelkie badania, analizy, inwentaryzacje uzupełniające oraz ekspertyzy niezbędne dla prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia.

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie określonym w treści umowy o wykonanie prac oraz wskaże punkty poboru wody, energii elektrycznej oraz pomieszczenia sanitarne, z których będą mogli korzystać robotnicy. Wykonawca pokryje koszty zużytej na potrzeby robót budowlanych mediów. W tym celu zamontuje na własny koszt liczniki zużycia, którego stan spisany zostanie w obecności inspektora nadzoru reprezentującego Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- 1) zapewnienia nadzoru autora projektu (nadzór autorski) nad przebiegiem realizacji inwestycji,
- 2) zabezpieczenia terenu budowy w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników Wykonawcy, pracowników Zamawiającego, użytkowników obiektu oraz osób postronnych w trakcie realizacji prac na obiekcie,
- 3) zmniejszenia uciążliwego wpływu prowadzonych prac na otaczające środowisko, w szczególności właściwą organizację prac budowlanych wraz z optymalnym wykorzystaniem maszyn i urządzeń oraz ograniczenie czasu pracy sprzętu – prace należy wykonywać w dni od poniedziałku do soboty w godzinach 8:00 – 18:00,
- 4) koordynacji robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- 5) zapewnienia dostaw urządzeń i materiałów zgodnie ze specyfikacją projektową,
- 6) ustalenia dni tygodnia oraz godzin prowadzenia prac budowlano-instalacyjno-remontowych z Zamawiającym,
- 7) wydzielenia miejsca prowadzenia prac z wykorzystaniem takich środków i narzędzi, jak obramowania, wygrozdzenia taśmą ostrzegawczą, zastosowaniem tymczasowych płotów, itp. przy czym odbędzie się to na koszt Wykonawcy i nie podlega odrębnej zapłacie przez Zamawiającego,
- 8) udzielenia gwarancji na zakres określony w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym na okres 60 miesięcy,
- 9) usunięcia z terenu budowy wszelkich materiałów i urządzeń niespełniających wymogów jakościowych (zakwestionowanych przez inspektora nadzoru),

- 10) zapewnienia właściwego składowania i zabezpieczenia materiałów i urządzeń na terenie budowy,
- 11) wykonania wszystkich wymaganych prac oraz pomiarów, badań, analiz, prób i rozruchów zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
- 12) usuwania usterek lub niezgodności z projektem wskazanych przez inspektorów nadzoru,
- 13) udziału w odbiorach technicznych robót budowlanych oraz w odbiorze końcowym robót budowlanych.

Zamawiający zastrzega konieczność ścisłego przestrzegania przez Wykonawcę zaleceń producentów dotyczących poszczególnych urządzeń i materiałów podanych w ich instrukcjach fabrycznych lub dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Przy prowadzeniu prac budowlanych dopuszcza się wykorzystanie i przekształcanie elementów przyrodniczych, wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne, w związku z realizacją inwestycji, zgodnie z wytycznymi Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, delegatura w Koninie.

Do robót budowlanych wlicza się również wywóz gruzu powstałego wskutek prowadzonych prac, naprawę potencjalnych uszkodzeń powstałych w trakcie realizacji robót, uprzątnięcie terenu budowy wraz z likwidacją infrastruktury tymczasowej, wykonania drobnych prac budowlanych, np. odtworzenia nawierzchni trawiastych graniczących z obiektem, uległych zniszczeniu wskutek prowadzonych prac, itp. Zabrania się wyrzucania gruzu i odpadów przez okna.

Wywóz gruzu i złomu jest obowiązkiem Wykonawcy i zostanie wykonany na jego koszt. Po zakończeniu prac Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia zastanego standardu, przy czym wybór zastosowanych rozwiązań leży po stronie Wykonawcy.

Zamawiający nie zapewnia dozoru mienia Wykonawcy. Zamawiający wymaga również bieżącego usuwania z pomieszczeń gruzu i odpadów do pojemnika ustawionego na zewnątrz budynku, zamówionego na koszt Wykonawcy. Ponadto na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac do zakończenia trwania umowy odbioru końcowego. Uszkodzone lub zniszczone podczas prac elementy oraz urządzenia Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

Zamawiający dopuszcza inne rozwiązania techniczne o takim samym lub wyższym standardzie. W takim przypadku Zamawiający zobowiązany jest wykazać, że rozwiązanie jest zasadne z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę wariantu równoważnego konieczne jest pisemne uzasadnienie wyboru takiego wariantu wraz z uzyskaniem zgody Zamawiającego.

**Zamawiający wymaga, aby wszelkie próby i badania prowadzone przed uzyskaniem odbiorów robót i przygotowaniem dokumentów związanych z oddaniem do użytkowania wybudowanych układów, obiektów budowlanych lub budowli były prowadzone w obecności osoby wyznaczonej przez Zamawiającego.** W trakcie prób w drodze pomiarów należy dokonać weryfikacji osiągniętej sprawności elektrycznej systemu fotowoltaicznego w odniesieniu do sprawności deklarowanej przez producenta elementów układu fotowoltaicznego.

### **3.11. Ochrona środowiska**

Wykonawca w czasie prowadzenia robót ma obowiązek stosowania się do przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

### **3.12. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca przestrzegać będzie przepisów ochrony przeciwpożarowej i zobowiązany będzie do utrzymania sprawnego sprzętu przeciwpożarowego, wymaganego przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zostaną zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym wskutek realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

### **3.13. Własność publiczna i prywatna**

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli i instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w taki sposób, aby stan tych budowli i instalacji nie uległ jakimkolwiek pogorszeniu. W każdym innym przypadku Wykonawca odpowiedzialny będzie za naprawę lub odbudowę tych budowli. Wykonawca powinien posiadać odpowiednią polisę ubezpieczeniową od skutków swojej działalności.

### **3.14. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Wykonawca podczas realizacji robót przestrzegać będzie zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca w szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

Zamawiający, mając na uwadze charakterystykę budynku zabytkowego pałacu w Brzeźnie, przed przystąpieniem do wykonywania robót zobowiązany jest do pozyskania od Wykonawcy informacji o szczególnych warunkach zabezpieczenia prowadzenia prac przed ingerencją osób trzecich.

### **3.15. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych**

Zgodnie z treścią ekspertyzy technicznej konstrukcyjno-mykologicznej, stanowiącej załącznik do niniejszego opracowania, wskazuje się następujące charakterystyczne dane dotyczące dachu budynku:

*Więźba dachowa stanowi konstrukcję częściowo historyczną, czytelną pomimo śladów wielu remontów. Pierwotny ustrój konstrukcyjny oparty jest na idei więźby stolcowej o stolcach stojących. Typ ten rozpowszechnił się naszym regionie w XVIII stuleciu. Kąt nachylenia dachu wynosi 30°.*

*Więźba znajduje się obecnie w złym stanie technicznym, który spowodowany jest destrukcyjnymi czynnikami natury biologicznej i fizycznej. Projektując wymianę konstrukcji na nową należy zachować czytelne od wewnątrz, najlepiej zachowane elementy więźby historycznej.*

*W trakcie prac remontowych (w tym przy demontażu) należy zagwarantować nadzór konserwatora zabytkoznawcy, który będzie dokumentował i analizował odslaniane elementy, które obecnie nie są dostępne dla badań architektonicznych.*

### **3.16. Czynności odbiorowe**

Odbiór prac opisanych w programie funkcjonalno-użytkowym odbędzie się po przeszkoleniu osoby wskazanej przez Zamawiającego w zakresie eksploatacji urządzeń, przeprowadzenia: rozruchu urządzeń oraz prób eksploatacyjnych.

W ciągu wykonywania prac odbiorom częściowym podlegają prace zanikające, które każdorazowa wymagają udziału inspektora nadzoru. Dodatkowo w obecności inspektora nadzoru należy przeprowadzić płukanie chemiczne instalacji przesyłowej i próby szczelności instalacji grzewczej i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wykonawca zgłosi Zamawiającemu zakończenie prac wraz z pisemnym potwierdzeniem przez inspektorów nadzoru, określi termin przekazania zakończonych prac wraz z wykazem przedstawicieli Wykonawcy uczestniczących w czynnościach odbiorowych. Zamawiający na podstawie zgłoszenia Wykonawcy powoła komisję odbiorową.

W trakcie prowadzenia czynności odbiorowych w terminie wskazanym przez Wykonawcę nastąpi przekazanie:

- dokumentacji powykonawczej, instrukcji obsługi systemu grzewczego wraz z zamontowaną aparaturą kontrolno-pomiarową i automatyką, instrukcji obsługi urządzeń, kart technicznych lub aprobat oraz określenia kodów klasyfikacji środków trwałych (KŚT). Wszelkie wskazane dokumenty przekazane zostaną w formie papierowej (2 egz.) oraz w formie elektronicznej,
- uzyskanego w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie obiektu (o ile będzie wymagane),
- gwarancji na okres 60 miesięcy na zastosowane urządzenia, dach oraz prace budowlane,
- ważnych wyników badań, pomiarów i prób eksploatacyjnych, w szczególności raport z analizy spalin (pracy kotła), poprawność ciągu kominowego, pomiary elektryczne oraz książka dozorowa,
- dokumentacji wytwarzania energii w odnawialnym źródle energii, o której mowa w treści Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach



- energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz. U. Nr 156, poz. 969) (o ile będzie wymagane),
- kopii kart technicznych zastosowanych materiałów wraz z dodatkowymi obliczeniami, które potwierdzać będą spełnienie wymogów w zakresie izolacyjności cieplnej przegród, o których mowa w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065 ze zm.) – dla okresu obowiązywania od 31 grudnia 2020 r.,
  - certyfikatów, deklaracji dopuszczających do użytkowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, aktualnych na dzień odbioru.

Wykonawca prześle Zamawiającemu instrukcje obsługi i konserwacji zastosowanych urządzeń w formie elektronicznej w języku polskim, w plikach PDF. Instrukcje te muszą zawierać:

- wykaz urządzeń i systemów, dla których zostały opracowane instrukcje obsługi i konserwacji,
- stronę tytułową z nazwą urządzenia lub systemu, nazwą i pełnym adresem producenta oraz podstawowe dane charakterystyczne (nr ewidencyjny, podstawowe parametry techniczne),
- kartę gwarancyjną, świadectwo produkcji, certyfikat zgodności na znak bezpieczeństwa, aprobatę techniczną, atesty oraz wyniki prób i badań jakim poddane było urządzenie lub system w trakcie produkcji, montażu lub odbiorów,
- rysunek pokazujący lokalizację urządzenia na terenie obiektu,
- krótki opis zasady działania urządzenia,
- opis obsługi urządzenia w warunkach pracy normalnej,
- dokumentację techniczno-ruchową wykonaną przez producenta urządzenia,
- technologię, metodologię i harmonogram konserwacji (w tym przeglądów, remontów i napraw),
- schematy i rysunki techniczne niezbędne do prowadzenia prac konserwacyjnych, remontowych i napraw,
- wykaz niezbędnych materiałów eksploatacyjnych (wraz z ewentualnymi zamiennikami),
- dane kontaktowe producenta i autoryzowanego serwisu, zlokalizowanego najbliżej siedziby Zamawiającego.

Wykonawca prześle również Zamawiającemu dokumentację powykonawczą, zgodną z zakresem i w formie określonej dla dokumentacji projektowej w poprzedniej części programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja powykonawcza przekazywana na nośnikach elektronicznych uzupełniona zostanie dodatkowo o materiały wskazane do przekazania w trakcie prowadzenia czynności odbiorowych oraz instrukcje obsługi i konserwacji urządzeń.

### **Podstawa płatności**

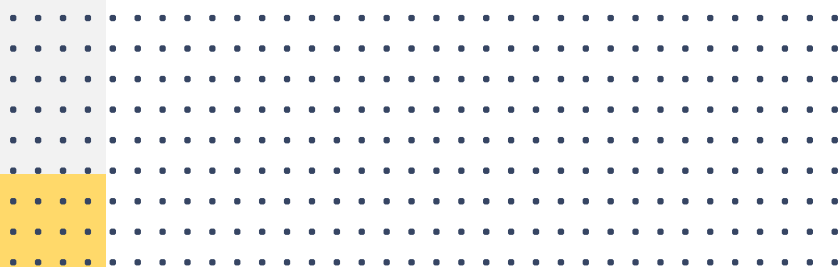
Zamawiający zapłaci Wykonawcy umówione wynagrodzenie po dokonaniu wszelkich czynności odbiorowych i uzyskania przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie obiektu (o ile będzie wymagane).

Płatność dokonana zostanie na warunkach i w formie przewidzianej w umowie, której projekt stanowi integralną część zamówienia publicznego obejmującego realizację projektu pn. „*Termomodernizacja zabytkowego pałacu w miejscowości Brzeźno będącego siedzibą Szkoły Podstawowej*”.

Zwiększenie wynagrodzenia wykonawcy może nastąpić wyłącznie w przypadku konieczności udzielenia zamówienia dodatkowego na warunkach określonych w treści Ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 2019 ze zm.) oraz na warunkach określonych w umowie

# **CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

## **PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO**



## Załącznik nr 1. Oświadczenie Zamawiającego o posiadanych prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

### OŚWIADCZENIE

#### o posiadanych prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (PB-5)

**Podstawa prawna:** Art. art. 32 ust. 4 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.).

**Dodatkowe informacje:** Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane jest to tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

W przypadku, gdy do złożenia oświadczenia zobowiązanych jest kilka osób, każda z tych osób składa oświadczenie oddzielnie na osobnym formularzu.

#### 1. DANE INWESTORA

Imię i nazwisko lub nazwa: **GINA KRZYMÓW**

Kraj: **POLSKA** Województwo: **WIELKOPOLSKIE** Powiat: **KONIŃSKI**

Gmina: **KRZYMÓW** Ulica: **KOŚCIELENA** Nr domu: **2** Nr lokalu: -

Miejscowość: **KRZYMÓW** Kod pocztowy: **62-513** Poczta: **KRZYMÓW**

#### 2. DANE OSOBY UPOWAŻNIONEJ DO ZŁOŻENIA OŚWIADCZENIA W IMIENIU INWESTORA<sup>1)</sup>

Imię i nazwisko lub nazwa: **DANUTA MAZUR**

Kraj: **POLSKA** Województwo: **WIELKOPOLSKIE** Powiat: **KONIŃSKI**

Gmina: **KRZYMÓW** Ulica: - Nr domu: **14** Nr lokalu: -

Miejscowość: **NOWY KRZYMÓW** Kod pocztowy: **62-513** Poczta: **KRZYMÓW**

#### 3. DANE NIERUCHOMOŚCI<sup>2)</sup>

Województwo: wielkopolskie Powiat: koniński Gmina: **KRZYMÓW**

Ulica: - Nr domu: - Nr lokalu: -

Miejscowość: **BRZEŹNO** Kod pocztowy: **62-513**

Identyfikator działki ewidencyjnej<sup>3)</sup>: **549/18 BRZEŹNO**

Liczba stron zawierających dane o kolejnych nieruchomościach (załączanych do oświadczenia): .....

Po zapoznaniu się z art. 32 ust. 4 pkt 2 oraz art. 3 pkt 11 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane oświadczam, że posiadam prawo do dysponowania nieruchomością (nieruchomościami) na cele budowlane określoną (określonymi) w pkt 3 tego oświadczenia.

Jestem świadomy (świadoma) odpowiedzialności karnej za podanie nieprawdy w niniejszym oświadczeniu, zgodnie z art. 233 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. - Kodeks karny (Dz. U. z 2020 r. poz. 1444, z późn. zm.).

#### 4. PODPIS INWESTORA LUB OSOBY UPOWAŻNIONEJ DO ZŁOŻENIA OŚWIADCZENIA W IMIENIU INWESTORA I DATA PODPISU

Podpis powinien być czytelny.

..... **WÓJT**  
*Danuta Mazur* ..... **14.01.2022** .....

<sup>1)</sup> Wypełnia się, jeżeli oświadczenie jest składane w imieniu osoby prawnej lub jednostki organizacyjnej nieposiadającej osobowości prawnej albo oświadczenie w imieniu inwestora składa jego pełnomocnik.

<sup>2)</sup> W przypadku większej liczby nieruchomości dane kolejnych nieruchomości dodaje się w formularzu albo zamieszcza na osobnych stronach i dołącza do formularza.

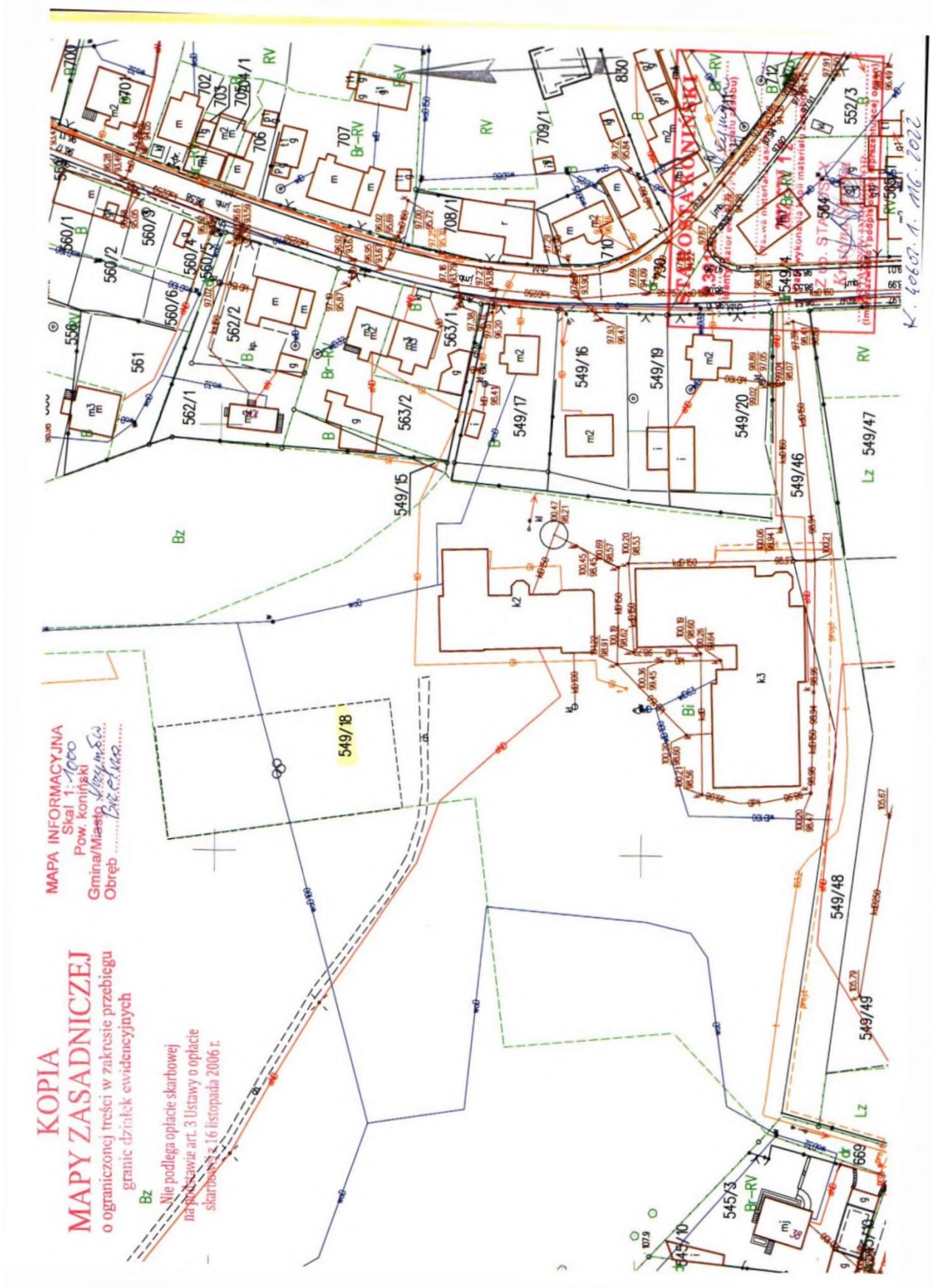
<sup>3)</sup> W przypadku oświadczenia sporządzanego w postaci papierowej zamiast identyfikatora działki ewidencyjnej można wskazać obręb ewidencyjny i nr działki ewidencyjnej oraz arkusz mapy, jeżeli występuje.

## **Załącznik nr 2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu opracowania, analizy lub inne dokumenty z których wynikać będzie, że poszczególne przegrody budowlane w stanie po modernizacji spełniać będą wymogi określone w Obwieszczeniu 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 (Dz.U. 2019 poz. 1065).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu karty techniczne urządzeń i materiałów potwierdzające dopuszczenie ich do użytkowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej i spełnienie obecnie stawianych w tym zakresie wymogów.

## Załącznik nr 3. Kopia mapy zasadniczej



## **Załącznik nr 4. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Konin, dnia 4.06.2019 r.

WIELKOPOLSKI WOJEWÓDZKI  
KONSERWATOR ZABYTKÓW  
WOJEWÓDZKI URZĄD OCHRONY ZABYTKÓW  
W POZNANIU-DELEGATURA W KONINIE  
Al. 1 MAJA 7, 62-510 KONIN  
Ko.WN.5183.1015.1.2019

Pani  
Danuta Mazur  
Wójt Gminy Krzymów  
ul. Kościelna 2  
62-513 Krzymów

*Dotyczy: przesłania kopii protokołu (protokół nr 102/2019; Ko.WN.5183.1015.1.2019) z przeprowadzonych w dniu 27.05.2019 r. oględzin pałacu, ob. budynku Zespołu Szkół w Brzeźnie, zlokalizowanego w miejscowości Brzeźno, gm. Krzymów, pow. koniński, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r.*

Kierownik Delegatury w Koninie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu przesyła w załączeniu kopię protokołu (protokół nr 102/2019; Ko.WN.5183.1015.1.2019) z przeprowadzonych w dniu 27.05.2019 r. oględzin pałacu, ob. budynku Zespołu Szkół w Brzeźnie, zlokalizowanego w miejscowości Brzeźno, gm. Krzymów, pow. koniński, wpisanego do rejestru zabytków pod numerem A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r.

Oględziny przeprowadzili Pan Grzegorz Budnik, Kierownik Delegatury w Koninie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu i Pani Jolanta Stefaniak, st. specjalista ds. zabytków nieruchomych, pracownik Delegatury w Koninie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu. Oględziny przeprowadzono w obecności Pani Danuty Mazur, Wójta Gminy Krzymów, Pana Romana Gęziaka, Zastępcy Wójta Gminy Krzymów, Pani Urszuli Kucharskiej, Dyrektora Zespołu Szkół w Brzeźnie i Pana Romana Pilcha, autora ekspertyzy.

Oględziny miały na celu dokonanie ustaleń w zakresie porównania ze stanem faktycznym przedłożonego opracowania: EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNO-MYKOLOGICZNA. BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BRZEŹNIE KONSTRUKCJA WIĘŻBY DACHOWEJ, BRZEŹNO, UL. KONIŃSKA 12, OPRAC. DR INŻ. ARCH. ROMAN PILCH I DR INŻ. BARBARA KSIT, SIĄSZYCE 2019. W toku oględzin stwierdzono, że więźba dachowa w zakresie objętym wskazanym wyżej opracowaniem, tj. obejmująca północny pas obu traktów najstarszej części pałacu, dostawiony do niego od północy segment oraz dostawiony do tego segmentu od wschodu kolejny segment, nie jest historyczna, została wykonana w roku 1984 w trakcie remontu kapitalnego. Jednakże istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że odtworzono historyczne ustroje, zmniejszając przekroje poszczególnych elementów więźby. Wskazano elementy kwalifikujące się do wymiany. W odniesieniu do pozostałych elementów więźby ustalono, że wymiany elementów więźb dachowych następować będą w zakresie koniecznym w toku realizacji robót budowlanych, z koniecznością odtworzenia przekrojów tych elementów i ich ciesielskich połączeń.

**Otrzymują:**

1. Adresat
2. a/a

**Do wiadomości:**

1. Zespół Szkół w Brzeźnie  
Brzeźno, ul. Kwiatowa 20 A  
62-513 Krzymów



Sprawę prowadzi: st. specjalista ds. zabytków nieruchomych Jolanta Stefaniak, tel. 63 244 71 26.



WYCHOWAWCZY URZĄD  
Miejski Zespół Wychowawczy  
DELEGATURA W KONINIE  
ul. 1 Maja 7, 22-510 Konin  
tel. 68 244 71 25, 244 71 83

27. 05. 2019

data protokołu

Ko. WN. 5183.1045.1.2019

sygnatura protokołu

PROTOKÓŁ NR 12/2019

z oględzin obiektu zabytkowego / odbioru prac konserwatorskich, prac restauratorskich,  
robót budowlanych, badań archeologicznych  
lub innych działań prowadzonych przy obiekcie zabytkowym\*

Nazwa i adres obiektu zabytkowego oraz numer rejestru zabytków pod którym obiekt zabytkowy  
został wpisany: PAŁAC, ob. ozłote, BRZEŹNO, gm. Krzywdy  
dz. 549/18

Rej. Ob. - A - 355/97 z dn. 10.08.1984r.

Oględziny obiektu zabytkowego / odbiór prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych,  
badań archeologicznych lub innych działań prowadzonych przy obiekcie zabytkowym przeprowadzili  
(imiona i nazwiska osób oraz ich funkcja)\*:

- Gregorz Bielecki - kierownik Delegatury i kierownik biura w Poznaniu
- Agnieszka Stępańska - II. specjalista p.w.

w obecności (imiona i nazwiska osób biorących udział w oględzinach, bądź biorących udział w odbiorze  
prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań archeologicznych lub innych działań  
prowadzonych przy obiekcie zabytkowym)\*:

- URSULA KUCHARSKA - dyrektorka Szkoły Podstawowej
- DANUTA MAZUR - Wójci Gminy Krzywdy
- ROMAN PILCH - architekt elipsoidalny
- ROMAN GEZIAK - E-co Wójci Gminy Krzywdy

Przedmiot oględzin / odbioru prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań  
archeologicznych lub innych działań prowadzonych przy obiekcie zabytkowym\*:

Oględziny wnętrza pod kątem planowanego remontu, stanu  
dachu, wykopów i przedziałów elipsoidalny, techniczny  
konstrukcyjny - konstrukcyjny, konstrukcyjny, wykop  
dachu.

Ustalenia z oględzin / odbioru prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań  
archeologicznych lub innych działań prowadzonych przy obiekcie zabytkowym\*:

Termin oględzin ustalono telefonicznie w piątek  
z pownym Wójci Gminy Krzywdy a dzień 29.05.2019  
(wpłynęło dzień 29.04.2019). W celu oględzin ustalono,  
co następuje:

- wypełnienie deklaracji w zakresie odbioru prac konserwatorskich i  
objaśnienie postępowania przez obu Wójtów (konstrukcyjny, architekcyjny)  
dwóm dotychczas do Wójci od postępowania raporty i plany dla

WYCHOWAWCZY URZĄD  
Miejski Zespół Wychowawczy  
DELEGATURA W KONINIE  
ul. 1 Maja 7, 22-510 Konin

data i sygnatura  
4.06.2019



Konin, dnia 17.09.2019 r.

WIELKOPOLSKI WOJEWÓDZKI  
KONSERWATOR ZABYTKÓW  
WOJEWÓDZKI URZĄD OCHRONY ZABYTKÓW  
W POZNANIU-DELEGATURA W KONINIE  
Al. 1 MAJA 7, 62-510 KONIN  
Ko.WN.5183.1995.1.2019

Pani  
Danuta Mazur  
Wójt Gminy Krzymów  
ul. Kościelna 2  
62-513 Krzymów

*Dot.: opinia konserwatorska w sprawie planowanej inwestycji, polegającej na przeprowadzeniu prac konserwatorsko - remontowych w zespole pałacowo-parkowym, ob. terenie Szkoły Podstawowej im. M. Konopnickiej w Brzeźnie, zlokalizowanym na działce nr 549/18 w miejscowości Brzeźno, gm. Krzymów, pow. koniński, wpisanym do rejestru zabytków pod numerem A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r.*

Zespół pałacowo-parkowy, ob. teren Szkoły Podstawowej im. M. Konopnickiej w Brzeźnie, zlokalizowany na działce nr 549/18 w miejscowości Brzeźno, gm. Krzymów, pow. koniński, założony w 1 poł. XIX w., przekształcony w 2 poł. XIX i na pocz. XX w., z uwagi na historyczne wartości przestrzenno-architektoniczne i krajobrazowe wpisany został do rejestru zabytków pod numerem A-355/97 decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie z dnia 10.08.1984 r. Podlega zatem prawnej ochronie konserwatorskiej w oparciu o art. 6 ust. 1 pkt 1 lit. b, c i g oraz art. 7 pkt 1 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2018 r., poz. 2067 z późniejszymi zmianami).

Kierownik Delegatury w Koninie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, w odpowiedzi na pismo Pana Romana Gęziaka, Zastępcy Wójta Gminy Krzymów, z dnia 28.08.2019 r. (wpłynęło dnia 30.08.2019 r.; L.dz.OZ.4125.1.2019) w sprawie wydania opinii konserwatorskiej dotyczącej prac konserwatorsko-remontowych planowanych do realizacji we wskazanym wyżej zespole, uprzejmie informuje, iż akceptuje przedstawiony zakres prac, obejmujący: ocieplenie ścian zewnętrznych od wewnątrz, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, modernizację dachu (częściowa wymiana konstrukcji, wymiana pokrycia dachowego, ocieplenie od wewnątrz), wymianę instalacji przygotowania ciepłej wody i instalacji CO wraz z instalacjami przesyłowymi (bez zmiany prowadzenia dróg przesyłowych), a także zmianę źródła ciepła na pompę ciepła z wymiennikiem gruntowym lub wymianę istniejącego kotła węglowego na nowy (zasilany ekogroszkiem, spełniający obowiązujące obecnie normy w zakresie emisji spalin). Niniejsza opinia odnosi się do założeń koncepcyjnych planowanych prac konserwatorsko-remontowych. Na etapie opracowywania projektu budowlanego inwestycji wymagana jest akceptacja organu ochrony zabytków dla szczegółowych rozwiązań projektowych.

Równocześnie Kierownik Delegatury w Koninie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu informuje, iż przedłożone stanowisko nie zastępuje pozwolenia organu ochrony zabytków na prowadzenie prac w rozumieniu art. 36 ust. 1 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

**Otrzymują:**

1. Adresat
2. a/a

**Do wiadomości:**

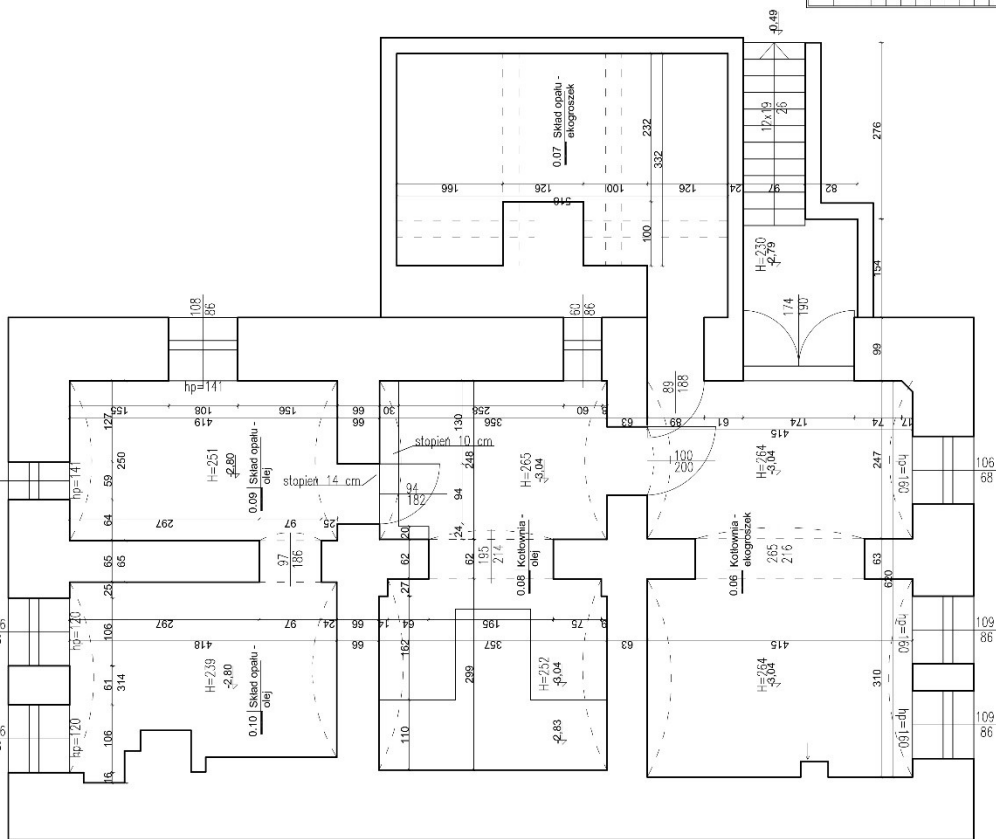
1. Szkoła Podstawowa  
im. M. Konopnickiej  
Brzeźno, ul. Kwiatowa 20  
62-513 Krzymów

Sprawę prowadzi: st. specjalista ds. zabytków nieruchomości Jolanta Stefaniak, tel. 63 244 71 26.

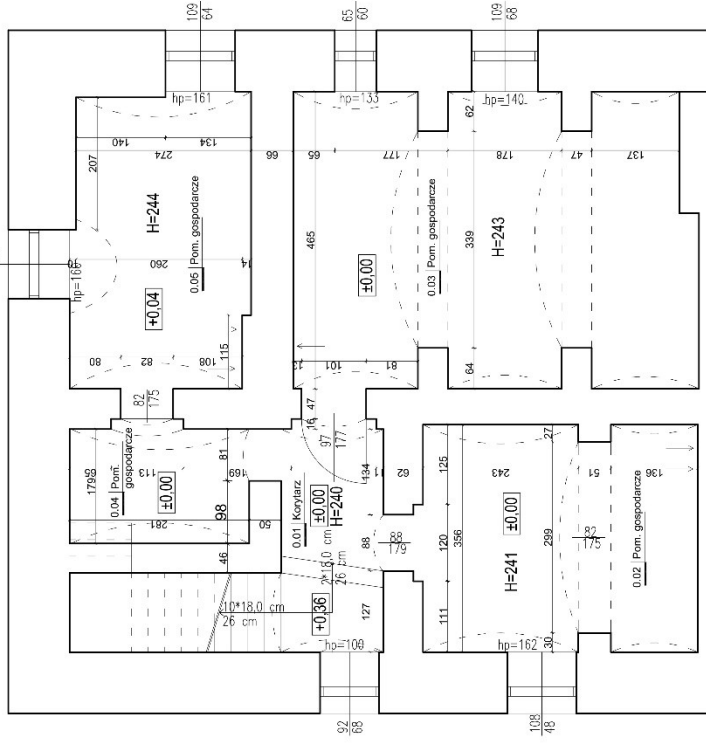
Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków  
w Poznaniu  
Kierownik Delegatury w Koninie  
mgr Grzegorz Budnik

## **Załącznik nr 5. Inwentaryzacja budowlana obiektu**

Piwnica - część południowa



Piwnica - część północna



**Zestawienie powierzchni**

Nr	Nazwa pomieszczenia	Rodzaj posadzki	Pow.
0.01	Korytarz	Wykładzina PCW	5,58 m <sup>2</sup>
0.02	Pom. gospodarcze	Wykładzina PCW	15,02 m <sup>2</sup>
0.03	Pom. gospodarcze	Wykładzina PCW	2,70 m <sup>2</sup>
0.04	Pom. gospodarcze	Wykładzina PCW	5,03 m <sup>2</sup>
0.05	Pom. gospodarcze	Wykładzina PCW	12,70 m <sup>2</sup>
0.06	Kotelownia - ekogroszek	Gres	24,66 m <sup>2</sup>
0.07	Skład opału - ekogroszek	Gres	16,96 m <sup>2</sup>
0.08	Kotelownia - olej	Gres	20,55 m <sup>2</sup>
0.09	Skład opału - olej	Gres	10,48 m <sup>2</sup>
0.10	Skład opału - olej	Gres	11,46 m <sup>2</sup>
Sumaryczna pow. netto:			150,28 m <sup>2</sup>

**PRPILCH**  
Pracownia Projektowa  
ul. Zagrońszka 7  
62-500 Krasów

email: projekt@prpilch.pl  
www.prpilch.pl

TEMAT: LOKALIZACJA  
PRZEKROJOWA ZE ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA ZABYTKOWEGO  
ZESPÓŁU PALCÓWOPAROWANEJ W BRZEŹNIE  
ul. Koscielna 2, 62-513 Kraszów

INWESTOR:  
GMINA KRASZÓW  
ul. Koscielna 2, 62-513 Kraszów

TEMAT RYSUNKU:  
RZUT PIWNIC

STADIUM:  
INWENTARYZACJA

PROJEKTANT:  
mgr inż. arch. Roman Pilch

SPRAWDZAJĄCY:  
mgr inż. arch. Andrzej Wyro

OPRACOWANIE:  
mgr inż. arch. Patryk Antczak  
mgr inż. Zdzisław Pawlacyk  
mgr inż. Rafał

BRANŻA:  
BUDOWLANA

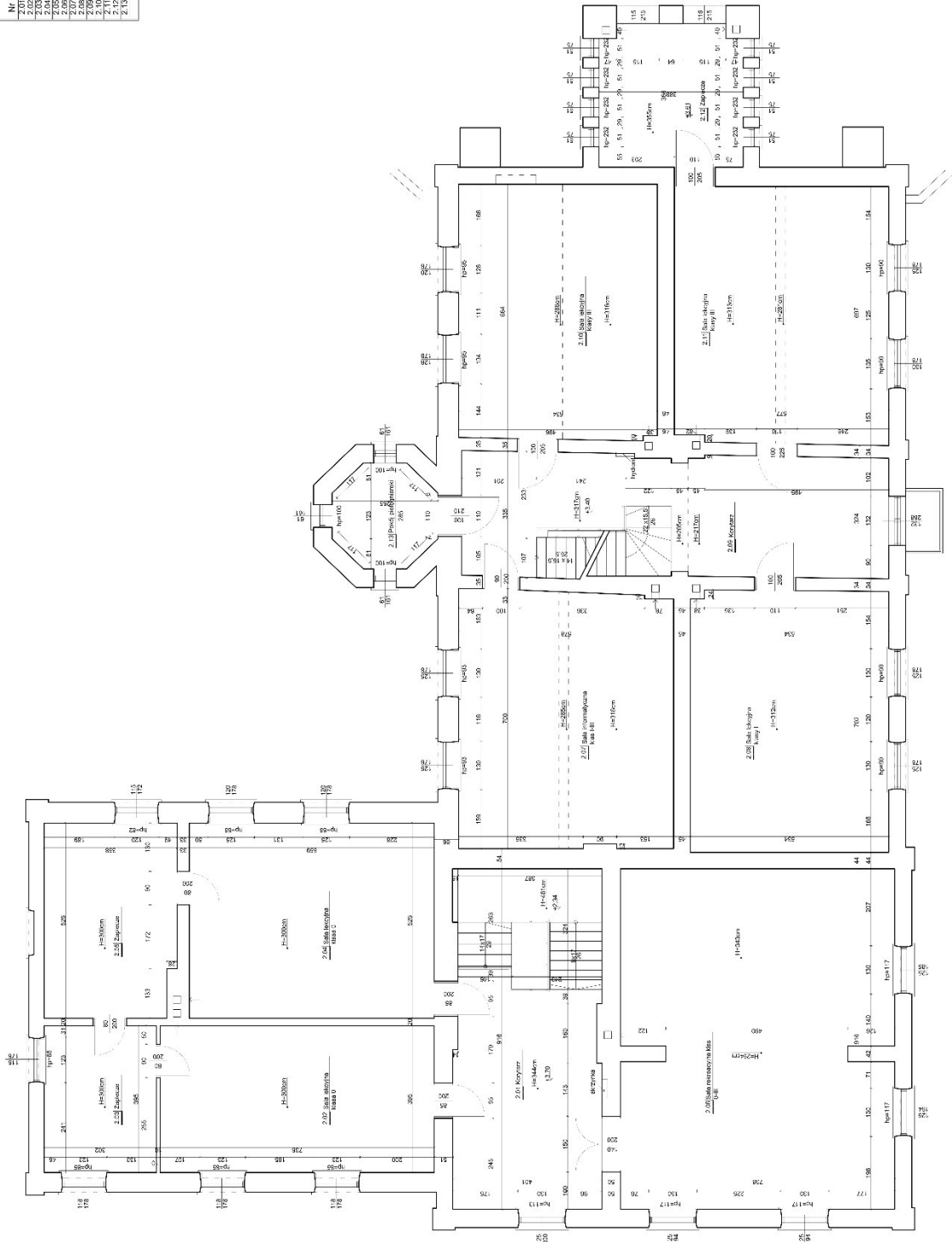
DATA:  
07.2013

SKALA:  
1:50

NR RYS.:  
L\_01



Zestawienie powierzchni		
Nr	Nazwa pomieszczenia	Pow. m <sup>2</sup>
2.01	Salon	26,15 m <sup>2</sup>
2.02	Salon	11,38 m <sup>2</sup>
2.03	Zaplecze	26,15 m <sup>2</sup>
2.04	Zaplecze	18,42 m <sup>2</sup>
2.05	Salon	59,59 m <sup>2</sup>
2.06	Salon	37,59 m <sup>2</sup>
2.07	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.08	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.09	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.10	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.11	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.12	Salon	39,59 m <sup>2</sup>
2.13	Kuchnia	8,75 m <sup>2</sup>
Sumaryczna pow. netto:		381,38 m <sup>2</sup>



**PFU**  
**Pracownia Architektoniczna**  
 ul. Słowackiego 13  
 50-100 Wrocław  
 www.pfu.pl

**PROJEKTANT**  
 mgr inż. arch. Adam Janiak  
 mgr inż. arch. Andrzej Młyniec  
 mgr inż. arch. Andrzej Młyniec

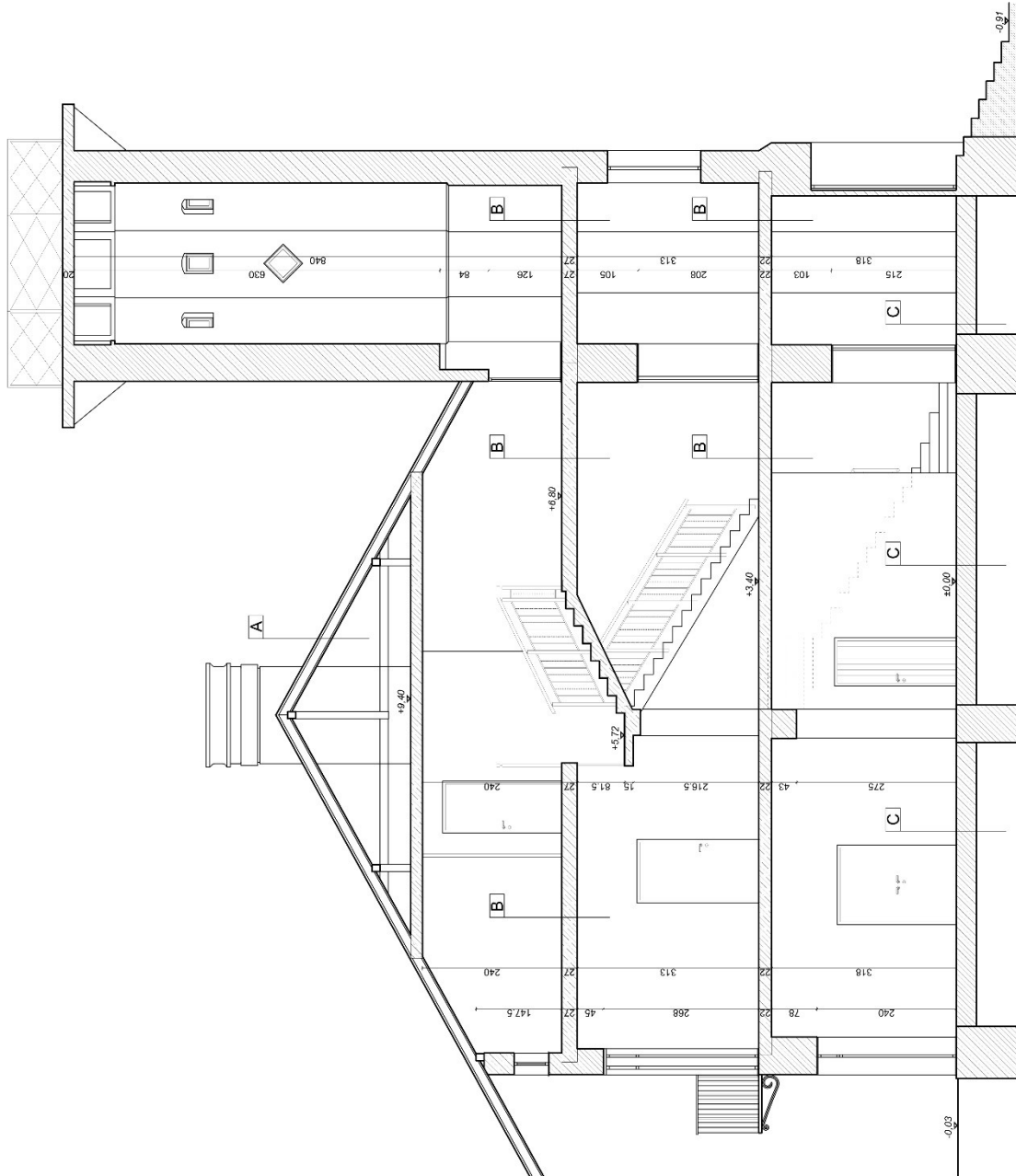
**OPRACOWAŁ**  
 mgr inż. arch. Andrzej Młyniec  
 mgr inż. arch. Andrzej Młyniec  
 mgr inż. arch. Andrzej Młyniec

**REZUMENIUM**  
 Tytuł: Termomodernizacja zabytkowego pałacu w miejscowości Brzeźno będącego siedzibą Szkoły Podstawowej - PFU  
 Skala: 1:50  
 Data: 07/2013  
 Nr. rys.: L\_03



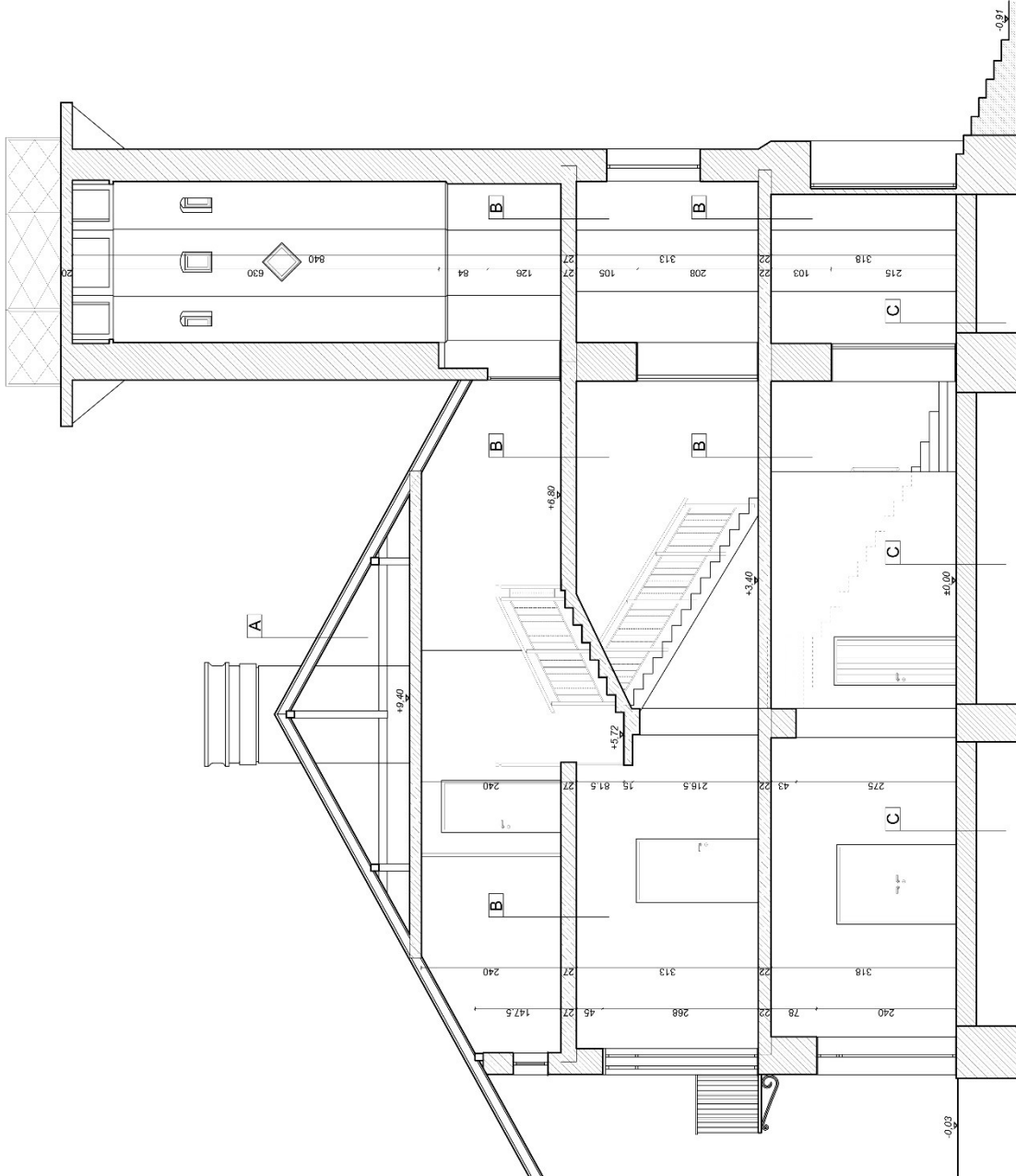


[A]	DACHOWKA 2X KAPRIOWKA	2x 2,0 cm
	KONTRYLATY	2,5 cm
	DESKOWANIE	2,0 cm
	WYŁEWKA WYKONANA Z	2,0 cm
	WYŁEWKI I WARGRES	2,0 cm
[B]	WYLEWKA BETONOWA	4,0 cm
	ISTNIEJĄCE WARSZTY KONSTRUKCYJNE STROPU	1,0 cm
[C]	WYLEWKA BETONOWA	2,0 cm
	ISTNIEJĄCE WARSZTY KONSTRUKCYJNE	4,0 cm
	GRUNT-ROZBIŻNY	

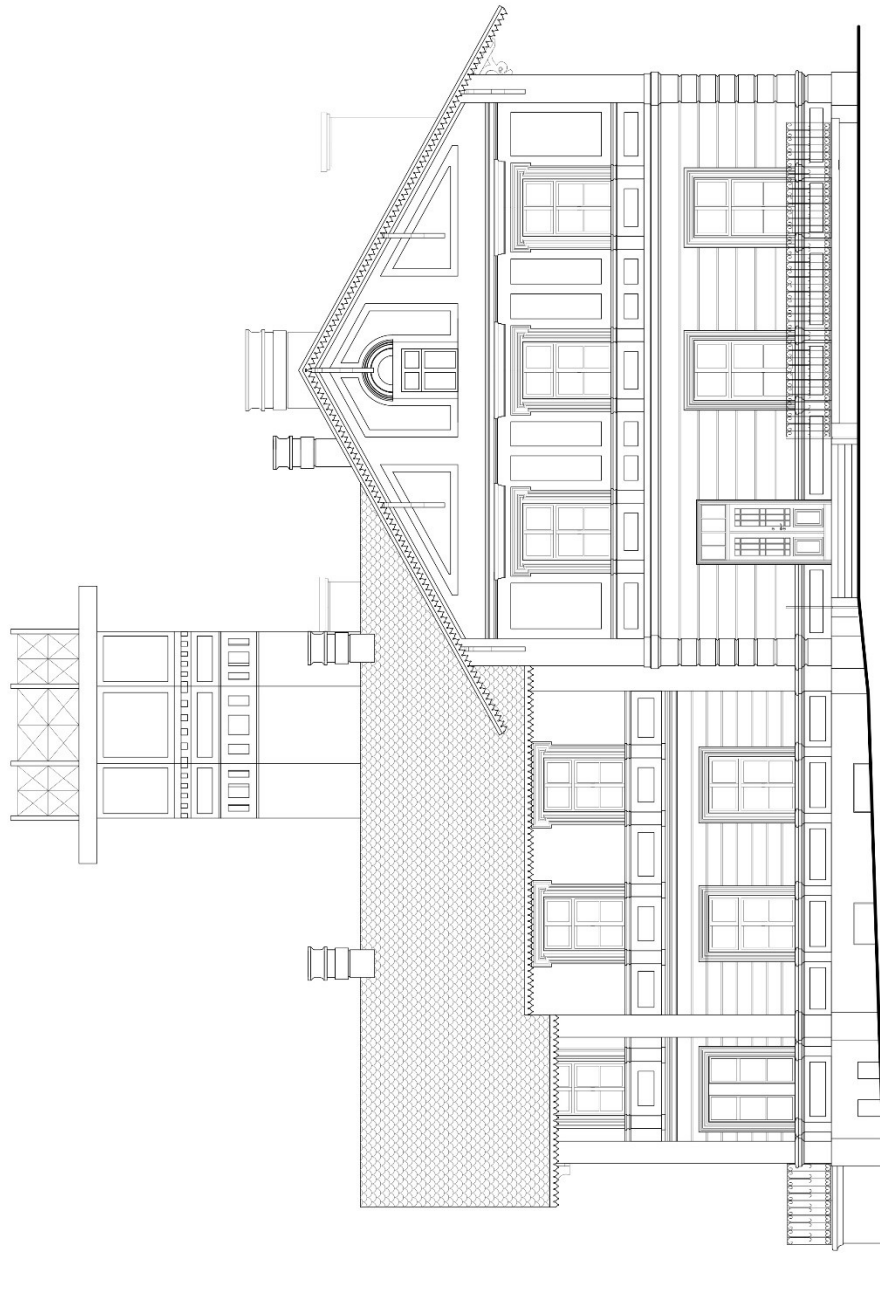


<b>PIPLCH</b> Pracownia Inżynierska Krzysztof Piłch	ul. Zdobychów 7 62-513 Brzeźno	e-mail: piplch@wpia.pl www.piplch.com.pl
TEMA: LOKALIZACJA	ul. Kościelna 7	tel./fax: 83 242 91 68
PRZEBUDOWA I MODERNIZACJA	PRZEBUDOWA I MODERNIZACJA	
ZESPÓŁ PRACOWNIOWY	ZESPÓŁ PRACOWNIOWY	
ul. Kościelna 20a, 62-513 Brzeźno, Nr działki 546/18		
INWESTOR	GMINA KRZYMIÓW	
	ul. Koscielna 2, 62-513 Krzymów	
TEMA RYSUNKU	PRZEKRÓJ A-A	
STADIUM	INWENTARYZACJA	
BRANŻA	ARCHITEKTONICZNA	
PROJEKTANT	mgr inż. arch. Roman Piłch	PODPIS:
	ul. Kościelna 7, 62-513 Brzeźno	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. arch. Adrian Lament	
	ul. Kościelna 7, 62-513 Brzeźno	
OPRACOWUJĄCY	mgr inż. arch. Patryk Antczak	
	mgr inż. arch. Adrian Lament	
	mgr inż. Zbigniew Pawlaczek	
BRANŻA BUDOWLANA	DATA: 07 2013	SKALA: 1 : 50
		NR RYS.: L_05

<b>A</b>	DACHOWKA ZI KARPÓWKA LĄTY KONTROLNY KROKWE KROKWE	2x,21 cm 4,0 cm 2,5 cm 14,0 cm 14,0 cm
<b>B</b>	LINOLEUMGRES KONSTRUKCJA ISTNIEJĄCE WARSZY TYNK GIPSOWY PARKIET DREWNIANY GRESULINOLEUM ISTNIEJĄCE WARSZY KONSTRUKCJA GRUNT RODZINY	2,0 cm 4,0 cm 4,0 cm 1,0 cm 2,0 cm 2,0 cm 4,0 cm
<b>C</b>		



<b>PIILCH</b> Pracownia Projektowa Roman Piilch ul. Koszubska 2, 62-513 Kozłowo tel. 71 842 31 93 62-500 Kozłowo www.pilchprojekt.pl e-mail: piilch@piilchprojekt.pl	<b>ZESPOŁU PALACOWO-PARKOWEGO W BRZEŹNO</b> ul. Koszubska 20a, 62-513 Kozłowo, Nr działki 548/18
<b>INWESTOR:</b> GMINA KĘTYMÓW ul. Koszubska 2, 62-513 Kozłowo	<b>PRZEKROJ A-A</b>
<b>STADIUM:</b> INWENTARYZACJA ARCHYTEKTONICZNA	<b>POZIOMY:</b> PROJEKT 1:50
<b>BRANŻA:</b> ARCHYTEKTONICZNA	<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. arch. Andrzej Piilch ul. Koszubska 20a, 62-513 Kozłowo tel. 71 842 31 93 62-500 Kozłowo
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. arch. Andrzej Piilch ul. Koszubska 20a, 62-513 Kozłowo tel. 71 842 31 93 62-500 Kozłowo	<b>OPRACOWANIE:</b> mgr inż. arch. Patryk Antczak mgr inż. arch. Adrian Lament mgr inż. Zbigniew Pawliczyk
<b>BRANŻA BUDOWLANA</b>	<b>DATA:</b> 07.2013
<b>SKALA:</b> 1 : 50	<b>NR RYSU:</b> L_05



**RPILCH**

Pracownia Projektowa

ROMAN PILCH

ul. Zagórowska 7

62-500 Konin

tel./fax: 63 242 91 93

e-mail: [projektowanie\\_pilch@wp.pl](mailto:projektowanie_pilch@wp.pl)  
[www.projektowaniepilch.pl](http://www.projektowaniepilch.pl)

TEMAT, LOKALIZACJA:

**PRZEBUDOWA ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA ZABYTKOWEGO**

**ZESPOŁU PALACOWO-PARKOWEGO W BRZEŹNIE**

ul. Kwiatowa 20a, 62-513 Krzymów, Nr działki 549/18

INWESTOR:

GINNA KRZYMÓW

ul. Kościelna 2, 62-513 Krzymów

TEMAT RYSUNKU:

**ELEWACJA PÓŁNOCNA**

STADIUM:

INWENTARYZACJA

BRANŻA:

ARCHITEKTONICZNA

PROJEKTANT:

mgr inż. arch. Roman Pilch

Upr. w spec. arch. bez ograniczeń nr WPCJA/CRKUL/62/2008

konstr. robotowniczej bez ograniczeń nr P/0227/POK/08

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. arch. Andrzej Wydrzycki

Upr. w specjalności arch. bez ograniczeń nr GP.01.7342.10398

OPRACOWANIE:

mgr inż. arch. Patryk Antczak

mgr inż. arch. Adrian Lament

mgr inż. Zbigniew Pawlaczek

Mariusz Kukula

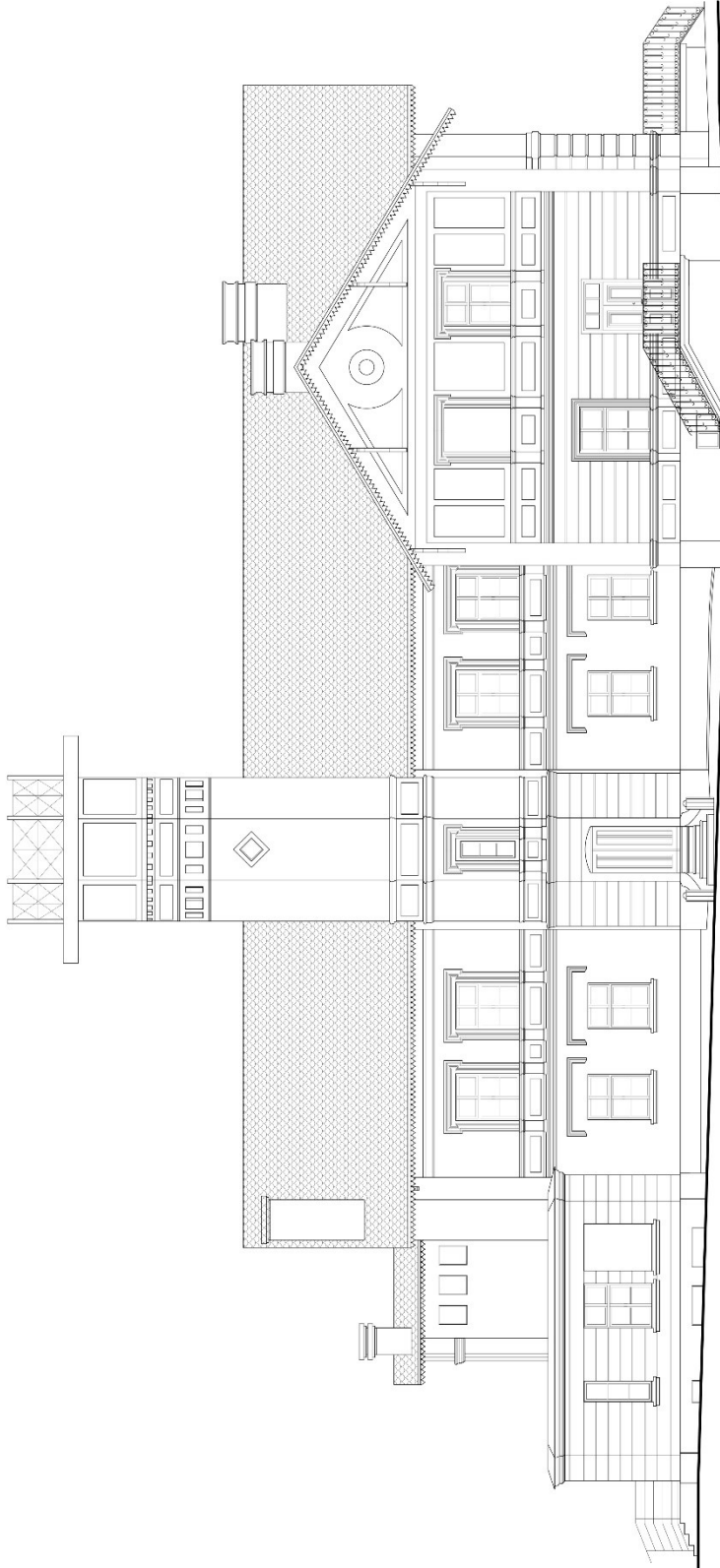
BRANŻA BUDOWLANA

DATA: 07.2013

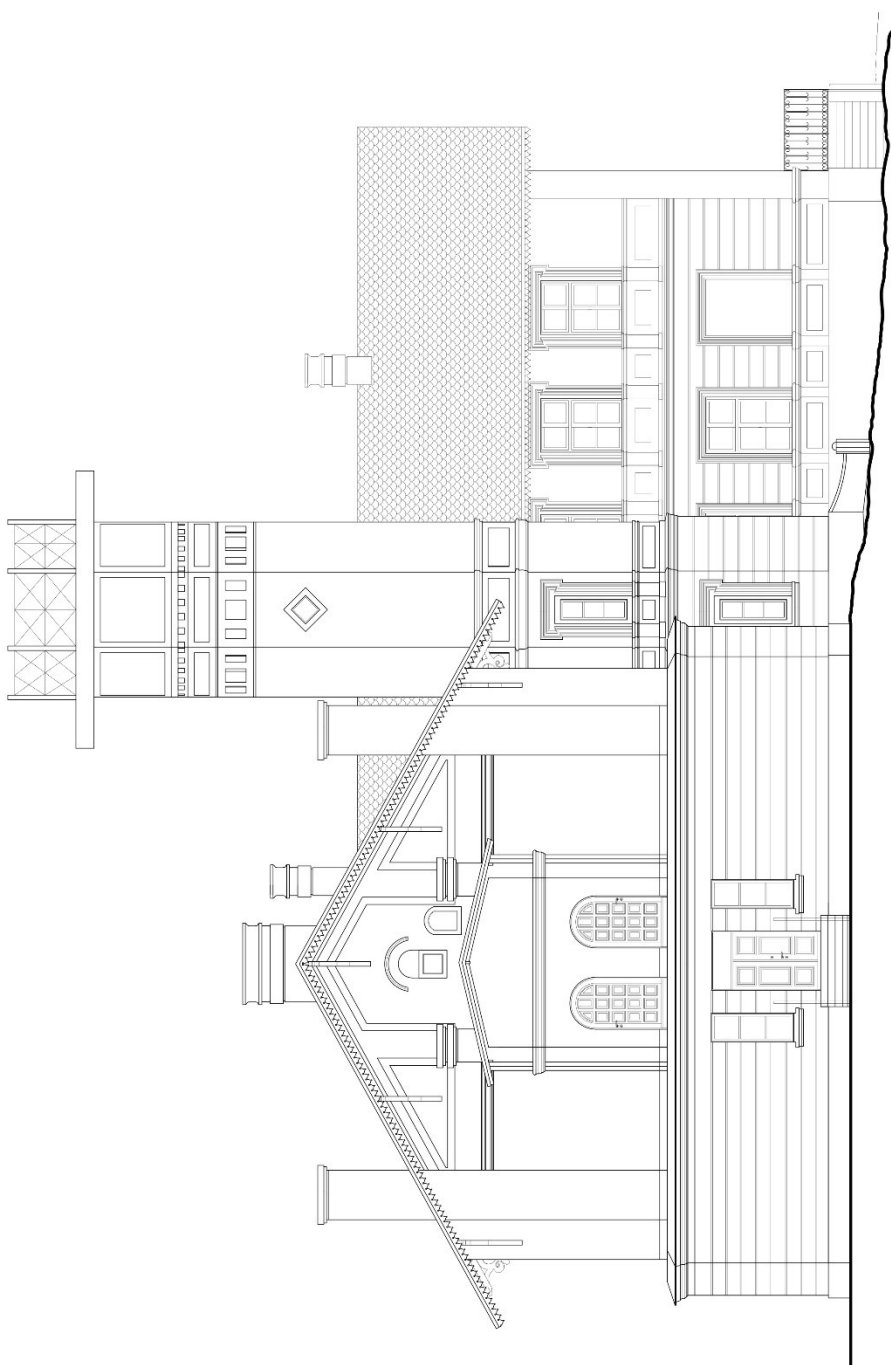
SKALA: 1 : 100

NR RYS.: L\_06





<b>APILCH</b>	
Pracownia Projektowa	
ul. Zastrowiecka 7	
62-500 Konin	
tel./fax: 63 242 51 93	
www.apilch.pl	
e-mail: projektowanie.apilch@wp.pl	
www.projektowanieapilch.pl	
<b>PRZEBUDOWA ZE ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA ZABYTKOWEGO</b>	
<b>ZESPOŁU PAŁACOWO-PARKOWEGO W BRZEŹNIE</b>	
ul. Kwiatowa 20a, 62-513 Krzymów, Nr działki 548/19	
INWESTOR:	
GMINA KRZYMÓW	
ul. Kościelna 2, 62-513 Krzymów	
TEMAT RYSUNKU: <b>ELEWACJA WSCHODNIA</b>	
STADIUM:	INWENTARYZACJA
BRANŻA:	ARCHITEKTONICZNA
PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Paweł Piłch
SPRZĄDZAJĄCY:	mgr inż. arch. Zbigniew Pawlaczyk
OPRACOWANIE:	mgr inż. arch. Patryk Antczak
BRANŻA BUDOWLANA:	mgr inż. Zbigniew Pawlaczyk
DATA:	07.2013
SKALA:	1 : 100
NR RYS.:	L_08



<b>RPILCH</b>	
Pracownia Projektowa ROMAN PILCH	
ul. Zagorowska 7 62-500 Konin tel./fax: 03 242 91 93	
e-mail: <a href="mailto:projektowanie.pilch@wp.pl">projektowanie.pilch@wp.pl</a> <a href="http://www.projektowaniepilch.pl">www.projektowaniepilch.pl</a>	
TEMAT I LOKALIZACJA: <b>PRZEBUDOWA ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA ZABYTKOWEGO ZESPOŁU PAŁACOWO-PARKOWEGO W BRZEŹNIE</b> ul. Kwiatowa 20a, 62-513 Krzymów, Nr działki 549/18	
INWESTOR:	GMINA KRZYMÓW ul. Kościelna 2, 62-513 Krzymów
TEMAT RYSUNKU:	<b>ELEWACJA POŁUDNIOWA</b>
STADIUM:	INWENTARYZACJA
BRANŻA:	ARCHITEKTONICZNA
PROJEKTANT:	mgr inż. arch. Roman Pilch ul. Zagorowska 7, 62-500 Konin Ikonar: budowlane bez ograniczeń nr WHP/0227/POK/08
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. arch. Andrzej Wydro Upr. w specjalności arch. bez ograniczeń nr GPB.1.7342-10398
OPRACOWANIE:	mgr inż. arch. Patryk Antczak mgr inż. arch. Adrian Lament mgr inż. Zbigniew Pawlaczyk Mariusz Kukula
BRANŻA BUDOWLANA	DATA: 07.2013
	SKALA: 1 : 100
	NR RYS.: <b>L_9</b>

## **Załącznik nr 6. Audyt energetyczny budynku**

# **AUDYT ENERGETYCZNY**

**Urząd Gminy Krzymów**

**Zabytkowy Pałac w Brzeźnie, ul. Konińska 12  
62-513 Krzymów**



Tabela poniżej prezentuje usprawnienia, wchodzące w skład wszystkich modernizacji wyznaczonych na podstawie audytu energetycznego

<b>Wariant 1</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	68817,87
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90000,00
13	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		1338640,34

Audyt energetyczny wykazał, że wykonanie wszystkich proponowanych usprawnień spowoduje redukcję zużycia energii o:	<b>867,99</b>	GJ/rok
Zużycie energii końcowej przed modernizacją:	<b>1220,85</b>	GJ/rok
Zużycie energii końcowej po modernizacji:	<b>352,86</b>	GJ/rok
Procentowa redukcja zużycia energii końcowej wyniesie:	<b>71,10</b>	%
Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	<b>82607,21</b>	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	<b>33080,61</b>	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	<b>59,95</b>	%

**1. Strona tytułowa audytu energetycznego**

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	<i>I połowa XIX wieku</i>
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Krzymów	1.4 Adres budynku	
	ul. Kościelna 2 62-513 Krzymów	ul. Konińska 12 62-513 Brzeźno WIELKOPOLSKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
<b>Tomasz Śliwiński Efektywniej</b> ul. Okrężna 26 53-008 Wrocław NIP 8982036557 REGON 021858070472347809			
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Radosław Biernat ul. Promień 37/6 51-354 Wrocław			..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	mgr inż. Paweł Sosulski	Koordynacja prac audytorskich	
2	mgr inż. Tomasz Śliwiński	Koordynacja prac audytorskich	
<b>5. Miejscowość:</b> Wrocław		<b>Data wykonania opracowania</b>	wrzesień 2019

## Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego.....	3
2. Karta audytu energetycznego budynku* .....	6
2.1. Dane ogólne.....	6
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane $W/(m^2 \cdot K)$ .....	6
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu .....	6
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej .....	7
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji.....	7
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku.....	7
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu) .....	8
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego .....	8
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych .....	9
3.1. Ustawy i Rozporządzenia .....	9
3.2. Normy techniczne .....	9
3.3. Materiały przekazane przez inwestora .....	9
3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe .....	9
3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora .....	9
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku .....	10
4.1. Ogólne dane techniczne .....	10
4.2. Dokumentacja techniczna budynku .....	10
4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku.....	11
4.4. Taryfy i opłaty.....	11
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego .....	12
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej .....	12
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji.....	12
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.....	13
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego.....	15
6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy .....	15
6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji .....	23
6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej .....	26
6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego .....	27
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego .....	29
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 .....	29

---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego .....	30
7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia .....	34
7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.....	35
7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku .....	36
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji. ....	38
9. Podsumowanie i wnioski.....	40
ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ .....	41
ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI .....	56
ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ .....	71
ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI .....	74
ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ .....	76
ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI .....	77
ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI.....	78
ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ .....	79
ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA.....	84

**2. Karta audytu energetycznego budynku\***

<b>2.1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.1.1.	Konstrukcja/technologie budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	4380,49	4380,49
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1393,24	1393,24
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	1393,24	1393,24
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	Nie dotyczy	Nie dotyczy
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	164	164
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,37	0,37
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
<b>2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>•K)</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,99; 1,03; 0,86; 0,68; 1,17; 1,47	0,19; 0,19; 0,86; 0,68; 0,19; 0,18
2.2.2.	Dach/dach(poddasze nieużytkowe)/dach(korytarz)	1,10; 1,10; 1,10	0,14; 0,14; 0,14
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,10; 1,10	1,10; 1,10
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,24	1,24
2.2.5.	Okna, Drzwi balkonowe	2,00; 2,50	0,90; 1,40
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne	2,50	1,30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,07	1,07
2.2.8.	Stropy wewnętrzny pod poddaszem	1,17	1,17
2.2.9.	Ściany na gruncie	0,69	0,36
<b>2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,920
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	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	0,950

<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,990	0,830
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,600
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	0,850
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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 <sup>3</sup> /h]	6180,84	6180,84
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,41	1,41
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	143,44	92,58
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	8,85	8,85
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	599,87	214,62
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1187,57	279,82
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	28,89	67,56
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak danych	Brak danych
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	119,60	42,79
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	236,78	55,79
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	31,78	31,78
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	23189,10	18027,28
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	32,91	46,71
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	7532,96	18945,01
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> •m-c)]	4,64	1,76
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	6,15	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1338640,34	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,44
Planowane koszty całkowite [zł]	1338640,34	Premia termomodernizacyjna [zł]	99053,19
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	49526,60		

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

\*\* Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

\*\*\* Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

\*\*\*\* Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

#### 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

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD PRO 7.3

#### 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:

**0 zł**

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora:

**1338641 zł**



#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

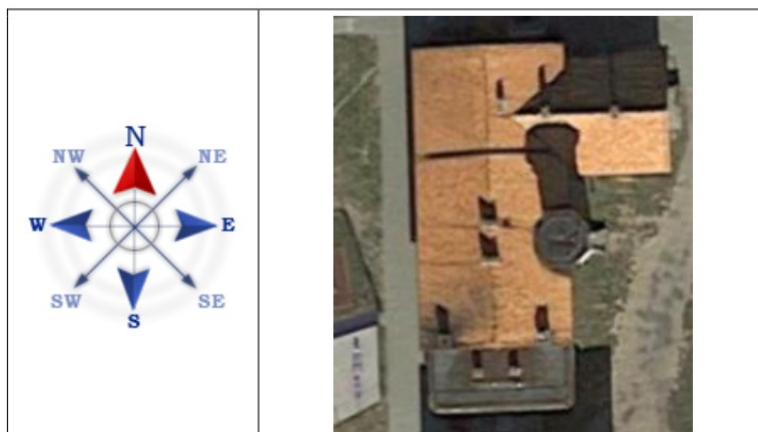
##### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	4380,49 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	4380,49 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	1393,24 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	Nie dotyczy
Współczynnik kształtu	-	0,37 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	671,13 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	Nie dotyczy
Ilość użytkowników	-	164

##### 4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,99; 1,03; 0,86; 0,68; 1,17; 1,47	W/(m <sup>2</sup> •K)
Dach/stropodach	1,10; 1,10; 1,10	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop piwnicy	1,10; 1,10	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna	2,00; 2,50	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi zewnętrzne	2,50	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Ściany wewnętrzne	1,07	W/(m <sup>2</sup> •K)
Podłogi na gruncie	1,24	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop wewnętrzny pod poddaszem	1,17	W/(m <sup>2</sup> •K)
Ściany na gruncie	0,69	W/(m <sup>2</sup> •K)

#### 4.4. Taryfy i opłaty

<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	31,78 zł/GJ	31,78 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	23189,10 zł/(MW•m-c)	18027,28 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	141,10 zł/GJ	31,78 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	7532,96 zł/(MW•m-c)	18945,01 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	6,15 zł/m-c	0,00 zł/m-c

<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
<b>Kocioł węglowy</b>		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,505
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	Brak	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		Nie dotyczy
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
<b>Podgrzewacze elektryczne</b>		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} = 0,990$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,990
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		Nie dotyczy
<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	6180,84	
Krotność wymian powietrza	1,41	

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
Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	Ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej o grubości 65 cm otynkowany obustronnie. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku, w związku z tym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ze względu na zabytkowy charakter przegrody, nie ma możliwości docieplenia jej od strony zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	Ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej o grubości 60 cm otynkowany obustronnie. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku, w związku z tym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ze względu na zabytkowy charakter przegrody, nie ma możliwości docieplenia jej od strony zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna gr. 75 cm	Ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej o grubości 75 cm otynkowany obustronnie. Z uwagi na ograniczenia techniczne pomieszczeń przyległych przegroda nie będzie podlegała analizie termomodernizacyjnej.
Podłoga na gruncie	Podłoga bezpośrednio na gruncie wykonana na podsypce ze żwiru. Podstawę konstrukcyjną stanowi kruszywo kamienne. Przegroda w dostatecznym stanie technicznym, nie będzie podlegała analizie termomodernizacyjnej.
Strop wewnętrzny nad piwnicą	Strop wewnętrzny Kleina łukowy wykonany nad piwnicą. Przegroda nie przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku, w związku z czym nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej.
Ściana na gruncie	Ściana na gruncie wykonana z muru z cegły ceramicznej pełnej o grubości 99 cm. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku oraz nie stanowi odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej, w związku z czym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Zaleca się modernizację ściany po wcześniejszym wykonaniu odkopu (jeśli tego wymaga) oraz wykonanie osuszenia ścian metodą impregnacji murów (odwierty z zastosowaniem np. aerożelowych komponentów), następnie docieplenie ścian płytami z polistyrenu ekstrudowanego.
Dach	Pokrycie dachowe w części użytkowej analizowanego budynku. Dach drewniany oparty na więźbie. Pomiędzy krokiewiami brak jest warstwy termoizolacyjnej. Stan techniczny więźby dachowej – zły (braki w poszyciu, nieszczelności) zaleca się remont poszycia. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym podana zostanie analizie termomodernizacyjnej.
Ściana zewnętrzna (cokół)	Ściana zewnętrzna cokół - mur z cegły ceramicznej pełnej i kamienia o grubości 99 cm otynkowany. Przegroda w dostatecznym stanie technicznym, nie zostanie poddana analizie termomodernizacyjnej. Zaleca się rewitalizację ściany z zachowaniem jej zabytkowego charakteru.
Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	Ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej o grubości 51 cm otynkowany obustronnie. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku, w związku z tym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ze względu na zabytkowy charakter przegrody, nie ma możliwości docieplenia jej od strony zewnętrznej.
Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	Ściana zewnętrzna - mur z cegły ceramicznej pełnej o grubości 51 cm otynkowany obustronnie. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła z budynku, w związku z tym poddana zostanie analizie termomodernizacyjnej. Ze względu na zabytkowy charakter przegrody, nie ma możliwości docieplenia jej od strony zewnętrznej.

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Dach (korytarz)	Pokrycie dachowe w części korytarza analizowanego budynku. Dach drewniany oparty na więźbie. Pomiedzy krokiewkami brak jest warstwy termoizolacyjnej. Stan techniczny więźby dachowej – zły (braki w poszyciu, szczelności) zaleca się remont poszycia. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym podana zostanie analizie termomodernizacyjnej.
Dach (poddasze nieużytkowe)	Pokrycie dachowe w części poddasza nieużytkowego analizowanego budynku. Dach drewniany oparty na więźbie. Pomiedzy krokiewkami brak jest warstwy termoizolacyjnej. Stan techniczny więźby dachowej – zły (braki w poszyciu, szczelności) - zaleca się remont poszycia. Przegroda przyczynia się do nadmiernych strat ciepła, w związku z czym podana zostanie analizie termomodernizacyjnej.
Okno zewnętrzne Stolarka okienna drewniana	Stolarka okienna wykonana z drewna o charakterze zabytkowym. Przegroda w złym stanie technicznym, nadmierne straty ciepła przez przenikanie i infiltrację. Zaleca się wymianę na stolarkę energooszczędną, drewnianą przy zachowaniu zabytkowego charakteru stolarki.
Drzwi zewnętrzne Drzwi zewnętrzne drewniane	Drzwi zewnętrzne wykonane z drewna o charakterze zabytkowym. Przegroda w złym stanie technicznym, nadmierne straty ciepła przez przenikanie. Zaleca się wymianę na stolarkę energooszczędną, drewnianą przy zachowaniu zabytkowego charakteru stolarki.
Okno zewnętrzne Okno piwniczne	Stolarka okienna wykonana z drewna o charakterze zabytkowym zlokalizowanych w piwnicy. Przegroda w złym stanie technicznym, nadmierne straty ciepła przez przenikanie i infiltrację. Zaleca się wymianę na stolarkę energooszczędną, drewnianą przy zachowaniu zabytkowego charakteru stolarki.
System grzewczy	Instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest z kotłowni centralnej wyposażonej w kocioł wodno-miałowy typu Domino zasilany węglem kamiennym. Instalacja C.O z odbiornikami ciepła typu żeliwnego oraz stalowego, na grzejnikach brak jest zaworów termostatycznych. W instalacji brak jest izolacji na przewodach w piwnicy oraz zaworów podpinowych. Instalacja przestarzała i wysoce awaryjna, wymagana jest modernizacja.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowana jest miejscowo w przepływowych elektrycznych podgrzewaczach wody. System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika. Instalacja przestarzała i zostanie zmodernizowana.

Zalecane termomodernizacje zgodne są z Warunkami Technicznymi na rok 2021.

## 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		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm</b>		
Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt Multipor do podłoża za pomocą systemowej lekkiej zaprawy Multipor. Po ułożeniu płyt pacą do szlifowania wyrównuje się nierówności powstałe na łączeniach, całość pokrywa się zaprawą, w którą zatopić należy siatkę z włókna szklanego. Po wyschnięciu powierzchnię należy wykończyć za pomocą cienkowarstwowego tynku mineralnego lub silikatowego.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00$ ( $m^2 \cdot K$ )/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyty izolacyjne Multipor, <math>\lambda = 0,042</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>401,75m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>401,75m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3531,07</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>19,67</b> °C	$t_{zo} =$ <b>-18,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m·c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m·c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,167	0,194	0,178	0,164
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	5,14	5,62	6,09
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,29	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	143,06	23,83	21,81	20,11
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0177	0,0029	0,0027	0,0025
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	8067,46	8185,61	8285,29
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	350,60	379,70	408,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	140852,74	152543,60	164194,28
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	17,46	18,64	19,82

#### Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 140852,74 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 17,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm</b>		
Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt Multipor do podłoża za pomocą systemowej lekkiej zaprawy Multipor. Po ułożeniu płyt pacą do szlifowania wyrównuje się nierówności powstałe na łączeniach, całość pokrywa się zaprawą, w którą zatopić należy siatkę z włókna szklanego. Po wyschnięciu powierzchnię należy wykonać wykończenie za pomocą cienkowarstwowego tynku mineralnego lub silikatowego.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00$ ( $m^2 \cdot K/W$ ) Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyty izolacyjne Multipor, <math>\lambda = 0,042 [W/(m \cdot K)]</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>151,95m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>151,95m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2483,26</b> dzień•K/rok	$t_{wo} = 15,05$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	23189,10	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,468	0,184	0,169
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,68	5,44	5,92
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	47,85	5,99	5,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0074	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3181,46	3212,83
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	379,70	399,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	57696,97	60736,05
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,14	18,90

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 57696,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,14 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm</b>		
Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt Multipor do podłoża za pomocą systemowej lekkiej zaprawy Multipor. Po ułożeniu płyt pacą do szlifowania wyrównuje się nierówności powstałe na łączeniach, całość pokrywa się zaprawą, w którą zatopić należy siatkę z włókna szklanego. Po wyschnięciu powierzchnię należy wykonać wykończenie za pomocą cienkowarstwowego tynku mineralnego lub silikatowego.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00$ ( $m^2 \cdot K$ )/W Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyty izolacyjne Multipor, <math>\lambda = 0,042</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>141,56 m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>141,56 m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3376,18</b> dzień·K/rok	$t_{wo} =$ <b>18,98</b> °C	$t_{zo} =$ <b>-18,00</b> °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,027	0,190	0,174	0,161
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,97	5,26	5,74	6,21
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,29	4,76	5,24
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	42,41	7,85	7,20	6,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0054	0,0010	0,0009	0,0008
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	2379,36	2417,95	2450,63
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	350,60	379,70	408,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	49631,78	53751,24	57856,55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,86	22,23	23,61

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 49631,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,86 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm



Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
<b>Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm</b>		
Przygotowanie starego podłoża pod docieplenie, przyklejenie płyt Multipor do podłoża za pomocą systemowej lekkiej zaprawy Multipor. Po ułożeniu płyt pacą do szlifowania wyrównuje się nierówności powstałe na łączeniach, całość pokrywa się zaprawą, w którą zatopić należy siatkę z włókna szklanego. Po wyschnięciu powierzchnię należy wykonać wykończenie za pomocą cienkowarstwowego tynku mineralnego lub silikatowego.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,00$ ( $m^2 \cdot K/W$ ) Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyty izolacyjne Multipor, <math>\lambda = 0,042 [W/(m \cdot K)]</math>;</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>190,27m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>190,27m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3560,64</b> dzień•K/rok	$t_{wo} = 19,80$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	23189,10	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,988	0,189	0,173
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,01	5,30	5,77
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,29	4,76
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	57,81	11,05	10,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0071	0,0014	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3168,73	3221,90
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	350,60	379,70
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	66709,57	72246,51
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,05	22,42

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 66709,57 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,05 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
<b>Modernizacja przegrody Dach</b>		
Wykonanie izolacji cieplnej z warstwy wełny mineralnej, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami zewnętrznymi. Wykończenie zmodernizowanej przegrody od dołu, z wykorzystaniem płyt gipsowo-kartonowych o odpowiedniej klasie odporności ogniowej. Wykonanie nowego poszycia z dachówki ceramicznej.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 10 cm większej niż w wariantie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Wełna mineralna 0,032, <math>\lambda = 0,032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]};</math></b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>93,70m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>93,70m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3607,10</b> dzień $\cdot$ K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW $\cdot$ m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25	30
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,100	0,140	0,115	0,097
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,91	7,16	8,72	10,28
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,25	7,81	9,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	32,11	4,08	3,35	2,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0005	0,0004	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	1872,49	1914,98	1944,56
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	1035,00	1400,00	1800,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	96974,84	131173,70	168651,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	51,79	68,50	86,73

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 96974,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 51,79 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

## Informacje uzupełniające:

W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego. Konstrukcja dachowa w złym stanie technicznym, konieczna jest jej wymiana w koniecznym zakresie, przy czym zastosowane przekroje elementów więźby dachowej i ich ciesielskie połączenia zostaną odtworzone. Koszt jednostkowy wykonania ocieplenia powiększony o koszt wymiany poszycia oraz konstrukcji.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Dach (korytarz)</b>		
Wykonanie izolacji cieplnej z warstwy wełny mineralnej, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami zewnętrznymi. Wykończenie zmodernizowanej przegrody od dołu, z wykorzystaniem płyt gipsowo-kartonowych o odpowiedniej klasie odporności ogniowej		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymagane wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantcie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 10 cm większej niż w wariantcie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Wełna mineralna 0,032, <math>\lambda = 0,032 \text{ [W/(m} \cdot \text{K)]};</math></b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>34,32m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>34,32m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2699,10</b> dzień $\cdot$ K/rok	$t_{wo} = 16,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW $\cdot$ m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25	30
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,100	0,140	0,115	0,097
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,91	7,16	8,72	10,28
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,25	7,81	9,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,80	1,12	0,92	0,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0002	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	565,90	578,58	587,40
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	1035,00	1400,00	1800,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	35521,20	48048,00	61776,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	62,77	83,05	105,17

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35521,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 62,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

## Informacje uzupełniające:

W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego. Konstrukcja dachowa w złym stanie technicznym, konieczna jest jej wymiana w koniecznym zakresie, przy czym zastosowane przekroje elementów więźby dachowej i ich ciesielskie połączenia zostaną odtworzone. Koszt jednostkowy wykonania ocieplenia powiększony o koszt wymiany poszycia oraz konstrukcji.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
<b>Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)</b>		
Wykonanie izolacji cieplnej z warstwy wełny mineralnej, zabezpieczenie izolacji przed czynnikami zewnętrznymi. Wykończenie zmodernizowanej przegrody od dołu, z wykorzystaniem płyt gipsowo-kartonowych o odpowiedniej klasie odporności ogniowej		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1- o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 3,33 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$ Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 5 cm większej niż w wariantie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 10 cm większej niż w wariantie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Wełna mineralna 0,032, <math>\lambda = 0,032</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>312,39m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>312,39m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>1791,10</b> dzień·K/rok	$t_{wo} = 12,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	25	30
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,100	0,140	0,115	0,097
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,91	7,16	8,72	10,28
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,25	7,81	9,38
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	53,15	6,75	5,54	4,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0103	0,0013	0,0011	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	4058,76	4147,93	4210,00
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	1035,00	1400,00	1800,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	323318,99	437339,70	562293,90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	79,66	105,44	133,56

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 323318,99 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 79,66 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

## Informacje uzupełniające:

W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego. Konstrukcja dachowa w złym stanie technicznym, konieczna jest jej wymiana w koniecznym zakresie, przy czym zastosowane przekroje elementów więźby dachowej i ich ciesielskie połączenia zostaną odtworzone. Koszt jednostkowy wykonania ocieplenia powiększony o koszt wymiany poszycia oraz konstrukcji.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie</b>		
<b>Modernizacja przegrody Ściana na gruncie</b>		
Odkopanie oraz oczyszczenie przegrody, wykonanie osuszania ścian metodą impregnacji murów (odwierty z zastosowaniem np. aerożelowych komponentów), przyklejenie płyt styrodurewych do podłoża, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej warstwy termoizolacyjnej. Ponowne przykrycie zmodernizowanej przegrody warstwą gruntu.		
Rozpatruje się warianty różniące się grubością izolacji warstwy termicznej: Wariant 1 o grubości warstwy, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 2,22$ ( $m^2 \cdot K/W$ ) Wariant 1.1 o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie pierwszym Wariant 1.2 o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie pierwszym		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Płyta XPS, <math>\lambda = 0,038</math> [<math>W/(m \cdot K)</math>];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As:	<b>146,42m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak:	<b>146,42m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>2472,10</b> dzień $\cdot$ K/rok	$t_{wo} = 8,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,78	31,78	31,78
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW $\cdot$ m-c)	23189,10	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	5	7
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,687	0,361	0,303
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	1,46	2,77	3,30
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	1,32	1,84
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,48	11,28	9,48
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0014	0,0012
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	754,73	859,39
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	470,00	560,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	68817,87	81995,76
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	91,18	95,41

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 68817,87 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 91,18 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

## Informacje uzupełniające:

Jednostkowy koszt ocieplenia został zwiększony ze względu na konieczność wykonania osuszenia przegrody.

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

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>5053,98</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>118,80</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>118,80</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>118,80</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3035,90</b> dzień•K/rok $\theta_i = 17,48$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,000	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	300,03	226,14	223,02	219,91
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0907	0,0648	0,0643	0,0639
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	13589,00	13779,22	13969,44
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800,00	2200,00	2600,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	213837,12	261356,48	308875,84
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,74	18,97	22,11

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 213837,12 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,74 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 0,90</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana stolarki okiennej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego – 58 szt. okien

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>779,18</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>19,74</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>19,74</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczeń nakładów: <b>19,74</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>3427,60</b> dzień•K/rok $\theta_i = 19,21$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	22964,74	17862,71	17862,71	
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00	
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00	1,00	
Współczynnik a		---	---	---	
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,500	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49,25	36,46	35,88	35,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0151	0,0108	0,0107	0,0107
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	2262,05	2296,37	2330,70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1850,00	2600,00	2200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	36519,37	51324,52	43428,44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,14	22,35	18,63

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36519,37 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,14 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 1,30</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana stolarki drzwiowej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego – 5 szt. drzwi.

<b>Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji</b>
<b>Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'</b>
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: <b>347,68</b> m <sup>3</sup> /h
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: <b>9,27</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: <b>9,27</b> m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: <b>9,27</b> m <sup>2</sup>
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a > 4 )
Stopniodni: <b>883,10</b> dzień•K/rok $\theta_i = 8,00$ °C $\theta_e = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		W1	W2	W3	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,78	31,78	31,78	31,78
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	23189,10	18027,28	18027,28	18027,28
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	1,00	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,500	1,400	1,200	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,21	8,86	8,71	8,79
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0048	0,0034	0,0034	0,0034
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	659,07	673,99	666,53
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1800,00	2600,00	2200,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16679,88	24093,16	20386,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,31	35,75	30,59

<b>Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1</b>
Dla wybranego wariantu osiągnięto najniższego wskaźnika SPBT
<b>Charakterystyka wariantu optymalnego:</b>
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16679,88 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,31 lat
<b>Stolarka szczelna ( 0,5 &lt; a &lt; 1 )</b>
<b>Modernizacja systemu wentylacji</b>
<b>U= 1,40</b>
Informacje uzupełniające:
Wymiana stolarki drzwiowej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego – 14 szt.



### 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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody $c_w$	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,55	0,55
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	944,45	944,45
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{w1}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	0,80	0,80
Czas użytkowania $\tau$	[h]	12,00	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności $N_h$	[-]	2,69	2,69
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,99	0,83
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,60
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła $Q_{cw}$	[GJ/rok]	28,89	67,56
Max moc cieplna $q_{c.w.u.}$	[kW]	8,85	8,85

#### 6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	141,10	31,78
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	7532,96	18945,01
Inne koszty, abonament	[zł]	6,15	0,00
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	790,19
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	90000,00
SPBT	[lat]	---	113,90

#### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż kotła węglowego zasilającego system przygotowania ciepłej wody użytkowej.	35000,00
Zastosowanie systemu centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.	45000,00
Zakup i montaż zasobnika ciepłej wody użytkowej.	10000,00
---	---
<b>Suma:</b>	<b>90000,00</b>

**6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej**

kotłownia węglowa	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Montaż kotła węglowego zasilającego instalację ciepłej wody użytkowej.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Modernizacja i przystosowanie systemu centralnego podgrzania wody.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Montaż i zakup zasobnika ciepłej wody użytkowej.

**6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego****6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej**

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	31,78	31,78
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	23189,10	18027,28
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	599,87	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,1434	
Sprawność systemu grzewczego		0,505	0,729
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	21770,91
Koszt modernizacji	[zł]	---	142080,00
SPBT	[lat]	---	6,53

**6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego**

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, $\eta_{H,g}$	0,920
Przesyłania ciepła, $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, $\eta_{H,e}$	0,880
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 $w_d$	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,729

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

**6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego**

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Zakup i montaż stalowych grzejników kolumnowych.	30800,00
Zakup i montaż głowic termostatycznych, zaworów odcinających oraz automatycznych zaworów odpowietrzających na odbiornikach ciepła.	21280,00
Zakup i montaż kotła węglowego klasy piątej oraz przystosowanie instalacji.	90000,00
<b>Suma:</b>	<b>142080,00</b>

**6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego**

nowy kocioł węglowy 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Wymiana istniejącego kotła węglowego na nowy kocioł węglowy piątej klasy wykorzystujący ekogroszek o mocy nominalnej 200 kW. Sprawność wytwarzania przyjęta zgodnie ze parametrami eksploatacyjnymi przedstawionymi przez producent w swojej ofercie.
Ulepszenie sprawności przesyłu $\eta_d$	Wymiana instalacji przesyłowej bez zmiany dróg prowadzenia rur przesyłowych na nowe
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	Modernizacja istniejących odbiorników ciepła na stalowe grzejniki kolumnowe (60 szt.) wraz z montażem głowic termostatycznych, automatycznych zaworów odpowietrzających oraz zaworów odcinających na nich.
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	Brak modernizacji.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	Montaż zaworów termostatycznych na odbiornikach ciepła.

## 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 Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12 zł	15,74
2.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37 zł	16,14
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74 zł	17,46
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97 zł	18,14
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78 zł	20,86
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57 zł	21,05
7.	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88 zł	25,31
8.	Modernizacja przegrody Dach	96974,84 zł	51,79
9.	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20 zł	62,77
10.	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99 zł	79,66
11.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	68817,87 zł	91,18
12.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90000,00 zł	113,90
	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00	6,53

**7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

<b>Wariant 1</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	68817,87
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90000,00
13	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		1338640,34

<b>Wariant 2</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	68817,87
12	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		1248640,34

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99
11	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		1179822,47

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		856503,48

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		820982,28

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		724007,44

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		707327,56

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		640617,98

<b>Wariant 9</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		590986,21

<b>Wariant 10</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		533289,23

<b>Wariant 11</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		392436,49



Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		355917,12

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		142080,00

### 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	wskaznik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,1434	599,87	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	32,75	0,37
1	0,0926	214,62	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	22,22	0,37
2	0,0926	214,62	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	22,22	0,37
3	0,0926	215,74	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	22,51	0,37
4	0,1016	261,52	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	24,56	0,37
5	0,1027	268,83	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	24,81	0,37
6	0,1061	296,61	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	25,59	0,37
7	0,1064	298,57	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	25,60	0,37
8	0,1121	345,83	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	26,91	0,37
9	0,1165	381,07	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	27,91	0,37
10	0,1230	423,95	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	29,38	0,37
11	0,1377	550,29	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	32,74	0,37
12	0,1386	557,94	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	32,74	0,37
13	0,1434	599,87	17,07	1393,24	4380,49	4380,49	4380,49	32,75	0,37

**7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	% $\Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
-	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	599,87 0,1434	28,89 0,0089	0,51	1,00	1,00	1216,46	82607,21	---	---
1	214,62 0,0926	67,56 0,0089	0,73	1,00	0,95	347,38	33080,61	49526,60	59,95
2	214,62 0,0926	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	308,70	33870,80	48736,41	59,00
3	215,74 0,0926	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	310,17	33918,23	48688,97	58,94
4	261,52 0,1016	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	369,85	37761,39	44845,81	54,29
5	268,83 0,1027	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	379,39	38306,98	44300,23	53,63
6	296,61 0,1061	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	415,60	40197,31	42409,90	51,34
7	298,57 0,1064	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	418,16	40335,85	42271,36	51,17
8	345,83 0,1121	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	479,78	43536,99	39070,22	47,30
9	381,07 0,1165	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	525,73	45945,08	36662,13	44,38
10	423,95 0,1230	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	581,63	49116,30	33490,91	40,54
11	550,29 0,1377	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	746,36	57535,79	25071,42	30,35
12	557,94 0,1386	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	756,33	58044,62	24562,59	29,73
13	599,87 0,1434	28,89 0,0089	0,73	1,00	0,95	810,99	60836,30	21770,91	26,35

## 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O$	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
						20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	1338640,34 zł	49526,60	71,44%	0,00	0,00%	267728,07	214182,45	99053,19
				1338640,34	100,00%			
2	1248640,34 zł	48736,41	74,62%	0,00	0,00%	249728,07	199782,45	97472,81
				1248640,34	100,00%			
3	1179822,47 zł	48688,97	74,50%	0,00	0,00%	235964,49	188771,60	97377,95
				1179822,47	100,00%			
4	856503,48 zł	44845,81	69,60%	0,00	0,00%	171300,70	137040,56	89691,63
				856503,48	100,00%			
5	820982,28 zł	44300,23	68,81%	0,00	0,00%	164196,46	131357,16	88600,46
				820982,28	100,00%			
6	724007,44 zł	42409,90	65,84%	0,00	0,00%	144801,49	115841,19	84819,80
				724007,44	100,00%			
7	707327,56 zł	42271,36	65,62%	0,00	0,00%	141465,51	113172,41	84542,71
				707327,56	100,00%			
8	640617,98 zł	39070,22	60,56%	0,00	0,00%	128123,60	102498,88	78140,45
				640617,98	100,00%			
9	590986,21 zł	36662,13	56,78%	0,00	0,00%	118197,24	94557,79	73324,26
				590986,21	100,00%			
10	533289,23 zł	33490,91	52,19%	0,00	0,00%	106657,85	85326,28	66981,82
				533289,23	100,00%			
11	392436,49 zł	25071,42	38,65%	0,00	0,00%	78487,30	62789,84	50142,84
				392436,49	100,00%			
12	355917,12 zł	24562,59	37,83%	0,00	0,00%	71183,42	56946,74	49125,18
				355917,12	100,00%			
13	142080,00 zł	21770,91	33,33%	0,00	0,00%	28416,00	22732,80	43541,81
				142080,00	100,00%			

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1338640,34 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	1338640,34 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	99053,19 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	49526,60 zł	tj.	59,95 %

**8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.****P1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty izolacyjne Multipor

**P2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty izolacyjne Multipor

**P3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty izolacyjne Multipor

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyty izolacyjne Multipor

**P5**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,032

Uwagi:

W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach (korytarz)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,032

Uwagi:

W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego

**P7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna 0,032

Uwagi:

W celu zachowania ciągłości grubości izolacji zakłada się ocieplenie pomiędzy krokwiami warstwą wełny mineralnej o grubości 20 cm. W stanie obecnym poszycie dachowe z licznymi nieszczelnościami, w związku z czym konieczna jest jego wymiana na nowe, wykonane z dachówki ceramicznej z odwzorowaniem pierwotnego detalu architektonicznego

**P8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta XPS

Uwagi:

Jednostkowy koszt ocieplenia został zwiększony ze względu na konieczność wykonania osuszenia przegrody.

**O1**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego (58 szt. okien)

**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki drzwiowej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego (5 szt. drzwi)

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,400 W/(m<sup>2</sup>\*K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nową, drewnianą, z uwzględnieniem obecnego detalu architektonicznego (14 szt. okien)

**C.W.U.**

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż kotła węglowego zasilającego system przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2. Zastosowanie systemu centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.
3. Zakup i montaż zasobnika ciepłej wody użytkowej.

**C.O.**

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Zakup i montaż stalowych grzejników kolumnowych. (60 szt.)
2. Zakup i montaż głowic termostatycznych, zaworów odcinających oraz automatycznych zaworów odpowietrzających na odbiornikach ciepła.
3. Zakup i montaż kotła węglowego klasy piątej oraz przystosowanie instalacji.

Uwagi:

Sprawność wytwarzania przyjęta zgodnie ze parametrami eksploatacyjnymi przedstawionymi przez producent w swojej ofercie.

## 9. Podsumowanie i wnioski

9.1. W wyniku przeprowadzonej analizy wybrano wariant pierwszy za optymalny obejmujący usprawnienia i planowane koszty przedstawione w tabeli poniżej.

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Stolarka okienna drewniana 'Wentylacja grawitacyjna'	213837,12
2	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne drewniane 'Wentylacja grawitacyjna'	36519,37
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 51 cm	140852,74
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm	57696,97
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 60 cm	49631,78
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna gr. 65 cm	66709,57
7	Modernizacja przegrody Okno piwniczne 'Wentylacja grawitacyjna'	16679,88
8	Modernizacja przegrody Dach	96974,84
9	Modernizacja przegrody Dach (korytarz)	35521,20
10	Modernizacja przegrody Dach (poddasze nieużytkowe)	323318,99
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	68817,87
12	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	90000,00
13	Modernizacja systemu grzewczego	142080,00
Całkowity koszt		1338640,34

Zestawienie usprawnień i planowanych kosztów dla wariantu optymalnego.

9.2 Koszt proponowanych rozwiązań termomodernizacyjnych wynosi **1338640,34 zł** z obowiązującym podatkiem VAT.

9.3 Stosowane w termomodernizacji technologie oraz materiały muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce przez Instytut Techniki Budowlanej i inne instytucje do tego uprawnione. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić odpowiednie dokumenty stanowiące podstawę do stosowania w budownictwie czyli certyfikaty oraz aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

9.4 W zmodernizowanym obiekcie należy przewidzieć monitoring zużycia ciepła w celu umożliwienia podejmowania dalszych decyzji racjonalizacji zużycia ciepła

## ZAŁĄCZNIK 1 STAN BUDYNKU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	<i>d</i>	$\lambda$	<i>R</i>	<i>U<sub>e</sub></i>	
		m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)	
<b>Ściana zewnętrzna gr. 65 cm, przegroda jednorodna</b>						
1	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,630	0,770	0,818	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,65</b>	-	<b>1,01</b>	<b>0,99</b>
<b>Ściana zewnętrzna gr. 60 cm, przegroda jednorodna</b>						
2	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,600	0,770	0,779	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <i>U<sub>k</sub></i></b>		<b>0,62</b>	-	<b>0,97</b>	<b>1,03</b>



Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>3</b>	<b>Ściana zewnętrzna gr. 75 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,750	0,770	0,974	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,77</b>	-	<b>1,17</b>	<b>0,86</b>
<b>4</b>	<b>Ściana wewnętrzna gr. 50 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,52</b>	-	<b>0,93</b>	<b>1,07</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	<b>Podłoga na gruncie , przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	2	Żwir	0,150	0,900	0,167	-
	3	Kamień	0,350	0,850	0,412	-
	4	Wylewka	0,040	1,050	0,038	-
	5	Gres	0,020	1,000	0,020	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	-	<b>0,81</b>	<b>1,24</b>	
6	<b>Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Gлина	0,090	0,850	0,106	-
	4	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	5	Pustka powietrzna	0,150	0,000	0,180	-
	6	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,80</b>	<b>m</b>	
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Legary drewniane	0,260	0,160	1,625	-
	4	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,15</b>	<b>m</b>	
	<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>			<b>0,87</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>			<b>0,83</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,85</b>	<b>1,17</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda niejednorodna</b>					
<b>Wycinek A</b>					
1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,020	1,300	0,015	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,095	0,000	0,180	-
5	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
6	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>1,00</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek B</b>					
1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Beton	0,025	1,000	0,025	-
6	Stal	0,225	50,000	0,005	-
7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,01</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek C</b>					
1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Legary drewniane	0,060	0,160	0,375	-
6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
7	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
8	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
9	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
10	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,10</b>	<b>m</b>
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła R'</b>				<b>0,85</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''</b>				<b>0,97</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
8	<b>Ściana na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	2	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,990	0,770	1,286	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>1,01</b>	-	<b>1,46</b>	<b>0,69</b>
9	<b>Dach, przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	5	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,08</b>	<b>m</b>	
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
	5	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,72</b>	<b>m</b>	
	<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>			<b>0,49</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
	<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>			<b>1,32</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,20</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
10	<b>Ściana zewnętrzna (cokół), przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,990	0,770	1,286	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>1,01</b>	-	<b>1,48</b>	<b>0,68</b>
11	<b>Ściana zewnętrzna gr. 51 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,53</b>	-	<b>0,86</b>	<b>1,17</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>Strop wewnętrzny nad kotłownią, przegroda niejednorodna</b>					
<b>Wycinek A</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,020	1,300	0,015	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,095	0,000	0,180	-
5	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
6	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>1,00</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek B</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Beton	0,025	1,000	0,025	-
6	Stal	0,225	50,000	0,005	-
7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,01</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek C</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Legary drewniane	0,060	0,160	0,375	-
6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
7	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
8	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
9	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
10	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,10</b>	<b>m</b>
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła R'</b>				<b>0,85</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''</b>				<b>0,97</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
13	<b>Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,375	0,770	0,487	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	-	<b>0,68</b>	<b>1,47</b>
14	<b>Dach (poddasze nieużytkowe), przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,08</b>	<b>m</b>
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,72</b>	<b>m</b>
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>				<b>0,49</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>				<b>1,32</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,20</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
15	<b>Dach (korytarz), przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpieńka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka L</b>			<b>0,08</b>	<b>m</b>	
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Dachówka ceramiczna karpieńka	0,040	1,000	0,040	-
	3	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	4	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka L</b>			<b>0,72</b>	<b>m</b>	
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła R'</b>			<b>0,49</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''</b>			<b>1,32</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,20</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>	
16	<b>Stolarka okienna drewniana, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		-	-	-	<b>2</b>
17	<b>Drzwi zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		-	-	-	<b>2,5</b>
18	<b>Okno piwniczne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		-	-	-	<b>2,5</b>



Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza												
Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Korytarz												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Korytarz	186,90	605,49	0,20	376,79	0,20	181,65	0,20	75,36	0,80	181,65	0,80	105,76

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Poddasze												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strych	297,51	1084,64	0,20	599,78	0,20	325,39	0,20	119,96	0,80	325,39	0,80	180,44

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Piwnica												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Piwnica	150,28	347,68	0,20	302,96	0,20	104,30	0,20	60,59	0,80	104,30	0,80	71,12

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Szkoła												
Rodzaj budynku:						Oświata						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Szkoła	758,55	2342,67	0,30	1529,24	0,30	702,80	0,30	305,85	0,70	702,80	0,70	458,56

Obliczenia zbiorcze dla strefy												
Obliczenia zbiorcze dla strefy Korytarz												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	186,9	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	12549599	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	13,4	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	$a_H$	1,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1907	1473	1528	889	218	-167	11	-172	256	827	1323	1941
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1907	1473	1528	889	218	-167	11	-172	256	827	1323	1941
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	117	157	324	476	573	648	627	536	361	235	138	117
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	445	402	445	431	445	431	445	445	431	445	431	445
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	562	559	769	907	1018	1079	1072	981	792	680	568	562
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,23	0,30	0,61	2,77	-3,84	55,37	-3,38	1,84	0,49	0,25	0,17
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,20	0,26	0,45	1,69	0,00	0,00	0,00	1,16	0,37	0,21	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,20	0,26	0,45	1,69	29,07	0,00	0,00	0,00	28,60	1,16	0,37	0,21
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,95	0,93	0,80	0,33	-0,26	0,02	-0,30	0,45	0,85	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2667,96	1949,62	1861,50	772,30	36,05	0,00	0,01	0,00	74,88	815,73	1693,14	2725,82
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1294	1361	914	464	190	323	197	480	881	1211	1645
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_H=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3528	2767	2889	1803	682	24	334	24	735	1708	2534	3586
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											12597,0	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Poddasze												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	12,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	297,5	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	14867329	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	6,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,7	-									
-	$a_H$	1,4	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	4595	3360	3392	1412	-766	-1941	-1422	-2006	-600	1167	2788	4704
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4595	3360	3392	1412	-766	-1941	-1422	-2006	-600	1167	2788	4704
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	44	62	129	189	233	250	245	214	140	88	53	43
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	708	640	708	685	708	685	708	708	685	708	685	708
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	752	701	837	875	941	935	953	923	825	797	738	751
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,12	0,15	0,18	0,45	-0,90	-0,35	-0,49	-0,34	-1,01	0,50	0,19	0,12
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,14	0,17	0,32	0,45	0,00	0,00	0,00	0,48	0,35	0,16	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,14	0,17	0,32	0,45	0,45	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,35	0,16
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,94	0,93	0,79	-1,11	-2,84	-2,04	-2,97	-0,99	0,77	0,92	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5567,87	3937,66	3864,90	1240,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	984,02	3135,96	5717,41
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2765	2207	2322	1559	792	325	550	336	818	1504	2066	2806
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7360	5567	5714	2971	26	-1616	-872	-1670	219	2671	4854	7510
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										24448,4		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piwnica												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	15,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	150,3	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	99321858	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	208,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-									
-	$a_H$	14,9	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	713	545	562	310	41	-111	-41	-114	57	283	482	726
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ht}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	713	545	562	310	41	-111	-41	-114	57	283	482	726
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	109	148	296	414	499	527	522	467	312	205	135	103
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	358	323	358	346	358	346	358	358	346	358	346	358
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	466	471	653	761	857	873	880	825	658	563	481	461
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,30	0,40	0,54	1,14	9,65	-3,66	-9,91	-3,35	5,30	0,92	0,46	0,29
$\gamma_{H,1}$	0,30	0,35	0,47	0,84	5,40	0,00	0,00	0,00	3,11	0,69	0,38	0,30
$\gamma_{H,2}$	0,35	0,47	0,84	5,40	9,65	0,00	0,00	0,00	7,48	3,11	0,69	0,38
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,86	0,10	-0,27	-0,10	-0,30	0,19	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1071,78	704,73	559,38	13,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,34	558,79	1106,56
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1090	870	915	615	312	128	217	132	323	593	814	1106
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1803	1415	1477	924	353	17	176	18	380	876	1296	1832
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											4081,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Szkoła												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	758,6	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	196664677	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	31,5	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-									
-	$a_H$	3,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	19525	15581	16397	11007	5592	2293	3886	2370	5779	10615	14584	19809
Miesięczna strata ciepła przez ogrzewaniem $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	133,7 4	120,8 0	133,7 4	129,4 2	133,7 4	129,4 2	133,7 4	133,7 4	129,4 2	133,7 4	129,4 2	133,7 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	19659	15702	16531	11136	5726	2423	4020	2503	5908	10749	14713	19943
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1111	1535	3148	4521	5540	5887	5795	5106	3384	2182	1376	1071
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1806	1631	1806	1748	1806	1748	1806	1806	1748	1806	1748	1806
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2917	3166	4954	6269	7346	7635	7601	6912	5131	3988	3123	2877
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,15	0,22	0,42	0,97	2,45	1,44	2,15	0,65	0,28	0,16	0,11
$\gamma_{H,1}$	0,11	0,13	0,19	0,32	0,69	0,00	0,00	0,00	0,46	0,22	0,13	0,11
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,19	0,32	0,69	1,71	0,00	0,00	0,00	1,40	0,46	0,22	0,13
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,95	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,96	0,77	0,39	0,61	0,44	0,89	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	23638 ,33	18030 ,69	17381 ,78	8951, 97	1954, 86	117,7 2	673,0 6	168,5 8	3301, 97	10501 ,97	16718 ,67	24065 ,16
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7028	5608	5902	3962	2013	825	1399	853	2080	3821	5250	7130
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	26553	21189	22299	14969	7605	3118	5285	3222	7859	14437	19834	26940
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										125504,8		

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Korytarz	186,90	605,49	16,00	12597,02
2	Poddasze	297,51	1084,64	12,00	24448,36
3	Piwnica	150,28	347,68	15,00	4081,07
4	Szkoła	758,55	2342,67	20,00	125504,76
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		166631,21

## ZAŁĄCZNIK 2 STAN BUDYNKU PO TERMOMODERNIZACJI

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Ściana zewnętrzna gr. 65 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyty izolacyjne Multipor	0,180	0,042	4,286	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,630	0,770	0,818	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,83</b>	-	<b>5,30</b>	<b>0,19</b>
2	<b>Ściana zewnętrzna gr. 60 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Płyty izolacyjne Multipor	0,180	0,042	4,286	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,600	0,770	0,779	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,80</b>	-	<b>5,26</b>	<b>0,19</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>3</b>	<b>Ściana zewnętrzna gr. 75 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,750	0,770	0,974	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,77</b>	-	<b>1,17</b>	<b>0,86</b>
<b>4</b>	<b>Ściana wewnętrzna gr. 50 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,52</b>	-	<b>0,93</b>	<b>1,07</b>



Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	<b>Podłoga na gruncie , przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	2	Żwir	0,150	0,900	0,167	-
	3	Kamień	0,350	0,850	0,412	-
	4	Wylewka	0,040	1,050	0,038	-
	5	Gres	0,020	1,000	0,020	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,56</b>	-	<b>0,81</b>	<b>1,24</b>	
6	<b>Strop wewnętrzny, przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Gлина	0,090	0,850	0,106	-
	4	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	5	Pustka powietrzna	0,150	0,000	0,180	-
	6	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,80</b>	<b>m</b>	
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	2	Deski	0,020	0,220	0,091	-
	3	Legary drewniane	0,260	0,160	1,625	-
	4	Deski	0,020	0,160	0,125	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,020	0,820	0,024	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,15</b>	<b>m</b>	
	<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>			<b>0,87</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>			<b>0,83</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,85</b>	<b>1,17</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>Strop wewnętrzny nad piwnicą, przegroda niejednorodna</b>					
<b>Wycinek A</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,020	1,300	0,015	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,095	0,000	0,180	-
5	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
6	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>1,00</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek B</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Beton	0,025	1,000	0,025	-
6	Stal	0,225	50,000	0,005	-
7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
8	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,01</b>	<b>m</b>
<b>Wycinek C</b>					
1	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
5	Legary drewniane	0,060	0,160	0,375	-
6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
7	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
8	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
9	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
10	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,10</b>	<b>m</b>
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła R'</b>				<b>0,85</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''</b>				<b>0,97</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
8	<b>Ściana na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	2	Płyta XPS	0,050	0,038	1,316	-
	3	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,990	0,770	1,286	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>1,06</b>	-	<b>2,77</b>	<b>0,36</b>
9	<b>Dach, przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,08</b>	<b>m</b>	
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>			<b>0,72</b>	<b>m</b>	
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>			<b>6,78</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>			<b>7,57</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>		
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	-	<b>7,18</b>	<b>0,14</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
10	<b>Ściana zewnętrzna (cokół), przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,990	0,770	1,286	-
	4	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	5	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>1,01</b>	-	<b>1,48</b>	<b>0,68</b>
11	<b>Ściana zewnętrzna gr. 51 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Płyty izolacyjne Multipor	0,180	0,042	4,286	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,510	0,770	0,662	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,71</b>	-	<b>5,14</b>	<b>0,19</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
12	<b>Strop wewnętrzny nad kotłownią, przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	2	Wykończenie	0,020	1,300	0,015	-
	3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
	4	Pustka powietrzna	0,095	0,000	0,180	-
	5	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
	6	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
	7	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,015	0,820	0,018	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	<b>Długość wycinka L</b>				<b>1,00</b>	<b>m</b>
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
	3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
	4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
	5	Beton	0,025	1,000	0,025	-
	6	Stal	0,225	50,000	0,005	-
	7	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	8	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,01</b>	<b>m</b>
	<b>Wycinek C</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	2	Wykończenie	0,030	1,300	0,023	-
	3	Deski	0,005	0,160	0,031	-
	4	Pustka powietrzna	0,030	0,000	0,180	-
	5	Legary drewniane	0,060	0,160	0,375	-
	6	Papa asfaltowa	0,005	0,180	0,028	-
	7	Gruz ceglany z wapnem	0,060	0,790	0,076	-
	8	Cegła pełna zwykła	0,125	0,780	0,160	-
	9	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	10	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,17	-
	<b>Długość wycinka L</b>				<b>0,10</b>	<b>m</b>
	<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła R'</b>				<b>0,85</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
	<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła R''</b>				<b>0,97</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>
	<b>Grubość całkowita i U<sub>k</sub></b>		<b>0,32</b>	-	<b>0,91</b>	<b>1,10</b>

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
13	<b>Ściana zewnętrzna gr. 37,5 cm, przegroda jednorodna</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Płyty izolacyjne Multipor	0,200	0,042	4,762	-
	3	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	4	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,375	0,770	0,487	-
	5	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,010	0,820	0,012	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,60</b>	-	<b>5,44</b>	<b>0,18</b>	
14	<b>Dach (poddasze nieużytkowe), przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,08</b>	<b>m</b>
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,1	-	
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,72</b>	<b>m</b>
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>				<b>6,78</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>				<b>7,57</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	-	<b>7,18</b>	<b>0,14</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
15	<b>Dach (korytarz), przegroda niejednorodna</b>					
	<b>Wycinek A</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Krokwie	0,140	0,160	0,875	-
	6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-
	<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,08</b>	<b>m</b>
	<b>Wycinek B</b>					
	1	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,04	-
	2	Wełna mineralna 0,032	0,200	0,032	6,250	-
	3	Dachówka ceramiczna karpiówka	0,040	1,000	0,040	-
	4	Deskowanie	0,020	0,160	0,125	-
	5	Pustka powietrzna	0,140	0,000	0,160	-
6	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,1	-	
<b>Długość wycinka <math>L</math></b>				<b>0,72</b>	<b>m</b>	
<b>Kres górny całkowitego oporu ciepła <math>R'</math></b>				<b>6,78</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Kres dolny całkowitego oporu ciepła <math>R''</math></b>				<b>7,57</b>	<b>m<sup>2</sup>·K/W</b>	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,40</b>	-	<b>7,18</b>	<b>0,14</b>	
16	<b>Stolarka okienna drewniana, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>0,9</b>
17	<b>Drzwi zewnętrzne drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,3</b>
18	<b>Okno piwniczne, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,4</b>

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Korytarz

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Korytarz	186,90	605,49	0,20	376,79	0,20	181,65	0,20	75,36	0,80	181,65	0,80	105,76

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Poddasze

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Strych	297,51	1084,64	0,20	599,78	0,20	325,39	0,20	119,96	0,80	325,39	0,80	180,44

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Piwnica

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Piwnica	150,28	347,68	0,20	302,96	0,20	104,30	0,20	60,59	0,80	104,30	0,80	71,12

## Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Szkoła

Rodzaj budynku:		Oświata										
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A <sub>f</sub>	V	β	V <sub>ve,1</sub>	b <sub>ve,1</sub>	V <sub>ve,2</sub>	b <sub>ve,2</sub>	V <sub>ve,3</sub>	b <sub>ve,3</sub>	V <sub>ve,4</sub>	b <sub>ve,4</sub>	H <sub>ve</sub>
	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K
Szkoła	758,55	2342,67	0,30	1529,24	0,30	702,80	0,30	305,85	0,70	702,80	0,70	458,56



## Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Korytarz												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	16,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	186,9	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	12549599	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	24,9	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,4	-									
-	$a_H$	2,7	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ti}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	424	328	340	198	49	-37	3	-38	57	184	294	432
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ti}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	424	328	340	198	49	-37	3	-38	57	184	294	432
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	117	157	324	476	573	648	627	536	361	235	138	117
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{mi}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	445	402	445	431	445	431	445	445	431	445	431	445
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{mi}$ kWh/m-c	562	559	769	907	1018	1079	1072	981	792	680	568	562
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,32	0,42	0,55	1,12	5,14	-7,13	102,8 2	-6,27	3,41	0,91	0,47	0,32
$\gamma_{H,1}$	0,32	0,37	0,49	0,84	3,13	0,00	0,00	0,00	2,16	0,69	0,40	0,32
$\gamma_{H,2}$	0,37	0,49	0,84	3,13	53,98	0,00	0,00	0,00	53,12	2,16	0,69	0,40
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,94	0,89	0,68	0,19	-0,14	0,01	-0,16	0,28	0,76	0,92	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1187,40	811,25	697,89	187,57	2,06	0,00	0,00	0,00	6,34	232,53	675,83	1218,20
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1294	1361	914	464	190	323	197	480	881	1211	1645
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	2045	1621	1701	1112	513	153	325	158	537	1065	1505	2076
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										5019,1		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Poddasze												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	12,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	297,5	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	14867329	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	16,8	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,5	-									
-	$a_H$	2,1	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	607	444	448	186	-101	-256	-188	-265	-79	154	368	621
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,ht}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	607	444	448	186	-101	-256	-188	-265	-79	154	368	621
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	44	62	129	189	233	250	245	214	140	88	53	43
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	708	640	708	685	708	685	708	708	685	708	685	708
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	752	701	837	875	941	935	953	923	825	797	738	751
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,33	0,42	0,49	1,24	-2,46	-0,96	-1,34	-0,92	-2,75	1,37	0,53	0,32
$\gamma_{H,1}$	0,32	0,37	0,46	0,87	1,24	0,00	0,00	0,00	1,30	0,95	0,42	0,32
$\gamma_{H,2}$	0,37	0,46	0,87	1,24	1,24	0,00	0,00	0,00	1,37	1,37	0,95	0,42
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,94	0,90	0,87	0,60	-0,41	-1,04	-0,75	-1,09	-0,36	0,57	0,86	0,94
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1594,86	1047,44	965,26	177,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	129,67	760,49	1648,42
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2765	2207	2322	1559	792	325	550	336	818	1504	2066	2806
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	3372	2650	2770	1745	691	69	363	71	739	1658	2434	3427
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										6323,3		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Piwnica												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	15,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_r$	150,3	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	99321858	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	237,2	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,1	-									
-	$a_H$	16,8	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	525	401	414	228	30	-81	-30	-84	42	208	355	535
Miesięczna strata ciepła przez ogrzewanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	525	401	414	228	30	-81	-30	-84	42	208	355	535
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	109	148	296	414	499	527	522	467	312	205	135	103
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	358	323	358	346	358	346	358	358	346	358	346	358
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	466	471	653	761	857	873	880	825	658	563	481	461
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,35	0,46	0,61	1,30	11,00	-4,17	-11,29	-3,81	6,04	1,05	0,53	0,34
$\gamma_{H,1}$	0,34	0,40	0,54	0,96	6,15	0,00	0,00	0,00	3,55	0,79	0,43	0,34
$\gamma_{H,2}$	0,40	0,54	0,96	6,15	11,00	0,00	0,00	0,00	8,52	3,55	0,79	0,43
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,77	0,09	-0,24	-0,09	-0,26	0,17	0,92	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	883,6 1	560,9 2	411,0 5	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,54	431,5 6	914,7 8
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_M$ kWh/m-c	1090	870	915	615	312	128	217	132	323	593	814	1106
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{Ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	1615	1271	1329	842	342	47	187	48	365	801	1169	1641
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										3223,2		

Obliczenia zbiorcze dla strefy Szkoła												
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	20,00	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	758,6	m <sup>2</sup>									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>									
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	196664677	J/K									
Stała czasowa budynku	$\tau$	64,7	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	$a_H$	5,3	-									
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,6	1,8	2,7	8,0	14,1	17,5	15,9	17,5	13,7	8,8	4,1	-0,9
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5914	4719	4966	3334	1694	695	1177	718	1750	3215	4417	6000
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	133,7 4	120,8 0	133,7 4	129,4 2	133,7 4	129,4 2	133,7 4	133,7 4	129,4 2	133,7 4	129,4 2	133,7 4
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,i}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	6047	4840	5100	3463	1827	824	1311	851	1880	3349	4547	6134
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1111	1535	3148	4521	5540	5887	5795	5106	3384	2182	1376	1071
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1806	1631	1806	1748	1806	1748	1806	1806	1748	1806	1748	1806
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2917	3166	4954	6269	7346	7635	7601	6912	5131	3988	3123	2877
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,23	0,31	0,46	0,86	1,98	5,02	2,95	4,40	1,34	0,57	0,32	0,22
$\gamma_{H,1}$	0,22	0,27	0,38	0,66	1,42	0,00	0,00	0,00	0,95	0,44	0,27	0,22
$\gamma_{H,2}$	0,27	0,38	0,66	1,42	3,50	0,00	0,00	0,00	2,87	0,95	0,44	0,27
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,90	0,50	0,20	0,34	0,23	0,70	0,98	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	10025 ,16	7165, 68	5956, 44	1666, 45	49,15	0,23	5,43	0,46	243,8 6	3135, 08	6548, 51	10253 ,90
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{v,e} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	7028	5608	5902	3962	2013	825	1399	853	2080	3821	5250	7130
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	12942	10327	10868	7296	3707	1520	2576	1571	3830	7036	9667	13130
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok										45050,4		

## Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Korytarz	186,90	605,49	16,00	5019,06
2	Poddasze	297,51	1084,64	12,00	6323,29
3	Piwnica	150,28	347,68	15,00	3223,17
4	Szkola	758,55	2342,67	20,00	45050,36
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> [kWh/rok]</b>		<b>59615,88</b>

**ZAŁĄCZNIK 3 TARYFY ZA ENERGIĘ**

<b>Centralne ogrzewanie przed modernizacją</b>		
<b>Kotłownia opalana węglem kamiennym</b>		<b>Jednostka</b>
<b>Opłata abonamentowa brutto</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/mc</b>
Wartość opałowa	0,024	GJ/kg
Koszt jednostkowy paliwa	0,756	zł/kg
<b>Opłata zmienna brutto</b>	<b>31,78</b>	<b>zł/GJ</b>
Bilansowa moc cieplna systemu C.O	0,14	MW
Roczny pobór energii przez urządzenia pomocnicze	1218,34	kWh/rok
Jednostkowy koszt energii elektrycznej brutto	0,508	zł/kWh
Roczny koszt energii elektrycznej pobieranej przez urządzenia pomocnicze brutto	618,87	zł/rok
Koszty stałe (obsługa kotła, konserwacja i remonty)	39 257,10	zł/rok
<b>Suma kosztów stałych</b>	<b>39 875,98</b>	<b>zł/rok</b>
<b>Opłata stała brutto</b>	<b>23 189,10</b>	<b>zł/MW/mc</b>

<b>Ciepła woda użytkowa przed modernizacją</b>		
<b>Podgrzewacze elektryczne</b>		
<b>Opłata abonamentowa brutto</b>	<b>6,15</b>	<b>zł/mc</b>
Stawka jakościowa	0,0130	zł/kWh
Opłata OZE	0,00	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna	0,0016	zł/kWh
Energia elektryczna czynna całodobowa	0,2192	zł/kWh
Składnik zmienny stawki sieciowej	0,1792	zł/kWh
<b>Opłata zmienna za jednostkę energii elektrycznej brutto</b>	<b>0,508</b>	<b>zł/kWh</b>
	<b>141,10</b>	<b>zł/GJ</b>
Bilansowa moc cieplna systemu C.W.U	0,00885	MW
Roczny pobór energii przez urządzenia pomocnicze	0	kWh/rok
Jednostkowy koszt energii elektrycznej brutto	0,508	zł/kWh
Roczny koszt energii elektrycznej pobieranej przez urządzenia pomocnicze brutto	0	zł/rok
Koszty stałe (konserwacja)	800	zł/rok
Suma kosztów stałych	800	zł/rok
<b>Opłata stała brutto</b>	<b>7532,96</b>	<b>zł/MW/mc</b>

<b>Centralne ogrzewanie po modernizacji</b>		
<b>Kotłownia opalana węglem kamiennym</b>		<b>Jednostka</b>
<b>Oplata abonamentowa brutto</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/mc</b>
Wartość opałowa	0,024	GJ/kg
Koszt jednostkowy paliwa	0,756	zł/kg
<b>Oplata zmienna brutto</b>	<b>31,78</b>	<b>zł/GJ</b>
Bilansowa moc cieplna systemu C.O	0,14	MW
Roczny pobór energii przez urządzenia pomocnicze	1218,34	kWh/rok
Jednostkowy koszt energii elektrycznej brutto	0,508	zł/kWh
Roczny koszt energii elektrycznej pobieranej przez urządzenia pomocnicze brutto	618,87	zł/rok
Koszty stałe (obsługa kotła, konserwacja i remonty)	30 380,83	zł/rok
<b>Suma kosztów stałych</b>	<b>30 999,70</b>	<b>zł/rok</b>
<b>Oplata stała brutto</b>	<b>18 027,28</b>	<b>zł/MW/mc</b>

<b>Ciepła woda użytkowa po modernizacji</b>		
<b>Kotłownia opalana węglem kamiennym</b>		<b>Jednostka</b>
<b>Oplata abonamentowa brutto</b>	<b>0,00</b>	<b>zł/mc</b>
Wartość opałowa	0,024	GJ/kg
Koszt jednostkowy paliwa	0,756	zł/kg
<b>Oplata zmienna brutto</b>	<b>31,78</b>	<b>zł/GJ</b>
Bilansowa moc cieplna systemu C.O	0,009	MW
Roczny pobór energii przez urządzenia pomocnicze	319,40	kWh/rok
Jednostkowy koszt energii elektrycznej brutto	0,508	zł/kWh
Roczny koszt energii elektrycznej pobieranej przez urządzenia pomocnicze brutto	162,24	zł/rok
Koszty stałe (obsługa kotła, konserwacja i remonty)	1 849,72	zł/rok
<b>Suma kosztów stałych</b>	<b>2 011,96</b>	<b>zł/rok</b>
<b>Oplata stała brutto</b>	<b>18 945,01</b>	<b>zł/MW/mc</b>

<b>Taryfa energia elektryczna</b>		
<b>Moc umowna</b>	<b>70</b>	<b>kW</b>
Stawka jakościowa	0,0130	zł/kWh
Opłata OZE	0,00	zł/kWh
Opłata kogeneracyjna	0,00158	zł/kWh
Energia elektryczna czynna całodobowa	0,2192	zł/kWh
Składnik zmienny stawki sieciowej	0,1792	zł/kWh
<b>Opłata zmienna za jednostkę energii elektrycznej brutto</b>	<b>0,508</b>	<b>zł/kWh</b>
	<b>141,10</b>	<b>zł/GJ</b>
Stawka opłaty przejściowej	0,08	zł/kW
Składnik stały stawki sieciowej	20,06	zł/kW
<b>Opłata stała za jednostkę energii elektrycznej brutto</b>	<b>24,77</b>	<b>zł/kW</b>
Opłata handlowa	0,00	zł/mc
Abonament	5,00	zł/mc
<b>Opłata abonamentowa brutto</b>	<b>6,15</b>	<b>zł/mc</b>
<b>Energia bierna indukcyjna</b>	0,4911	zł/kvarh
<b>Energia bierna pojemnościowa</b>		
tangens obliczeniowy	0,45	-
procent dopłaty	0,01815	%
cena jednostkowa	0,4911	zł/kWh



**ZAŁĄCZNIK 4 OBLICZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO TERMOMODERNIZACJI**

<b>Efekt ekologiczny</b>				
<b>Przed modernizacją</b>				
Emisja CO <sub>2</sub> :			119,67	t/rok
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:			329881	kWh/rok
			1187,57	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,7 MJ/kg
			WE=	94,71 kg/GJ
			wh=	1,10 -
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do c.w.u.:			8025	kWh/rok
			28,89	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna	100,00 %	WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	216,11 kg/GJ
			wh=	3,00 -
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u.			1218,34	kWh/rok
			4,39	GJ/rok
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60 MJ/MWh
			WE=	216,11 kg/GJ
			wel=	3,00 -

<b>Po modernizacji</b>					
Emisja CO <sub>2</sub> :			34,08	t/rok	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania:			77728	kWh/rok	
			279,82	GJ/rok	
Rodzaj paliwa:	Węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,70	MJ/kg
			WE=	94,71	kg/GJ
			wh=	1,10	-
Roczne zapotrzebowanie energii do c.w.u.:			18767	kWh/rok	
			67,56	GJ/rok	
Rodzaj paliwa:	Węgiel kamienny	100,00 %	WO=	22,70	MJ/kg
			WE=	94,71	kg/GJ
			wh=	1,10	-
Roczne zapotrzebowanie energii pomocniczej do c.o. i c.w.u.			1521,49	kWh/rok	
			5,48	GJ/rok	
Rodzaj paliwa:	Energia elektryczna		WO=	3,60	MJ/MWh
			WE=	216,11	kg/GJ
			wel=	3,00	-

<b>Redukcja emisji CO<sub>2</sub></b>		
Emisja CO <sub>2</sub> przed modernizacją:	119,67	t/rok
Emisja CO <sub>2</sub> po modernizacji:	34,08	t/rok
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	85,58	t/rok
	71,52	%

**ZAŁĄCZNIK 5 OBLICZENIA ENERGII PIERWOTNEJ I ENERGII KOŃCOWEJ**

<b>Redukcja energii pierwotnej</b>		
Energia pierwotna przed modernizacją	1406,16	GJ/rok
Energia pierwotna po modernizacji	398,55	GJ/rok
Redukcja energii pierwotnej	1007,60	GJ/rok
	71,66	%

<b>Redukcja energii końcowej</b>		
Energia końcowa przed modernizacją	1220,85	GJ/rok
Energia końcowa po modernizacji	352,86	GJ/rok
Redukcja energii końcowej	867,99	GJ/rok
	71,10	%

### ZAŁĄCZNIK 6 EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA MODERNIZACJI

Koszty użytkowania budynku przed modernizacją:	<b>82607,21</b>	zł/rok
Koszty użytkowania budynku po modernizacji:	<b>33080,61</b>	zł/rok
Redukcja kosztów użytkowania budynków wynosi:	<b>59,95</b>	%

---

**ZAŁĄCZNIK 7 OSOBA UDZIELAJĄCA INFORMACJI**

Dyrektor Szkoły  
Urszula Kucharska  
Tel. 63 2414706

**ZAŁĄCZNIK 8 ZDJĘCIA Z WIZJI LOKALNEJ**





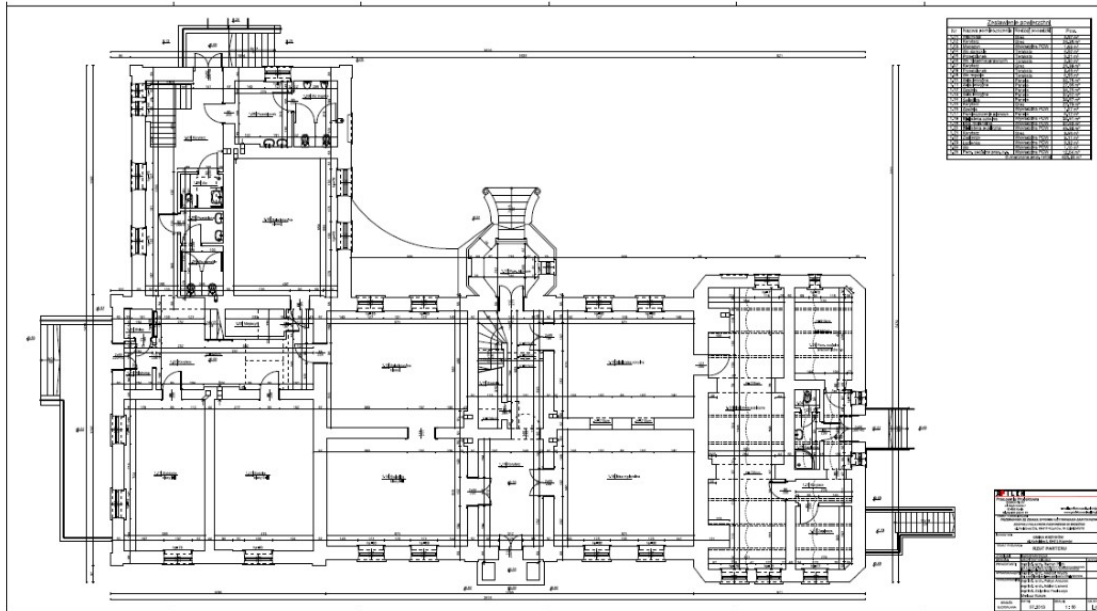








**ZAŁĄCZNIK 9 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA**



## **Załącznik nr 7. Audyt efektywności energetycznej w zakresie wymiany oświetlenia i wykonania instalacji fotowoltaicznej**



# AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

dla wymiany opraw oświetleniowych i źródeł światła oraz zastosowania odnawialnych źródeł energii przewidzianych do realizacji w trybie Ustawy o efektywności energetycznej (Dz. U. 2019 poz 831)

Audytowany obiekt: **Zabytkowy Pałac w Brzeźnie**  
ul. Konińska 12  
62-513 Krzymów

Inwestor: **Gmina Krzymów**  
ul. Kościelna 2  
62-513 Krzymów

Wykonawca: **CHARTARI Sp. z o.o.**  
ul. Świerkowa 29  
62-500 Konin

**Konin, sierpień 2019 r.**



Audyty efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA:		
<b>Wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego wraz z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla Zabytkowego Pałacu w Brzeźnie.</b>		
DANE INWESTORA		
<b>Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*)  (*w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Krzymów ul. Kościelna 2 62-513 Krzymów tel. 63 241 32 80 fax 63 241 30 91 e-mail: krzymow@op.pl	
<b>Lokalizacja przedsięwzięcia:</b>	Zabytkowy Pałac w Brzeźnie ul. Konińska 12 62-513 Krzymów Powiat Koniński Gmina Krzymów Województwo Wielkopolskie	
DANE PODMIOTU WYKONUJĄCEGO AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		
<b>Chartari Sp. z o.o.</b> ul. Świerkowa 29, 62-500 Konin NIP: 6652990374                      REGON: 302245765                      KRS: 0000437433 Tel. 796-324-106                      e-mail: hi@chartari.com                      www.chartari.com		
DANE AUDYTORA KOORDYNUJĄCEGO WYKONANIE AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		
Imię i nazwisko: Nr PESEL: Adres:  Podpis:	Michał Różycki 86031204912 ul. Stanisława Wiechowicza 1/18, 62-510 Konin	
WSPÓŁAUTORZY AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu
1.	Bronisław Różycki	Weryfikacja audytu pod kątem formalnym i merytorycznym
2.	Danuta Mazur	Udostępnianie danych do wykonania audytu
3.	Jacek Popielarz	Udostępnianie danych do wykonania audytu
<b>Miejscowość:</b>	Konin	<b>Data wykonania opracowania:</b> sierpień 2019 r.

Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

<b>SPIS TREŚCI</b>	
1. Strona tytułowa audytu efektywności energetycznej	3
2. Karta audytu efektywności energetycznej	5
3. Charakterystyka przedsięwzięcia	7
4. Wykaz dokumentów i danych źródłowych	8
4.1. Dokumentacja projektowa	8
4.2. Ustawy i rozporządzenia	8
4.3. Normy	8
4.4. Inne dokumenty	8
4.5. Wykaz osób udzielających informacji	8
4.6. Wizja lokalna	8
4.7. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie prac	8
5. Charakterystyka przedsięwzięcia	9
5.1. Lokalizacja i przeznaczenie audytowanych obiektów	9
5.2. Informacja odnośnie zastosowanej metodologii dokonywania obliczeń	9
5.3. Czasy użytkowania źródeł światła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczeń	10
5.4. Stan istniejący - zestawienie zbiorcze na podstawie inwentaryzacji	10
6. Ocena opłacalności i wybór usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego budynku oraz wykonania instalacji odnawialnych źródeł energii	11
7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu	15
7.1. Stan po modernizacji - zestawienie zbiorcze na podstawie przeprowadzonych obliczeń	15
8. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia z zakresu efektywności energetycznej	16
Załącznik nr 1. Inwentaryzacja oświetlenia w stanie istniejącym	18
Załącznik nr 2. Kalkulacja wydajności instalacji fotowoltaicznej	21



Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

**2. KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		sierpień 2019 r.		
<b>PODSTAWOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCEGO POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>				
<b>Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:</b>	Wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego wraz z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej dla Zabytkowego Pałacu w Brzeźnie.			
<b>Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):</b>	Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej polega na wymianie oświetlenia wewnętrznego (178 szt. opraw, w ty 302 szt. źródeł światła) oraz montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 17 kWp			
<b>Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:</b>	Gmina Krzymów ul. Kościelna 2 62-513 Krzymów fax 63 241 30 91 e-mail: krzymow@op.pl			
<b>Planowana data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:</b>	<b>Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:</b>	<b>Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:</b>		
01.06.2020	31.12.2020	15		
<b>PARAMETRY PRZEDSIĘWZIĘCIA SŁUŻĄCEGO POPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>				
<b>Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:</b>	22 306,56	kWh/rok	1,92	toe/rok
<b>Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:</b>	66 919,68	kWh/rok	5,75	toe/rok
<b>Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej:</b>	-	kWh/rok	-	toe/rok
<b>Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej:</b>	-	kWh/rok	-	toe/rok
<b>DANE SPORZĄDZAJĄCEGO AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</b>				
<b>Imię i nazwisko:</b>	Michał Różycki			
<b>Nr uprawnienia:</b>	2077			
<b>Nr telefonu:</b>	796-324-106			
<b>Podpis:</b>				

Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

Audyty efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

**3. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA**

		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
<b>1. Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego (wbudowanego)</b>			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia wewnętrznego (wbudowanego) [kW]	9,86	5,36
2.	Ilość oprav [szt.]	178,00	178,00
3.	Roczne sumaryczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]	13 847,76	7 441,20
<b>2. Charakterystyka oświetlenia zewnętrznego</b>			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia zewnętrznego [kW]	0,00	0,00
2.	Ilość słupów oświetleniowych [szt.]	0,00	0,00
3.	Ilość oprav zamontowanych na elewacji [szt.]	0,00	0,00
4.	Roczne sumaryczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]	0,00	0,00
<b>3. Charakterystyka instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE)</b>			
1.	Zainstalowana moc instalacji OZE [kWp]		6,00
2.	Energia elektryczna generowana przez instalację OZE [kWh/rok]		6 460,00
<b>4. Charakterystyka energetyczna budynku w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną</b>			
1.	Obliczeniowa moc elektryczna na potrzeby oświetlenia [kW]	9,86	5,36
2.	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	13 847,76	7 441,20
3.	Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną z uwzględnieniem OZE [kWh/rok] <sup>1)</sup>	25 978,40	13 111,84
4.	Udział odnawialnych źródeł energii [%] <sup>2)</sup>	0,00	33,01%
<b>5. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu efektywności energetycznej)</b>			
1.	Opłata za dostawę energii elektrycznej [zł/kWh]	0,63	0,63
<b>6. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
<b>Planowana kwota kredytu (zł):</b>	<b>210 942,50</b>	<b>Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną (%):</b>	<b>49,53%</b>
<b>Planowane koszty całkowite (zł):</b>	<b>248 167,65</b>	<b>Roczna oszczędność kosztów energii (zł):</b>	<b>14 053,13</b>
<sup>1)</sup> Dla stanu przed modernizacją roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną wskazano na podstawie danych faktycznych, zgodnie z przedłożonymi przez Inwestorami fakturami			
<sup>2)</sup> U <sub>OZE</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku			

Audyty efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

## **4. WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH**

### **4.1. Dokumentacja projektowa**

- inwentaryzacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego zainstalowanego w budynku i na przyległym terenie,
- dokumentacja fotograficzna wykonana w trakcie wizji lokalnej obiektu

### **4.2. Ustawy i rozporządzenia**

- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2016 poz. 831)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. 2017 poz. 1912)
- Obwieszczenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (M.P. 2016 poz. 1184)

### **4.3. Normy**

- Polska Norma PN-EN 16247 "Audyty energetyczne"
- Polska Norma PN-EN 12464:2014 "Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy"
- Polska Norma PN-EN 13201:2016 "Oświetlenie dróg"

### **4.4. Inne dokumenty**

- Faktury za dostawę energii elektrycznej przekazane przez Inwestora

### **4.5. Wykaz osób udzielających informacji**

- p. Danuta Mazur
- p. Jacek Popielarz

### **4.6. Wizja lokalna**

- Data przeprowadzenia wizji lokalnej: lipiec 2019 r.

### **4.7. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów prac:**

- Inwestor (właściciel obiektu) nie deklaruje maksymalnej wartości wkładu własnego środków finansowych na pokrycie kosztów działań prowadzących do redukcji zapotrzebowania na energię elektryczną w budynku

**Niniejszy audyt efektywności energetycznej porównuje stan przed ze stanem po.**

Audyty efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

## 5. Charakterystyka przedsięwzięcia

### 5.1. Lokalizacja i przeznaczenie audytowanych obiektów

Audytowany obiekt znajduje się w Brzeźnie przy ul. Konińskiej 12, 62-513 Krzymów. Budynek wykorzystywany jest jako szkoła publiczna.

### 5.2. Informacja odnośnie zastosowanej metodologii wykonywania obliczeń

W trakcie inwentaryzacji oświetlenia dokonano podziału czasu użytkowania źródeł światła w zależności od typu budynku i przeznaczenia pomieszczeń, zgodnie z Tabelą nr 6. *Czasy użytkowania  $T_u$  źródeł światła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia* Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

Zgodnie z treścią Rozporządzenia audyt efektywności energetycznej sporządza się w sposób bilansowy i obejmuje on swym zakresem bilans energetyczny obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, którego dotyczy przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej. Ponadto, w celu modernizacji lub wymiany oświetlenia:

- stosuje się metody obliczeń określone w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. z 2017 r. poz. 1498),
- uwzględnia się specyficzne wymagania w zakresie pomiarów, parametrów i jakości oświetlenia określone w przepisach odrębnych i w Polskich Normach,
- bierze się pod uwagę, w szczególności, następujące usprawnienia umożliwiające uzyskanie oszczędności energii,
  - zastosowanie energooszczędnych źródeł światła lub opraw oświetleniowych,
  - systemów automatycznego sterowania wydajnością i parametrami oświetlenia,
  - optymalizację czasu załączania oświetlenia oraz wprowadzenie sekcji oświetleniowych w zależności od przeznaczenia oświetlanych stref i pomieszczeń.

Kalkulacja ilości zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w kWh/rok, dokonywana jest w niniejszym opracowaniu zgodnie ze wzorem:

$$\Delta Q_o = T_u \times (M_o - M_1) / 1000$$

gdzie:

- $\Delta Q_o$  - ilość zaoszczędzonej energii finalnej, wyrażonej w kWh/rok
- $T_u$  - czas użytkowania źródła światła określony na podstawie danych zawartych w tabeli nr 6 Rozporządzenia
- $M_o$  - łączna moc znamionowa opraw oświetleniowych lub źródeł światła przed wymianą, wyrażona w W
- $M_1$  - łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych lub źródeł światła po wymianie, wyrażona w W

#### Uwaga:

Oszczędności w zużyciu energii dla źródeł światła obliczane są przy założeniu, że natężenie oświetlenia powierzchni, mierzone w [ $\text{lm}/\text{m}^2$ ], po wymianie spełnia wymagania Polskich Norm PN-EN 12464-1 oraz PN-EN-13201-2.

Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

## 5.3. Czasy użytkowania źródeł światła w zależności od rodzaju budynku i przeznaczenia pomieszczenia

Lp.	Przeznaczenie pomieszczenia	Czas użytkowania źródła światła - budynki mieszkalne [h/rok]	Czas użytkowania źródła światła - budynki użyteczności publicznej i budynki biurowe [h/rok]
1.	Kuchnie	1 900,00	1 200,00
2.	Halle i korytarze	420,00	1 080,00
3.	Drogi ewakuacyjne	2 200,00	2 200,00
4.	Pomieszczenia mieszkalne	1 100,00	-
5.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	-	1 800,00
6.	Oświetlenie zewnętrzne budynku	700,00	2 200,00
7.	Pozostałe	360,00	540,00
8.	Oświetlenie uliczne	4 150,00	

## 5.4. Stan istniejący - zestawienie zbiorcze na podstawie inwentaryzacji

Wyszczególnienie - stan istniejący	Ilość opraw oświetleniowych lub lamp ulicznych [szt.]	Ilość źródeł światła [szt.]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]
Kuchnie	0,00	0,00	0,00	0,00
Halle i korytarze	24,00	41,00	1,25	1 347,84
Drogi ewakuacyjne	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomieszczenia mieszkalne	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	112,00	206,00	6,23	11 210,40
Oświetlenie zewnętrzne budynku	0,00	0,00	0,00	0,00
Pozostałe	42,00	55,00	2,39	1 289,52
Oświetlenie uliczne	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Suma:</b>	<b>178,00</b>	<b>302,00</b>	<b>9,86</b>	<b>13 847,76</b>

Audyty efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

## 6. Ocena opłacalności i wybór usprawnień dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w budynku oraz wykonania instalacji odnawialnych źródeł energii

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- ocenę opłacalności i wybór optymalnych usprawnień do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną wykorzystywaną na potrzeby oświetlenia wewnętrznego w poszczególnych grupach pomieszczeń oraz oświetlenia zewnętrznego,
- ocenę opłacalności wykonania instalacji odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne Inwestora,
- zestawienia optymalnych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT), charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	Stan obecny	Stan po modernizacji
1.	Opłata za dostawę energii elektrycznej [zł/kWh]	0,63	0,63

W obliczeniach przyjęto następujące współczynniki przeliczeniowe dla jednostek energii:

Lp.	Jednostka energii	GJ	MWh	toe
1.	1 GJ ciepła	1,00	0,27778	0,02388
2.	1 MWh energii elektrycznej	3,60	1,00	0,08598
3.	1 toe	41,868	11,630	1,00

Na potrzeby audytu efektywności energetycznej przyjęto następujący podział opraw oświetleniowych:



Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

<b>6.1. Ocena opłacalności zastosowania energooszczędnych źródeł światła lub oprav oświetleniowych</b>	<b>Grupa pomieszczeń</b>
	<b>Halle i korytarze</b>

<b>Dane:</b>	Ilość oprav/lamp oświetleniowych:	24,00	szt.
	Ilość źródeł światła:	41,00	szt.

**Opis wariantu usprawnienia:**

Rozpatruje się wymianę dotychczas stosowanych źródeł światła wraz z oprawami na nowe, typu LED, o wyższej sprawności w miejsce obecnie stosowanych żarówek i świetlówek (zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją).

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych	kW	1,25	0,69
2.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych $[M_0, M_1]$	W	1 248,00	688,00
3.	Czas użytkowania źródła światła $[T_U]$	h/rok	1 080,00	1 080,00
4.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $[k = M / 1000 \times T_U]$	zł/rok	849,14	468,12
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej $[\Delta Q_0 = T_U \times (M_0 - M_1) / 1000]$	kWh/rok		604,80
6.	Roczna oszczędność kosztów $[\Delta R_{OSW} = k_0 - k_1]$	zł/rok		381,02
7.	Koszt realizacji usprawnienia $[N_{OSW}]$	zł/rok		5 611,32
8.	Prosty czas zwrotu $[SPBT = N_{OSW} / \Delta R_{OSW}]$	lata		18,73

**Podstawa przyjętej wartości kosztu realizacji usprawnienia:**

Na koszt realizacji usprawnienia składa się koszt wymiany 24 szt. oprav oświetleniowych oraz 41 szt. źródeł światła. Koszty poszczególnych materiałów i urządzeń przyjęto na podstawie oferty sklepu VIVA Marcin Pietrasik z siedzibą w Brzezinach ([www.smd-led.pl](http://www.smd-led.pl)). Dodatkowo koszt realizacji usprawnienia zwiększono o koszt wymiany instalacji elektrycznej na potrzeby oświetlenia.

Koszt robocizny wskazano na podstawie Biuletynów Cen Robót publikowanych przez Sekocenbud.

	<b>KOSZT REALIZACJI:</b>	<b>5 611,32</b>	<b>SPBT:</b>	<b>18,73</b>
--	--------------------------	-----------------	--------------	--------------



Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

<b>6.2. Ocena opłacalności zastosowania energooszczędnych źródeł światła lub oprav oświetleniowych</b>	<b>Grupa pomieszczeń</b>
	<b>Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej</b>

**Dane:** Ilość oprav/lamp oświetleniowych: 112,00 szt.  
Ilość źródeł światła: 206,00 szt.

**Opis wariantu usprawnienia:**

Rozpatruje się wymianę dotychczas stosowanych źródeł światła wraz z oprawami na nowe, typu LED, o wyższej sprawności w miejsce obecnie stosowanych żarówek i świetlówek (zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją).

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych	kW	6,23	3,31
2.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych $[M_0, M_1]$	W	6 228,00	3 312,00
3.	Czas użytkowania źródła światła $[T_U]$	h/rok	1 800,00	1 800,00
4.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $[k = M / 1000 \times T_U]$	zł/rok	7 062,55	3 755,81
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej $[\Delta Q_0 = T_U \times (M_0 - M_1) / 1000]$	kWh/rok		5 248,80
6.	Roczna oszczędność kosztów $[\Delta R_{OSW} = k_0 - k_1]$	zł/rok		3 306,74
7.	Koszt realizacji usprawnienia $[N_{OSW}]$	zł/rok		22 011,89
8.	Prosty czas zwrotu $[SPBT = N_{OSW} / \Delta R_{OSW}]$	lata		14,66

**Podstawa przyjętej wartości kosztu realizacji usprawnienia:**

Na koszt realizacji usprawnienia składa się koszt wymiany 112 szt. oprav oświetleniowych oraz 206 szt. źródeł światła. Koszty poszczególnych materiałów i urządzeń przyjęto na podstawie oferty sklepu VIVA Marcin Pietrasik z siedzibą w Brzezinach ([www.smd-led.pl](http://www.smd-led.pl)). Dodatkowo koszt realizacji usprawnienia zwiększono o koszt wymiany instalacji elektrycznej na potrzeby oświetlenia.

Koszt robocizny wskazano na podstawie Biuletynów Cen Robót publikowanych przez Sekocenbud.

	<b>KOSZT REALIZACJI:</b>	<b>22 011,89</b>	<b>SPBT:</b>	<b>14,66</b>
--	--------------------------	------------------	--------------	--------------

Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

<b>6.3. Ocena opłacalności zastosowania energooszczędnych źródeł światła lub oprav oświetleniowych</b>	<b>Grupa pomieszczeń</b>
	<b>Pozostałe</b>

<b>Dane:</b>	Ilość oprav/lamp oświetleniowych:	42,00	szt.
	Ilość źródeł światła:	55,00	szt.

**Opis wariantu usprawnienia:**

Rozpatruje się wymianę dotychczas stosowanych źródeł światła wraz z oprawami na nowe, typu LED, o wyższej sprawności w miejsce obecnie stosowanych żarówek i świetlówek (zgodnie z przeprowadzoną inwentaryzacją).

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych	kW	2,39	1,36
2.	Moc znamionowa oprav oświetleniowych $[M_0, M_1]$	W	2 388,00	1 364,00
3.	Czas użytkowania źródła światła $[T_U]$	h/rok	540,00	540,00
4.	Koszt energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $[k = M / 1000 \times T_U]$	zł/rok	812,40	464,03
5.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej $[\Delta Q_0 = T_U \times (M_0 - M_1) / 1000]$	kWh/rok		552,96
6.	Roczna oszczędność kosztów $[\Delta R_{OSW} = k_0 - k_1]$	zł/rok		348,36
7.	Koszt realizacji usprawnienia $[N_{OSW}]$	zł/rok		8 242,29
8.	Prosty czas zwrotu $[SPBT = N_{OSW} / \Delta R_{OSW}]$	lata		23,66

**Podstawa przyjętej wartości kosztu realizacji usprawnienia:**

Na koszt realizacji usprawnienia składa się koszt wymiany 42 szt. oprav oświetleniowych oraz 55 szt. źródeł światła. Koszty poszczególnych materiałów i urządzeń przyjęto na podstawie oferty sklepu VIVA Marcin Pietrasik z siedzibą w Brzezinach ([www.smd-led.pl](http://www.smd-led.pl)). Dodatkowo koszt realizacji usprawnienia zwiększono o koszt wymiany instalacji elektrycznej na potrzeby oświetlenia.

Koszt robocizny wskazano na podstawie Biuletynów Cen Robót publikowanych przez Sekocenbud.

**Uwagi:**

	<b>KOSZT REALIZACJI:</b>	<b>8 242,29</b>	<b>SPBT:</b>	<b>23,66</b>
--	--------------------------	-----------------	--------------	--------------

Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

<b>6.9. Ocena opłacalności zastosowania energooszczędnych źródeł światła lub oprav oświetleniowych</b>	<b>Usprawnienie:</b>
	<b>Wykonanie instalacji PV</b>

**Dane:** Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną 25 978,40 kWh/rok

**Opis wariantu usprawnienia:**

Rozpatruje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na terenie Inwestora. Energia elektryczna produkowana przez instalację wykorzystana zostanie na potrzeby własne Inwestora. Wskazuje się, że instalacja PV zostanie wykonana na dachu sąsiedniego budynku, którego właścicielem również jest Inwestor.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Moc znamionowa instalacji fotowoltaicznej	kWp	0,00	17,00
2.	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [ $E_n$ ] <sup>1)</sup>	kWh/rok	25 978,40	19 571,84
3.	Energia elektryczna wytworzona przez instalację OZE [ $E_w$ ] <sup>2)</sup>	kWh/rok		15 900,00
4.	Zapotrzebowania na energię elektryczną z uwzględnieniem energii wyprodukowanej [ $\Delta E = E_n - E_w$ ]	kWh/rok		3 671,84
5.	Koszt zakupu energii elektrycznej bez uwzględnienia energii wyprodukowanej przez instalację OZE [ $k_0$ ]	zł/rok		12 330,26
6.	Koszt zakupu energii z uwzględnieniem energii wyprodukowanej przez instalację OZE [ $k_1$ ]	zł/rok		2 313,26
7.	Roczna oszczędność kosztów [ $\Delta R_{OZE} = k_0 - k_1$ ]	zł/rok		10 017,00
8.	Koszt realizacji usprawnienia [ $N_{OZE}$ ]	zł		105 175,33
9.	Prosty czas zwrotu [ $SPBT = N_{OZE} / \Delta R_{OZE}$ ]			22,50

<sup>1)</sup> dla stanu przed modernizacją wskazano wartość zgodną ze stanem faktycznym, na podstawie danych przekazanych przez Inwestora; wartość dla stanu po modernizacji prezentuje zapotrzebowanie na energię elektryczną skorygowaną o prezentowaną w pkt. 6.1.-6.8. redukcję zapotrzebowania na energię wynikającą z modernizacji oświetlenia

<sup>2)</sup> wskazano na podstawie analizy wydajności instalacji fotowoltaicznej, przeprowadzonej z wykorzystaniem aplikacji "Photovoltaic Geographical Information System", udostępnionej przez Komisję Europejską

**Podstawa przyjętej wartości kosztu realizacji usprawnienia:**

Na koszt realizacji usprawnienia składa się zakup paneli fotowoltaicznych wraz z pełnym osprzętem niezbędnym do jej poprawnej pracy (m.in. falownik, itp.), koszt montażu, koszt dostosowania instalacji elektrycznej oraz koszt wykonania wymaganych zabezpieczeń. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wykonana na dachu sąsiadującego obiektu, który również jest własnością Inwestora.

Koszt robocizny wskazano na podstawie Biuletynów Cen Robót publikowanych przez Sekocenbud.

Przed wykonaniem instalacji konieczne jest wykonanie projektu technicznego.

	<b>KOSZT REALIZACJI:</b>	<b>105 175,33</b>	<b>SPBT:</b>	<b>22,50</b>
--	--------------------------	-------------------	--------------	--------------

Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

## 7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu [SPBT]

Wybrane i zoptymalizowane usprawnienia i przedsięwzięcia zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną w wyniku modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz wykonania lub rozbudowy instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE), uszeregowane według rosnącej wartości SPBT:

Lp.	Rodzaj i zakres usprawniania lub przedsięwzięcia	Planowane koszty (zł)	SPBT (lata)
1.	Wymiana 112 opraw oświetleniowych oraz 204 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	22 011,89	14,66
2.	Wymiana 24 opraw oświetleniowych oraz 41 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Halle i korytarze	5 611,32	18,73
3.	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 17 kWp	212 302,15	22,31
4.	Wymiana 42 opraw oświetleniowych oraz 55 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Pozostałe	8 242,29	23,66

### 7.1. Stan po modernizacji - zestawienie zbiorcze na podstawie przeprowadzonych obliczeń

Wyszczególnienie - stan istniejący	Ilość opraw oświetleniowych lub lamp ulicznych [szt.]	Ilość źródeł światła [szt.]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [kWh/rok]
Kuchnie	0,00	0,00	0,00	0,00
Halle i korytarze	24,00	41,00	0,69	743,04
Drogi ewakuacyjne	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomieszczenia mieszkalne	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	112,00	206,00	3,31	5 961,60
Oświetlenie zewnętrzne budynku	0,00	0,00	0,00	0,00
Pozostałe	42,00	55,00	1,36	736,56
Oświetlenie uliczne	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Suma:</b>	<b>178,00</b>	<b>302,00</b>	<b>5,36</b>	<b>7 441,20</b>

Audyty efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

## 8. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia z zakresu efektywności energetycznej

Na podstawie dokonanej oceny przedstawia się następujący zakres przedsięwzięć i ulepszeń z zakresu efektywności energetycznej, prowadzący do redukcji zapotrzebowania Inwestora na energię elektryczną:

- 1) Wymiana 112 opraw oświetleniowych oraz 204 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej
- 2) Wymiana 24 opraw oświetleniowych oraz 41 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Halle i korytarze
- 3) Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 17 kWp
- 4) Wymiana 42 opraw oświetleniowych oraz 55 źródeł światła na nowe, energooszczędne, typu LED w grupie pomieszczeń: Pozostałe.

Charakterystyka przedsięwzięcia przedstawia się następująco:

<b>Planowane koszty całkowite [zł]:</b>	248 167,65	
<b>Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej [zł/rok]:</b>	14 053,13	
<b>Udział środków własnych Inwestora [zł]:</b>	37 225,15	15,00%
<b>Planowana kwota kredytu/środków obcych/dofinansowania [zł]:</b>	210 942,50	85,00%
<b>Czas zwrotu nakładów inwestycji [SPBT]:</b>	17,66	
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w stanie istniejącym [kWh/rok]:</b>	25 978,40	
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji - bez uwzględnienia energii wyprodukowanej przez instalacje OZE [kWh/rok]:</b>	7 441,20	
<b>Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną po modernizacji - z uwzględnieniem energii wyprodukowanej przez instalacje OZE [kWh/rok]:</b>	3 671,84	
<b>Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną na potrzeby oświetlenia [%]</b>	85,87%	

Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

Zestawienie efektów optymalnego wariantu przedsięwzięcia z zakresu efektywności energetycznej, obejmującego swym zakresem modernizację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii, przedstawia się następująco:

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1.	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/rok	22,31	
2.		GJ/rok	80,30	
3.		toe/rok	1,92	
4.	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	0,00	Sieć elektroenergetyczna systemowa Systemy PV
5.	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/rok	66,92	
6.		GJ/rok	240,91	
7.		toe/rok	5,75	
8.	Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	kg CO <sub>2</sub> /MWh	812,00	KOBiZE
9.	Szacowana wielkość redukcji emisji CO <sub>2</sub>	Mg CO <sub>2</sub> /rok	18,11	
10.	Roczna oszczędność kosztu energii	zł/rok	14 053,13	
11.	Koszt przedsięwzięcia	zł	248 167,65	
12.	Czas zwrotu	lata	17,66	

Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

**Załącznik nr 1. Inwentaryzacja oświetlenia w stanie istniejącym**

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Typ oprawy	Ilość opraw w pomieszczeniu [szt.]	Ilość źródeł w oprawie [szt.]	Moc źródła światła [W]
1.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
2.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
3.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
4.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
5.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
6.	Pozostałe	wisząca	1,00	1,00	60,00
7.	Halle i korytarze	naścienna	1,00	1,00	60,00
8.	Pozostałe	naścienna	3,00	1,00	60,00
9.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
10.	Halle i korytarze	naścienna	1,00	1,00	60,00
11.	Pozostałe	naścienna	1,00	1,00	60,00
12.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	2,00	1,00	60,00
13.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	7,00	2,00	36,00
14.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	9,00	2,00	18,00
15.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	wisząca	1,00	1,00	60,00
16.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
17.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	18,00
18.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
19.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
20.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
21.	Halle i korytarze	naścienna	5,00	1,00	60,00
22.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00

## Audyt efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

23.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	36,00
24.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
25.	Pozostałe	wisząca	1,00	1,00	60,00
26.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
27.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
28.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	24,00
29.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
30.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
31.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	12,00	1,00	60,00
32.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
33.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	18,00
34.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00
35.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	12,00	2,00	18,00
36.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00
37.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	naścienna	1,00	1,00	60,00
38.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
39.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
40.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
41.	Pozostałe	naścienna	2,00	1,00	60,00
42.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	6,00	2,00	36,00
43.	Pomieszczenia w budynkach biurowych i użyteczności publicznej	kloszowa nasufitowa	4,00	2,00	36,00
44.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	2,00	2,00	18,00
45.	Halle i korytarze	kloszowa nasufitowa	1,00	2,00	18,00
46.	Pozostałe	naścienna	4,00	1,00	60,00
47.	Pozostałe	naścienna	1,00	1,00	60,00

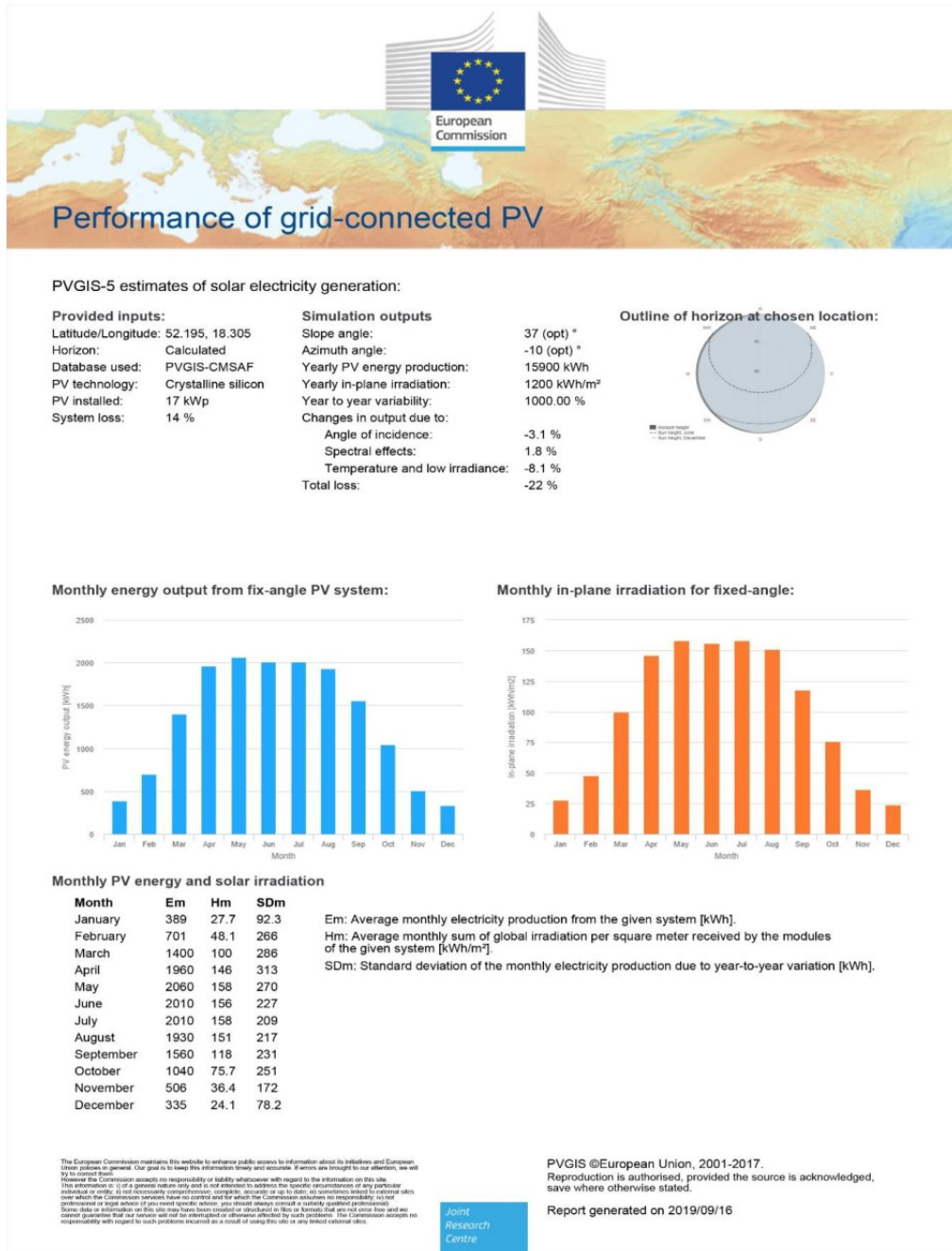


Audyt efektywności energetycznej: **oświetlenie i OZE**

48.	Pozostałe	naścienna	4,00	1,00	60,00
49.	Pozostałe	kloszowa nasufitowa	1,00	2,00	36,00

Audyty efektywności energetycznej: oświetlenie i OZE

## Załącznik nr 2. Kalkulacja wydajności instalacji fotowoltaicznej



## **Załącznik nr 8. Ekspertyza techniczna konstrukcyjno- mykologiczna**

# EKSPERTYZA TECHNICZNA

## konstrukcyjno - mykologiczna

**obiekt:** BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ W BRZEŹNIE  
KONSTRUKCJA WIĘŻBY DACHOWEJ

**adres obiektu:** BRZEŹNO, UL. KONIŃSKA 12, 62-513 KRZYMÓW

**inwestor:** GMINA KRZYMÓW  
ul. Kościelna 2  
62-513 Krzymów

**Zamawiający:** GMINA KRZYMÓW  
ul. Kościelna 2  
62-513 Krzymów

### AUTORZY:

BRANŻA:	MIE NAZWISKO:	SPECJALNOŚĆ I NR UPRAWNIENI:	DATA OPRACOWA NIA:	PODPIS:
ARCHITEKTURA KONSTRUKCJA	dr inż. arch. Roman Pilch	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej nr WP-OIA/OKK/UpB/25/2008 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno- budowlanej nr WKP/0227/POOK/08 Uprawnienia budowlane wykonawcze w specjalności architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej Nr GP 7342/7/93 Budownictwo Zabytkowe Zaśw. Nr 5/98 RZECZOZNAWCA BUDOWLANY PZITB Nr 2731	04.2019 r.	
Konstrukcyjno- budowlana, Mykologiczna	dr inż. Barbara Ksit	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. Nr. WKP/0095/PWOK/15 Świadcstwo nr 09/Sp/2017 Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa	04.2019 r.	

<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA ROMAN PILCH</b>  Siąszyce 67, 62-570 Rychwał tel. 502 361 885 e-mail: <a href="mailto:grafitpilch@wp.pl">grafitpilch@wp.pl</a>	<b>POZNAŃ</b> ul. Wieniawskiego 5/9 61-712 Poznań tel. kom. 504-093-382	Turek ul. Gorzelniana 1 62-700 Turek tel. kom. 506-056-799
	e-mail: <a href="mailto:projektowanie.pilch@wp.pl">projektowanie.pilch@wp.pl</a> <a href="http://www.projektypilch.pl">www.projektypilch.pl</a>	

**EGZ NR .....**

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania.....	3-13
2. Przedmiot ekspertyzy.....	14
3. Cel i zakres opracowania ekspertyzy.....	14
4. Opis obiektu.....	14-16
4.1. Opis ogólny budynku.....	14-15
4.2. Rys historyczny.....	15-16
5. Analiza stanu technicznego.....	16-17
5.1 Inwentaryzacja stanu technicznego.....	16-17
6. Opis i wyniki przeprowadzonych badań wilgotnościowych.....	17-19
6.1. Zakres badań makroskopowych elementów obiektu.....	17
6.2. Wyniki ustaleń wizji lokalnych, badań makroskopowych, badań wilgotnościowych.....	17-19
7. Opis i wyniki przeprowadzonych badań mykologicznych.....	20-25
7.1. Opis przeprowadzenia badań mykologicznych.....	20
7.2 Wyniki badań mykologicznych.....	20-25
8. Identyfikacja szkodników biologicznych- owadów.....	25-26
9. Wnioski.....	26-30
10. Uwagi końcowe.....	30-31
 Załączniki:	
1. Załącznik nr 1 - Dokumentacja fotograficzna.....	32-46
2. Załącznik nr 2 – Rysunki więźby dachowej z oznaczeniami.....	47-49

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa zawarta w dniu 4 marca 2019r. Podstawę merytoryczną opracowania stanowią pomiary, szkice, notatki oraz dokumentacja techniczna i fotograficzna uzyskana w wyniku przeprowadzenia w obiekcie wizji lokalnej w dniach: 10-15 marca 2019 r oraz wizji lokalnej połączonej z badaniami mykologicznymi, wykonanymi w dniu 11 marca br. W wizji lokalnej wzięli udział autorzy opracowania.

### Ponadto wykorzystano:

- dokumentację nieruchomości;
- badania wilgotności przeprowadzone metodami: nieniszcząca dielektryczną;
- badania mykologiczne pobranych patogenów;
- dokumentację fotograficzną wykonaną w trakcie wizji lokalnej, dokonanej w dniu 11 marca 2019 r .

### Normy i przepisy prawne.

- PN-EN ISO 13788:2017 - Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku.
- Ustawa Prawo Budowlane z 7.07.1994 (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późn. zm.).
- Polskie Normy, inne przepisy i wytyczne techniczno-budowlane.

### LITERATURA:

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją J. Ważnego i J. Karysia „Ochrona budynków przed korozją biologiczną”, Warszawa, Arkady 2001
- [2] Skowroński W. „Odporność ogniowa konstrukcji w wybranych zagadnieniach budownictwa i technologii drewna” Wyd. PSMB. Wrocław 2015

- [3] Ksit B., Monczyński B.: Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne dachów płaskich i tarasów. Verlag Daschofer sp.z o.o.2012
- [4] *Wytyczne w sprawie opracowywania ekspertyz techniczno-ekonomicznych przeglądów sprawności technicznej budynków .*  
CUTOB PZITB, Warszawa 1996.
- [5] *Sposoby ustalania zużycia technicznego budynków i budowli.*  
"Promiks", Katowice 1992
- [6] *Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji.*  
Józef Thierry, Stanisław Zalewski, ARKADY Warszawa 1982
- [7] *Ekspertyzy konstrukcji budowlanych.*, prof. Jerzy Łempicki
- [8] *Poradnik budowlany dla architektów.*, Z. Mączyński Warszawa 1956
- [9] *Budownictwo ogólne.*, Wacław Żenczykowski ARKADY Warszawa

**DOKUMENTY FORMALNE:**

Opinię wykonali:

dr inż. Barbara Ksist oraz dr inż. arch. Roman Pilch.





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-66I-7AI-H5N \*

Pani Barbara Jolanta Ksit o numerze ewidencyjnym WKP/BO/0201/15  
adres zamieszkania ul. Owczarska 10, 60-443 Poznań  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-08-28 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-KP-KW-0054-0055-298/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4e pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 96 poz. 817) w związku z art. 5 ustawy Prawo budowlane z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163 poz. 1364) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pani**

**Barbara Jolanta Ksit**

doktor inżynier nauk technicznych  
w zakresie budownictwo, konstrukcje betonowe  
urodzona dnia 01 czerwca 1967 r. w Morągu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0095/PWOK/15

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Proszę

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

**POLSKIE STOWARZYSZENIE  
MYKOLOGÓW BUDOWNICTWA**  
53-601 Wrocław, ul. Tęczowa 57 I piętro, tel.71 344 80 12, e-mail: psmbwroclaw@gmail.com

**ŚWIADECTWO**  
Nr 09 /Sp/2017

Pan/Pani dr inż. Barbara Ksit


urodzony(a) dnia 1 czerwca 1967 roku  
w Morągu

uczęszczał(a) od dnia 20 lutego 2017 roku  
do dnia 3 marca 2017 roku  
na **KURS SPECJALISTYCZNY MYKOLOGICZNO-BUDOWLANY**  
**„OCHRONA BUDYNKÓW  
PRZED KOROZJĄ BIOLOGICZNĄ I OGNIEM”**  
obejmujący 130 godzin wykładów i ćwiczeń.

Pan/Pani dr inż. Barbara Ksit  
przystąpił(a) dnia 3 marca 2017 roku do egzaminu,  
który zdał(a) z wynikiem pozytywnym  
Wrocław, dnia 3 marca 2017r.

**KIEROWNIK KURSU**  
Dr inż. Zygmunt Matkowski

**PRZEWODNICZĄCY PSMB**  
Prof. dr hab. inż. Wojciech Skowroński





**IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

**WIELKOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

I.dz. 67/WP-OIA/OKK/2008

Poznań, dnia 23 czerwca 2008 r.

sygnatura akt: WOIA-OKK/ 21 /2008

### **DECYZJA nr WP-OIA/OKK/UpB/ 25 / 2008**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; dalsze zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959, z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364 oraz Nr 169, poz. 1419 oraz z 2006 r. Nr 12, poz. 63), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z 2002 r. Nr 23, poz. 221 i Nr 153, poz. 1271 i Nr 240, poz. 2052, z 2003 r. Nr 124, poz. 1152 i Nr 190, poz. 1864, z 2004 r. Nr 141, poz. 1492 oraz z 2005 r. Nr 150, poz. 1247).), oraz art.104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071; dalsze zmiany: Dz. U. z 2001 r. Nr 49, poz. 509, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 153, poz. 1271, i Nr 169, poz. 1387, z 2003 r. Nr 130, poz. 1188, z 2004 r. Nr 162, poz. 1692 oraz z 2005 r. Nr 64, poz. 565 i Nr 78, poz. 682)

stwierdza się, że

Pan

**mgr inż. arch. Roman Pilch**

posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową  
i nadaje się

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Pani/Panu odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Przewodniczący Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

**Andrzej J. Nowak**  
architekt

Strona 1 z 2

61-772 Poznań, ul. Stary Rynek 56. Tel./fax: (061) 855 08 46, 852 00 20. E-mail: wielkopolska@izbaarchitektow.pl  
Http://wielkopolska.iarp.pl NIP: 778-13-99-181 Regon: 017466395-00074 Konto: PKO BP S.A. Nr 71 1020 4027 0000 1202 0033 3935

Konin, 1993 - 04 - 05

Nr. GP.7342/7/93

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, pkt.2; 6 ust.1 i 2; 7 i § 13 ust.1 pkt. 1 i 2 lit. -  
rozporządzenia Ministra Gospodarki i Ochrony Środowiska z dnia  
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budowni-  
-ctwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późn.zm.)

Stwierdza się, że :

Pan / Pani Roman PILCH  
( imię i nazwisko)

magister inżynier budownictwa

( tytuł naukowy-zawodowy)

urodzony (a) dnia 25 marca 1965 r. w Koninie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej

funkcji kierownik budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności architektonicznej i konstrukcyjno -budowlanej.  
(rodzaj specjalności techn.-bud.)

w zakresie ---

---  
(specjalizacja zawodowa)

Pan / Pani Roman PILCH

W jest-upoważniony (ca) do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,
- 3/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki.

Od decyzji niniejszej przysługuje Panu odwołanie do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za pośrednictwem Dyrektora Wydziału Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Koninie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Otrzymuje:

Pan Roman PILCH  
Siąszyce 67  
62-570 Rychwał



z up. WOJEWODY

*Marek Jonasiak*  
Dyrektor Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej

PAŃSTWOWA OPŁATA EKSPERTYZY ZABYTEKÓW  
Główny Wydział w Warszawie  
Plac Defilad 10, 00-900 Warszawa  
62-500 Konin  
tel/fax 44-71-28 44-71-83  
PSOZ 5343-5/96

Konin, dnia 11 lipca 1996r.

ZAŚWIADCZENIE Nr 5/96

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego, i § 18 i 20 rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994 r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz. U. Nr 16, poz. 55/ stwierdzam, że:

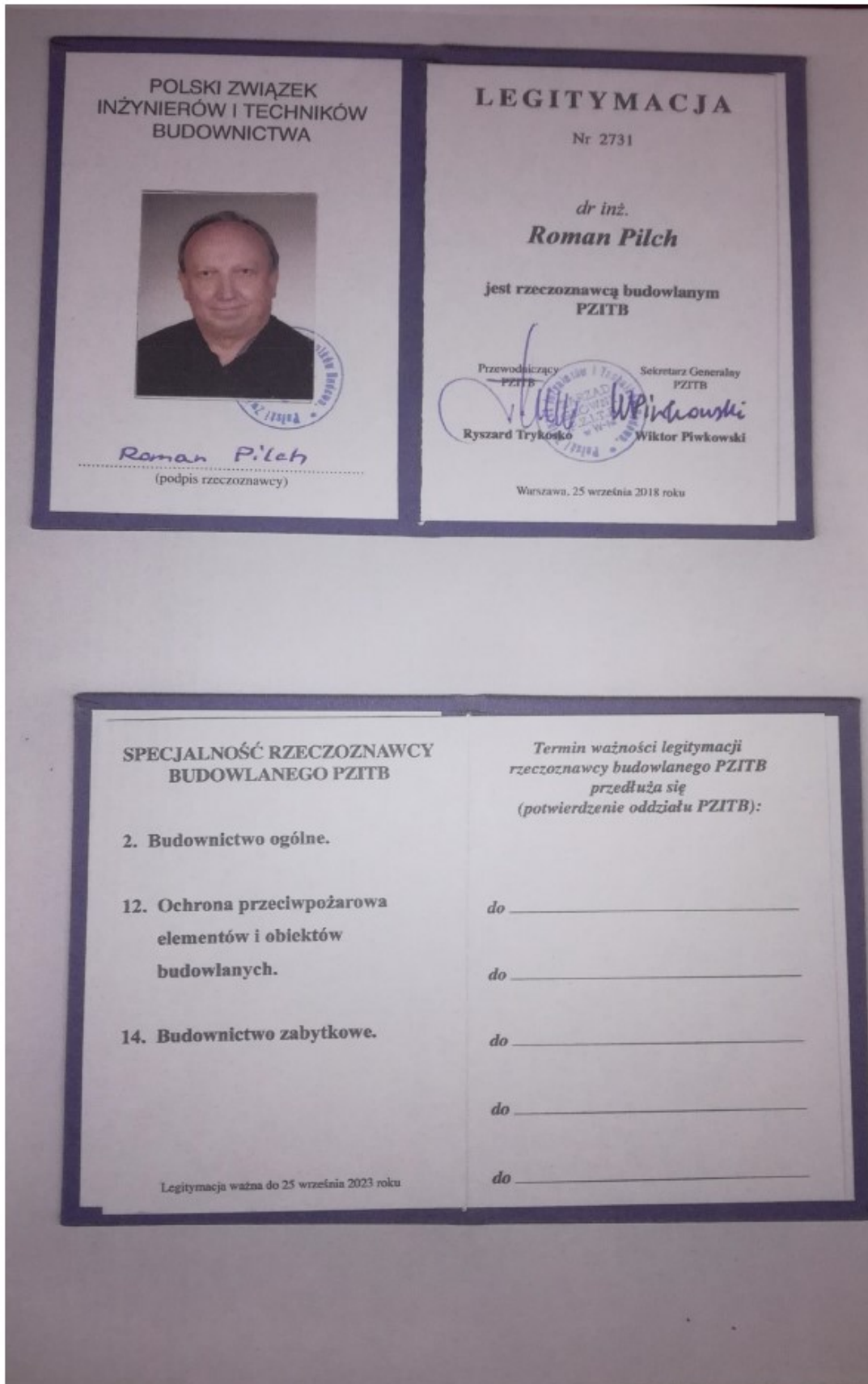
Pan/ .Roman PILCH . . . . .  
urodzony/a/ . 25 marca 1965r. w Koninie . . . . .  
zamieszkały/a/ . Siąszyce 67 62-570 Rychwał . . . . .  
posiada kwalifikacje w zakresie nadzoru i kierowania robotami  
budowlanymi przy zabytkach nieruchomych, oraz wykonywania  
projektów technicznych dla obiektów zabytkowych.

Niniejsze zaświadczenie nie zwalnia od obowiązku każdorazowego uzyskania zezwolenia wojewódzkiego konserwatora zabytków na prowadzenie prac przy zabytkach, określonego przepisami powołanego wyżej rozporządzenia.

Kopię zaświadczenia składa się do akt znajdujących się przy rejestrze wydanych zaświadczeń o kwalifikacjach.

Zaświadczenie wydaje się na wniosek zainteresowanego.

Wojewódzki Konserwator Zabytków  
Konin  
*Andrzej Nowak*  
dr Andrzej Nowak





## 2. Przedmiot ekspertyzy

Przedmiotem ekspertyzy jest ocena konstrukcyjno-mykologiczna stanu technicznego części nieobudowanej konstrukcji dachu w budynku zabytkowym pałacowym, znajdującym się w Brzeźnie, gm. Krzymów. Budynek pełni funkcje użytkowe- mieści się w nim oddział szkolny.

## 3. Cel i zakres opracowania ekspertyzy

Wizję lokalną autorzy przeprowadzili w dniach od 10 do 15 marca 2019 roku.

Celem opracowania była ocena stanu technicznego elementów budowl - więźby dachowej, ocena porażenia elementów przez mikrogrzyby, grzyby domowe oraz owady - szkodniki techniczne drewna. Celem opracowania jest również określenie zużycia i uszkodzenia elementów więźby dachowej, należących do poddasza nieużytkowego. Ponadto, zamierzeniem autorów było zaproponowanie działań zmierzających do ograniczenia ich występowania.

W celu rozstrzygnięcia wyżej przedstawionych kwestii wykonano następujące czynności:

- przeprowadzono wizje lokalne
- przeprowadzono wywiad z przedstawicielem Inwestora
- oznaczono szkodniki biologiczne – wykonano badania reprezentacyjnych wybranych miejsc
- kontrolne pomiary wilgotności elementów drewnianych i murowych
- wykonano dokumentację fotograficzną
- opracowano wnioski i zalecenia

## 4. Opis obiektu

### 4.1. Opis ogólny budynku:

Istniejący budynek szkoły, zlokalizowany w Brzeźnie przy ul. Kwiatowej 20a, na działce oznaczonej nr geodezyjnymi 549/18 to obiekt 3-kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej. Budynek przekryty jest dachem wielospadowym. Obiekt wyposażony w instalacje elektryczną, wodno-kanalizacyjną.

Obiekt jest użytkowany w całości.

Działka nr 549/18 obecnie zabudowana jest budynkiem szkoły oraz przedmiotowym budynkiem pałacu, który w 1981r. został adaptowany na szkołę podstawową. Przedmiotowy obiekt położony jest w strefie ochrony konserwatorskiej Zespołu Pałacowo-Parkowego w Brzeźnie, wpisanej do rejestru zabytków nr A-355/97 z dnia 10.08.1984r., a także w strefie objętej ochroną przyrody - teren Obszaru Złotogórskiego.

#### 4.2. Rys historyczny:

Najwcześniejsze wiadomości o posiadłości w Brzeźnie pochodzą z 1843 roku, w postaci aktu sprzedaży posiadłości przez rodzinę Brzechwów rodzinie Trzebuchowskich. W dalszych latach posiadłość przechodziła z rąk do rąk, aż w roku 1865 prawo własności dóbr Brzeźna wraz z ówczesną zabudową nabył Antoni Morzycki, który w 1875 posiadane ziemie rozdzielił między żonę i trzy córki.

Brzeźno wraz z pałacem otrzymała Kazimiera z Mężem Władysławem Sokołowskim. Anna Skarbek-Sokołowska, synowa Władysława i Kazimiery, podaje w swoich pamiętnikach, że budynek obecnego pałacu wybudował w II połowie XIX wieku Władysław Sokołowski w miejsce istniejącego trzypokojowego domku. Obok pałacu zlokalizowano trzydziestomorgowy park, obsadzony między innymi brzożami, świerkami, jaworami i platanami. Budynek pałacowy otaczał ogród różany wraz z żywopłotami i klombami krzewów. Do pałacu prowadziła specjalnie stworzona dwukilometrowa aleja akacjowa.

Sokołowscy w roku 1907, na skutek nieumiejętnego gospodarowania, sprzedali posiadłość rodzinie Lisowskich, którzy zamieszkiwali ją do II wojny światowej, podczas której posiadłość przeszła w ręce niemieckie. Po zakończeniu wojny w 1945 roku, na skutek reformy rolnej, dobra ziemskie rozdysponowano wśród miejscowych chłopów, a pałac przeszedł na własność państwa. Północną i południową część budynku przeznaczono na lokale mieszkaniowe, środkową część na szkołę podstawową i w lutym 1945 rozpoczęto pierwsze zajęcia lekcyjne. Na piętrze do 1974 roku znajdował się Posterunek Milicji Obywatelskiej.

Wiosną roku 1963 przeprowadzono remont budynku, w trakcie którego zlikwidowano zewnętrzne części zabytkowe budynku, takie jak werandę piętrową, przybudówkę na werandzie parterowej, ozdobne okapniki, założono nowy dach zmniejszając jego obrys i wymieniono stropy nad parterem.

W latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku budynek uległ wyraźnemu zniszczeniu. Stopniowo odpadały tynki elewacji, pękła ściana zachodnia, zniszczeniu uległy posadzki i elementy stolarki okiennej oraz drzwiowej. W związku z postępującą degradacją obiektu, w 1973r. Wydział Oświaty w Koninie zdecydował o zamknięciu szkoły, a władze państwowe zaleciły rozbiórkę pałacu. Do rozbiórki nie doszło, za sprawą Józefa Zająca, pełniącego ówczesnie funkcję Gminnego Dyrektora Szkół, który uzyskał zgodę Kuratorium Oświaty

i Wychowania na zlecenie opracowania dokumentacji na remont szkoły. Dokumentację opracowywano przez trzy lata.

W lutym roku 1984 rozpoczęto prace remontowe, które zakończono w styczniu 1988r. Prace remontowe pochłonęły łącznie sześćdziesiąt cztery miliony złotych i umożliwiły ponowną eksploatację obiektu, choć nie rozwiązały wszystkich istniejących problemów. W roku 1989 szkoła otrzymała patronat Marii Konopnickiej. W dniu dzisiejszym budynek pałacowy pełni rolę szkoły podstawowej wraz z biblioteką publiczną i izbą regionalną, zajmującą się pozyskiwaniem i gromadzeniem dokumentów oraz przedmiotów codziennego użytku, związanych z dziejami wschodniej Wielkopolski.

Źródło: Strona internetowa Szkoły Podstawowej im. Marii Konopnickiej w Brzeźnie;

Miesięcznik "Wiadomości Gminy Krzymów", autor: Krzysztof Kędziora;

Dokumenty i dzienniki zgromadzone w Izbie Regionalnej mieszczącej się w Brzeźnie.

Obecnie obiekt jest użytkowany jako Szkoła Podstawowa, wraz z pomieszczeniami Izby Regionalnej i Biblioteki Publicznej.

## 5. Analiza Stanu technicznego

### 5.1 Inwentaryzacja stanu technicznego

Przeprowadzono oględziny części poddasza, w której istniejąca konstrukcja więźby dachowej nie jest zabudowana żadnymi elementami obudowy sufitowej.

W zakresie mykologiczno-budowlanym w obszarze poddasza i poszycia stwierdzono następujące nieprawidłowości:

- korozja biologiczna elementów konstrukcji więźby dachowej na skutek porażenia grzybem domowym w pomieszczeniach

- zawilgocenie więźby dachowej, występujące na części analizowanego obszaru poddasza (Załącznik 1, 2- zaznaczony obszar)
- lokalne zawilgocenie i podciekanie wody na mury
- znaczne wysolenia na elementach konstrukcji drewnianych i murowych, występujące na obszarze całego poddasza, liczna korozja biologiczna elementów konstrukcji więźby dachowej na skutek porażenia przez owady - spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus*) (Fot. 6, 7, 9) kołatek domowy (*Anobium punctatum*)
- lokalne wystąpienie glonów na poszyciu dachowym (Fot. 14)

W zakresie konstrukcyjno-budowlanym stwierdzono następujące nieprawidłowości:

- uszkodzone i nieszczelne poszycie dachowe w elementach pokrytych dachówką z osuwającymi się dachówkami, stanowiącymi zagrożenie dla ludzi,
- uszkodzone kominy wymurowane z cegły pełnej - stanowiące zagrożenie upadku cegieł,
- znaczne - przekraczające 60 % powierzchni przekroju poprzecznego - porażenie korozyjne elementów konstrukcji drewnianej niektórych słupów, płatwi, krokwi i stężeń.
- przegnięcia i destrukcje znacznej części płatwi podporowych, zlokalizowanych w stropie nad piętrem,
- ubytki częściowe cegieł w murach kolankowych oraz luźne cegły w konstrukcyjnych elementach ścian działowych poddasza,
- Pokrycie dachu nieszczelne spowodowało destrukcję i zły stan techniczny łąt i kontrłąt. Zaobserwowano znaczne ugięcia pionowe i poziome wymianu kominowego w części północnej poddasza.

## 6. Opis i wyniki przeprowadzonych badań wilgotności

### 6.1. Zakres badań makroskopowych elementów obiektu.

Przeprowadzono oględziny istniejącego stanu technicznego:

- dokonano oceny wizualnej stanu wybranych elementów konstrukcyjnych
- zebrano informacje od użytkowników obiektu;

### 6.2. Wyniki ustaleń wizji lokalnych, badań makroskopowych, badań wilgotnościowych.

W celu analizy opracowania wykonano badania makroskopowe, pod kątem rozpoznania aktualnego stanu technicznego konstrukcji więźby dachowej, z uwzględnieniem występowania uszkodzeń.

Zakres badań obejmował:

- analizę istniejących uszkodzeń na potrzeby opracowania;
- klasyfikację występowania uszkodzeń;
- badania wilgotnościowe;
- wykonanie dokumentacji fotograficznej.

Podczas wizji lokalnej w dniu 11 marca 2019 r. wykonano badania wilgotnościowe oraz temperaturowe w pomieszczeniach budynku. Badanie wilgotności powietrza i temperatury oraz występowania „punktu rosy” w kontrolowanych pomieszczeniach wykonano za pomocą aparatu:

- Trotec BP25 i aparatem TROTEC T660
- wilgotność drewna rejestratorem TERMIO BM40.

Zapisało wilgotność i temperaturę powietrza w pomieszczeniach poddasza. Zaobserwowano zawilgocenie, występujące na elementach więźby dachowej, w części połaci dachowej występuje nieciągłość w poszyciu - widoczne są prześwity (załącznik fotograficzny).

Pomiary wykonano we wszystkich pomieszczeniach analizowanego obszaru budynku. Lokalizacja punktów pomiarowych zaznaczona jest na rysunku rzutu więźby dachowej.

Wilgotność wybranych elementów więźby (wizualnie wybrane miejsca reprezentacyjne dla analizy) kształtowała się następująco:

Elementy więźby	Punkt nr 1 część A	Punkt nr 2 część B	Punkt nr 3 część C
%	24,1	20,4	18,2

W instrukcji producent urządzenia pomiarowego podaje: zakres pomiaru dla drewna miękkiego od 0%do 50%.

#### **Wytyczne stosowania drewna**

Dla porównania – norma *PN-81/ B-03150/01* – określa wilgotność drewna iglastego, z którego wykonywane są elementy konstrukcyjne w zależności od warunków ich

eksploatacji, zgodnie z zasadą, że ich wilgotność może być o 2% niższa lub równa wilgotności użytkowej, i tak wynosi ona dla:

- konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem: 20%,
- konstrukcji znajdujących się na wolnym powietrzu: 23%,
- konstrukcji klejonych: 15%,
- sklejki wykorzystywanej w konstrukcjach z drewna: 15%,
- płyt pilśniowych łączonych z konstrukcjami drewnianymi: 8%.

Klasy użytkowania konstrukcji

- klasa 1. charakteryzująca się zawartością wilgoci w materiale odpowiadającą 20°C i wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 65% tylko kilka tygodni w roku; w klasie tej przeciętna zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 12%,
- klasa 2. charakteryzuje się zawartością wilgoci w materiale odpowiadającą 20°C i wilgotności względnej otaczającego powietrza przekraczającej 85% tylko przez kilka tygodni w roku; w klasie tej przeciętna zawartość wilgoci w większości gatunków drewna iglastego nie przekracza 20%, Budynki mało- i średniokubaturowe z drewna i materiałów drewnopochodnych.
- klasa 3. użytkowania odpowiada warunkom powodującym wilgotność drewna wyższą niż w klasie 2. użytkowania; klasa ta dotyczy tylko wyjątkowych przypadków konstrukcji.

Według podanych kryteriów, badanie elementów więźby w strefie przy murze zewnętrznym oraz pod nieuszczelnym pokryciem, czyli w najbardziej newralgicznych miejscach wykazały duże zawilgocenie i **należy uznać je za mokre**, jednak pomiary na elementach ze śladami zmian wilgotnościowych w pomieszczeniu C, oddalonych od tych naroży wskazują znacznie korzystniejsze parametry wilgotnościowe, z pogranicza stanów suchy/wilgotny. W trakcie wizji lokalnej aparatura pomiarowa wykazała wewnątrz pomieszczeń lokalu użytkowego:

- maksymalną temperaturę  $t = 25,1 \text{ } ^\circ\text{C}$
- maksymalną odczytaną wilgotność  $\max \rho = 75,4 \text{ } \%$ .

W trakcie badań aparatura nie wskazała występowania „punktu rosy” na powierzchni ścian wewnątrz pomieszczeń poddasza. Głębokość pomiaru wykonywana była do 50mm według wskazań producenta.

## 7. Opis i wyniki przeprowadzonych badań mykologicznych

### 7.1. Opis przeprowadzenia badań mykologicznych

Badania wykonano „wymazówkami”

Wyrastające kolonie identyfikowano do gatunku na podstawie następujących monografii: BARRON G. L., 1972: *The genera of Hyphomycetes from soil*. Krieger Co; BOOTH C., 1971: *The genus Fusarium*. Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England; DE VRIES G. A., 1952: *Contribution to the knowledge of the genus Cladosporium Link ex Fr.. Baarn*; ELLIS M.B., 1971: *Dematiaceous Hyphomycetes*. Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey, England; NELSON P. E., TOUSSOUN T. A., MARASAS W. F. O., 1983: *Fusarium species. An illustrated manual for identification*. University Park and London; NEERGAARD P., 1945: *Danish species of Alternaria and Stemphylium*. Copenhagen; RAPER K. B., FENNELL D. I., 1965: *The genus Aspergillus*. Baltimore; RAPER K. B., THOM CH., 1949: *A manual of the Penicillia*. Baltimore; RIFAI M.A., 1969: *A revision of the genus Trichoderma*. Mycol. Pap., 116: 1-56; SIMMONS E. G., 1964: *Typification of Alternaria, Stemphylium and Ulocladium*. Mycol., 59, 1: 67-91; ZYCHA H., SIEPMANN R., 1969: *Mucorales*. J. Cramer).

### 7.2 Wyniki badań mykologicznych

Zestawienie tabelaryczne zdefiniowanych grzybów:

Pomieszczenie A:

Miejsca pobrania wykazane w załączniku 2

Próbka 059 - Wyniki badania wskazują na dominację dwóch gatunków, Botrytis i Penicillium.

Skład gatunkowy, jak i liczebność grzybów świadczą o dawno rozpoczętym procesie rozwoju tych organizmów na powierzchni ścian, jak również o okresowych warunkach sprzyjających ich rozwojowi.

Grzyby pleśniowe zidentyfikowane w wymazie

WYNIKI	
Nazwa rodzajowa	Obecność w badanym powietrzu
<i>Acremonium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Alternaria</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aspergillus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aureobasidium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Botrytis</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Choetomium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Circinella</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Cladosporium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fusarium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geotrichum</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Gonotobotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mucor</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Paecilomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Penicillium</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Pithomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Rhizopus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stachybotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stemphylium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Trichoderma</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ulocladium</i>	<input type="checkbox"/>
Nieoznaczone (tzw. <i>mycelia sterilia</i> )	<input checked="" type="checkbox"/>



Próbka 060 - Wyniki badania wskazują na dominację dwóch gatunków, *Alternaria* i *Penicillium*.



## Grzyby pleśniowe zidentyfikowane w wymazie

WYNIKI	
Nazwa rodzajowa	Obecność w badanym powietrzu
<i>Acremonium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Alternaria</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Aspergillus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aureobasidium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Botrytis</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Chaetomium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Circinella</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Cladosporium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fusarium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geotrichum</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Gonatobotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mucor</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Paecilomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Penicillium</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Pithomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Rhizopus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stachybotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stemphylium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Trichoderma</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ulocladium</i>	<input type="checkbox"/>
Nieoznaczone (tzw. <i>mycelia sterilia</i> )	<input type="checkbox"/>



3

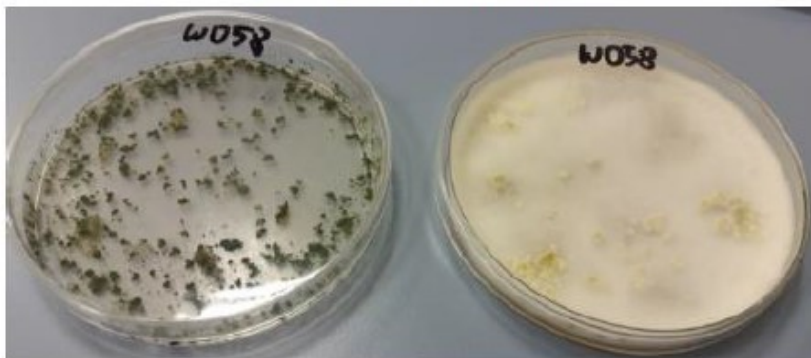
## Pomieszczenie B:

Próbka 058 - Wyniki z wymazówki o numerze 058 wskazują, że na badanej powierzchni znajdują się grzyby pleśniowe, należące do rodzaju *Trichoderma*.

**Grzyby pleśniowe zidentyfikowane w wymazie**

WYNIKI	
Nazwa rodzajowa	Obecność w badanym powietrzu
<i>Acremonium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Alternaria</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aspergillus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aureobasidium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Botrytis</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Chaetomium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Circinella</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Cladosporium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fusarium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geotrichum</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Gonatobotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mucor</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Paecilomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Penicillium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Pithomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Rhizopus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stachybotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stemphylium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Trichoderma</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Ulocladium</i>	<input type="checkbox"/>
Nieoznaczone (tzw. <i>mycelia sterilia</i> )	<input type="checkbox"/>

**Dokumentacja fotograficzna**



Próbka 061 - Wyniki badania wskazują na dominację dwóch gatunków, *Aspergillus* i *Penicillium*

#### Grzyby pleśniowe zidentyfikowane w wymazie

WYNIKI	
Nazwa rodzajowa	Obecność w badanym powietrzu
<i>Acremonium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Alternaria</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Aspergillus</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Aureobasidium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Botrytis</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Chaetomium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Circinella</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Cladosporium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Fusarium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Geotrichum</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Gonatobotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mucor</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Paecilomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Penicillium</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Pithomyces</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Rhizopus</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stachybotrys</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Stemphylium</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Trichoderma</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Ulocladium</i>	<input type="checkbox"/>
Nieoznaczone (tzw. <i>mycelia sterilia</i> )	<input type="checkbox"/>



### Próbka S1

## 8. Identyfikacja szkodników biologicznych – owadów

Przyjęte w pracy kryteria klasyfikacji drewna w zależności od stopnia zniszczenia:

Zniszczenie drewna przez owady:

I stopień - zniszczenie w małym i średnim stopniu. Nieliczne otwory wylotowe z nieznacznym uszkodzeniem powierzchni drewna. Struktura spękanych warstw nienaruszona.

II stopień - stan elementów poważny bądź krytyczny, liczne otwory wylotowe, gęsta sieć chodników larwalnych. Struktura elementu uszkodzona głęboko. Wyraźny spadek wytrzymałości elementu.

Rozpoznane w budynku owady - szkodniki biotechniczne:

Na podstawie badań makroskopowych więźby dachowej stwierdzono, że w rozpatrywanym budynku występuje:

- spuszczel pospolity (*Hylotrupes bajulus*),

Miejsce występowania: lokalnie słupy, miecze i belki konstrukcji nośnej,

Rozwój owada: czynny

Rodzaj porażenia drewna: zaznaczony w Załączniku 2

Stopień zniszczenia drewna: II ,

- kołatek domowy (*Anobium punctatum*)

Miejsce występowania: lokalnie słupy, miecze i belki konstrukcji nośnej,

Rozwój owada: czynny,

Rodzaj porażenia drewna: zaznaczony w Załączniku 2

Stopień zniszczenia drewna: II,

Zniszczenia spowodowane przez techniczne szkodniki drewna są lokalnie duże. Elementy uszkodzone zostały wzmocnione tymczasowo nakładkami. Makroskopowo rozpoznano gatunki owadów po wyglądzie zewnętrznym zniszczonej faktury drewna, a szczególnie po otworach wylotowych chodników larwalnych i żerowisku wypełnionym mączką drzewną oraz ekskrementami owadów. Owady te żerują w drewnie budynków i budowli w wilgotnym, a nawet suchym drewnie, prowadząc do ogólnego porażenia i z czasem całkowitego zniszczenia drewnianych elementów budynku. Szkodliwość owadów wynika z niszczenia drewna przez drążenie chodników larwalnych i otworów wylotowych na powierzchni drewna, co prowadzi do znacznego spadku wytrzymałości porażonego materiału, a nawet do jego całkowitej degradacji.

Opisane uszkodzenia są widoczne na załączonych zdjęciach Załącznik 1 oraz zaznaczone na planie poddasza Załącznik 2.

## Wnioski

Na podstawie szczegółowych oględzin i badań wilgotności, sformułowano następujące wnioski dotyczące aktualnego stanu technicznego części więźby dachowej budynku Szkoły Podstawowej w Brzeźnie, gm. Krzymów:

- Stwierdzono porażenie elementów drewnianych przez techniczne szkodniki drewna - rozpoznano występowanie kołatka domowego (*Anobium Punctatum*) i spuszczela pospolitego (*Hylotrupes bajulus*) w formie nieaktywnej.

Stwierdzono lokalne występowanie grzybów domowych. We wszystkich miejscach stwierdzono grzyby, należące do rodzaju *Penicillium*. Mogą rozwijać się w pomieszczeniach nawet przy niskiej wilgotności, jeśli tylko wilgotność podłoża, na którym się rozwijają, jest wystarczająca do wzrostu. Niektóre gatunki produkują toksyny (mykotoksyny), jednak ich szkodliwe działanie na ludzi jest rzadkie. U niektórych osób może dochodzić do reakcji alergicznych i astmatycznych.

Zanotowano na świecie pojedyncze przypadki grzybicznego zapalenia rogówki.

W poszczególnych wymazach prócz *Penicillium* stwierdzono:

**Botrytis** (nr 059)- Gatunek *Botrytis cinerea* rozwija się na winogronach i produkuje (1-3)- $\beta$ -D-glukan, który wywołuje zapalenie układu oddechowego. Długotrwały kontakt z grzybem może wywoływać reakcje alergiczne, astmę i katar sienny.

**Alternaria** (nr 060) Alergie wywołane przez grzyby z rodzaju *Alternaria* są powszechne. Występowanie poważnych infekcji wywołanych przez grzyby jest rzadkie z wyjątkiem osób z obniżoną odpornością. Inne dolegliwości wywołane przez grzyby: choroby skóry i błon śluzowych (w tym gałek ocznych) i układu oddechowego. Grzyby produkują związki toksyczne, ale wpływ większości z nich na zdrowie zwierząt, roślin i ludzi nie jest poznany.

**Aspergillus** (061). Grzyby z rodzaju *Aspergillus* produkują toksyczne metabolity (mykotoksyny), które mogą negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. Powodują liczne reakcje alergiczne, choroby układu oddechowego, grzybicę płuc, infekcje ucha zewnętrznego, grzybicę skóry, aspergilozę (która objawia się katarą, kaszlem, bólem klatki piersiowej i dusznością). Gatunki *Aspergillus fumigatus* i *Aspergillus flavus*, wytwarzają toksyny (aflatoksyny) o działaniu rakotwórczym.

**Trichoderma** (058) Gatunek *Trichoderma viride* wywołuje infekcje płuc i otrzewnej.

- Przeprowadzone badania wilgotności drewna wykazały, że wskazania na większości elementów wyniosły w części A: największe zawilgocenie 24,1% części B: 20,4%, w części C: 18,2% (badania wykonywano w okresie bezdeszczowym).
- Elementy dachu w miejscach osłabionych konstrukcyjnie zostały wzmocnione poprzez wprowadzenie drewnianych tymczasowych zabezpieczeń, kilka elementów wykazuje charakter awaryjny (Załącznik 1).
- Destrukcyjne procesy na więźbie dachowej rozpoczęły się w przeszłości. Na podstawie przeprowadzonych badań i wyników analizy powietrza stwierdzono, że obecnie na poddaszu jest mokro - wilgotność powietrza wynosiła 75% (Załącznik 1), aktualne warunki sprzyjają rozwojowi grzybów pleśniowych.
- W dniu przeprowadzenia ekspertyzy stan elementów porażonych wskazuje na konieczność ich wymiany.
- Pokrycie wykonane z dachówek jest nieszczelne (Załącznik 1), w celu wyeliminowania prześwitów zaleca się nowe przełożenie dachówki.
- W Części C więźba była wymieniana, jak wynika z informacji inwestora, w latach 1970/1980, jednakże elementy nie były zabezpieczone preparatami, co potwierdziły

badania empiryczne w kierunku diagnozy mykologicznej.

- Ze względu na znaczne osłabienie przekrojów elementów więźby określone do 60%, zaleca się konieczność wymiany elementów na nowe z zachowaniem zasad budowy więźby, poprzez łączenie elementów złączami ciesielskimi. Jednocześnie, nowe elementy więźby dachowej należy zabezpieczyć przed działaniem czynników biologicznych (grzyby, pleśnie) oraz środowiskowych (wilgoć), a także podwyższenie odporności ogniowej drewna do trudno zapalnej (NRO) w klasie „C” odporności pożarowej. Szczegółową analizę elementów przeznaczonych do wymiany, albo wzmocnienia dla całej więźby dachowej, należy przeprowadzić po dokonaniu całkowitych odkrywek konstrukcji drewnianej obecnie obudowanych.
- Daleko posunięta destrukcja więźby dodatkowo spowodowana jest nieszczelnościami w pokryciu dachowym, co powoduje niestabilną wilgotność (namakanie i wysychanie drewna), w efekcie czego materiał pracuje i podlega deformacji.
- Na podstawie obecnego stanu technicznego analizowanej części dachu postuluje się dokonanie całkowitej rozbiórki pokrycia dachu, rozbiórki i przebudowy kominów, a także wymianę elementów dachowych więźby dachowej, z dokonaniem dokładnej historycznej inwentaryzacji, popartej dokumentacją fotograficzną przed przystąpieniem do demontażu i wymiany więźby dachowej. Elementy nadające się do dalszego wykorzystania po demontażu należy zabezpieczyć podobnie jak elementy wymieniane na nowe.

Po wykonaniu robót budowlanych przebudowy i naprawy więźby dachowej zaleca się opracowanie aktualnej dokumentacji inwentaryzacyjnej konstrukcyjno-budowlanej z naniesieniem elementów drewnianych według ich datowania.

Dokumentacja inwentaryzacyjna winna zostać przedłożona do Służby Ochrony Zabytków Delegatura w Koninie w celu przechowania w zasobach konserwatorskich.

Do ponownego wykorzystania mogą zostać wbudowane tylko te elementy drewniane więźby dachowej, których stopień zużycia technicznego przekroju nie przekroczy 12%.

W wyniku wnikliwej analizy więźby dachowej stwierdzono, że jest to konstrukcja częściowo historyczna, jednak wtórna, ale nadal czytelna pomimo śladów wielu remontów, podczas których wprowadzono wiele nowych elementów. Pierwotny ustrój konstrukcyjny oparty jest na idei więźby stolcowej o stolcach stojących.

Typ ten rozpowszechnił się w naszym regionie w XVIII stuleciu. Biorąc pod uwagę bardzo niski kąt nachylenia dachu (ok. 30°), na tle historycznie udokumentowanej tendencji do systematycznego obniżania dachów, konstrukcję wykonaną w analizowanej części budynku należałoby datować na końcowe lata XVIII w. lub I-połowę XIX w. Jednakże z zapisów kronik szkolnych budynku, prace remontowe dotyczące także więźby dachowej realizowano w 1984 r. na zasadzie „odtwórczej”.

Zasadniczo, więźba znajduje się obecnie w złym stanie technicznym, który spowodowany jest destrukcyjnymi czynnikami natury biologicznej i fizycznej, opisanymi w części analitycznej. Obiektu w jego pierwotnej formie nie da się już uratować. Jednakże, z konserwatorskiego punktu widzenia, projektując wymianę konstrukcji na nową (dopuszczalna jest też forma nowoczesna), należy zachować czytelne od wewnątrz, najlepiej zachowane elementy więźby historycznej. Jest tutaj wymóg pozostawienia tzw. „świadków”, posiadających zabytkowe wartości naukowe. Oryginalna substancja jest niezastąpionym materiałem badawczym również dla przyszłych pokoleń.

Proponuję się zachować in situ np. dwa pełne pierwotne więzary po stronie południowej obok ściany szczytowej, które zachowane są w stosunkowo lepszym stanie. Zaznaczone są one na załączonym rysunku kolorem czerwonym. Wiązary te należy poddać konserwacji.

W pierwszej kolejności należy więzary te oczyścić metodą szczotkowania, z zachowaniem czytelnych znaków ciesielskich. Następnie trzeba wzmocnić uszkodzone elementy drewniane środkami chemicznymi, poprzez nasycenie preparatem PU- Holzverfestigung Remmersa.

Mniejsze ubytki drewna uzupełnić preparatem PU Holzersatzmasse Remmersa.

Jest to żywica poliuretanowa, która łączy się z włóknami drewnianymi.

Całość konstrukcji po oczyszczeniu proponuje się zaimpregnować środkiem oleistym Impregniergrund GN Remmersa. Jest to preparat zabezpieczający drewno przed atakiem grzybów oraz insektów. Pozostaje on obojętny dla elementów metalowych konstrukcji (łączniki pasmowe i śruby). Tak zaimpregnowane części drewniane można malować farbami i lakierami.

W przypadku stwierdzenia aktywnych insektów można dodatkowo zastosować rozpuszczalnikowy preparat Anti-Insekt. Powinien być on stosowany tylko na zaatakowanych przez szkodniki obszarach. Sposób nanoszenia: pędzlem, opryski, iniekcja ciśnieniowa lub grawitacyjna.



W celu zabezpieczenia przeciwogniowego drewnianych konstrukcji można zastosować lakier pęczniący Brandschutz. Jest to pasta o dużej lepkości.

Po wyschnięciu staje się transparentny. Powłokę tę można dodatkowo pokryć lakierem Brandschutz -Schutzlack.

Stan zachowania poszczególnych elementów jest zróżnicowany od belek częściowo uszkodzonych, umożliwiających ich uzupełnienie drewnem i żywicą lub wzmocnienie metalowymi łącznikami, do belek w dobrym stanie technicznym z lokalnymi ubytkami w wierzchniej warstwie bielu.

Materiały i preparaty są propozycjami. Mogą one być zastąpione produktami innych firm, które będą posiadały podobne właściwości i spełniały jakościowo wymagania konserwatorskie. Wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zapisami zawartymi w kartach technicznych producentów.

W trakcie prac remontowych (w tym przy demontażu) należy zagwarantować nadzór konserwatora zabytkoznawcy, który będzie dokumentował i analizował odsłaniane elementy, które obecnie, w trakcie rozpoznania, są niedostępne dla badań architektonicznych.

Datowanie konstrukcji na obecnym etapie jest przybliżone. Może ono być sprecyzowane dodatkowym wykonaniem badań dendrochronologicznych. W ten sposób uzyskać możemy nawet datę roczną ścięcia drzew, które były surowcem dla wykonania więźby.

## Uwagi końcowe

W przypadku powstania wątpliwości czy niejasności na etapie projektowania lub wykonawstwa robót zaproponowanych w niniejszej ekspertyzie, należy zwrócić się do autorów niniejszej ekspertyzy o dodatkowe informacje lub wyjaśnienia.

Ekspertyza ma charakter autorski i nie może być powielana ani wykorzystana w innych przypadkach bez zgody autora. Zalecenia tracą swą ważność po pół roku od daty wykonania ekspertyzy.

Ze względu na to, iż budynek posiada elementy drewniane, w których to stwierdzono obecność nieaktywnych form grzybów rozkładających tkankę drzewną, należy obiekt poddać monitorowaniu na okoliczność występowania ognisk korozji biologicznej. Proponowana częstotliwość wizji lokalnych to przynajmniej dwa razy do roku na wiosnę oraz jesień.

Integralną częścią ekspertyzy są fotografie oraz część rysunkowa (rzuty więźby dachowej z oznaczeniami oraz przekroje poprzeczne).

Autorzy opracowania:

**DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA - Załącznik 1.**



Fot. Nr 1. Badania wilgotnościowe powietrza.



Fot. Nr 2. Badania wilgotnościowe drewna część C.



Fot. Nr 3. Badania wilgotnościowe część A.



Fot. Nr 4. Badania wilgotnościowe część B.



Fot. Nr 5. Uszkodzenia krokwi – degradacja wywołana szkodnikami biologicznymi owadami.



Fot. Nr 6. Uszkodzenia krokwi – degradacja wywołana szkodnikami biologicznymi owadami.



Fot.Nr 7. Zwierciny u podstawy słupa –  
widoczne ślady żywej formy owada.



Fot. Nr 8. Zwierciny na połączeniu słupa  
i mieczy – widoczne ślady żywej formy owada



Fot. Nr 9. Destrukcja biologiczna krokwi



Fot. Nr 10. Destrukcja biologiczna krokwi



Fot. Nr 11. Zwierciny na połączeniu słupa i mieczy – widoczne ślady żywej formy owada



Fot. Nr 12. Wzmocnienie uszkodzonych krokwi





Fot. Nr 13. Destrukcja wgłębna –żywa forma owada, widoczne zwierciny.



Fot. Nr 14. Zwierciny na elementach więźby– widoczne ślady żywej formy owada



Fot. Nr 15. Ślady zawilgocenia i wysolenia



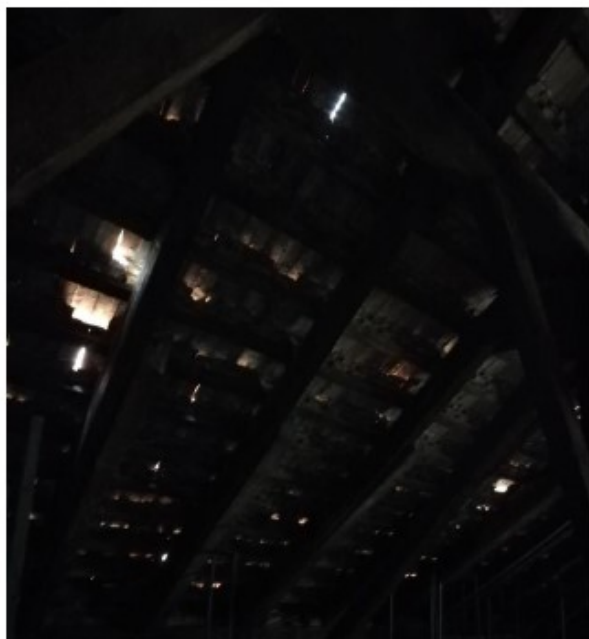
Fot.Nr 16. Ślady zawilgocenia i wysolenia  
w części poddasza obudowanego



Fot. Nr 17. Otwory świadczące o destrukcji szkodników



Fot. Nr 18. Uszkodzone wzmocnione belki krokwiowe,  
nieuszczelne pokrycie.



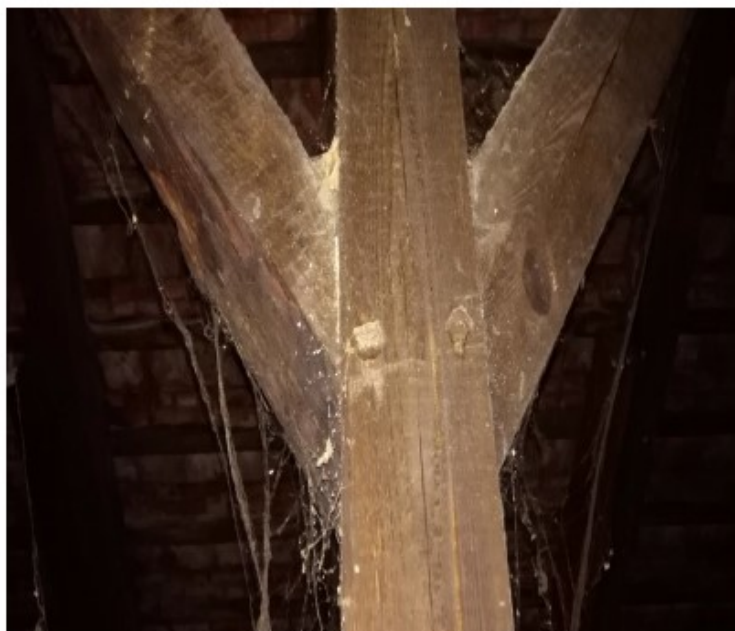
Fot. Nr 19. Wieloletnie nieszczelne pokrycie dachowe powodujące uszkodzenia więźby.



Fot. Nr 19. Układ Stolcowy pełny z dwukierunkowym usztywnieniem węzłowym.



Fot. Nr 20. Układ Stolcowy pełny z dwukierunkowym usztywnieniem węzłowym przy ścianie szczytowej.



Fot. Nr 21. Układ Stolcowy- połączenie „gwoździowe”



Fot. Nr 22. Węzeł ścianki kolankowej zainfekowany korozją biologiczną.



Fot. Nr 23. Układ wieszarowy z ubytkami dachówek w pokryciu dachowym przy kominie.



Fot. Nr 24. Znaki ciesielskie we wtórej belce krokwiowej



Fot. Nr 25. Znaki ciesielskie we wtórnym mieczu.



Fot. Nr 26. Ubytek w krokwi świadczy o jej pierwotnym innym położeniu (pochodzenie wtórne- spasowanie do innego węzła)



Fot. Nr 27. Ubytek 35 % przekroju w krokwi świadczy o jej pierwotnym innym położeniu (pochodzenie wtórne- spasowanie do innego węzła)





Fot. Nr 28. Ubytek przekroju w kolejnej krokwi świadczy o jej pierwotnym innym położeniu (pochodzenie wtórne- spasowanie do innego węzła)



Fot. Nr 29. Wzmocnienie krokwi równoległą boczną nadbitką















 **CHARTARI**  
energetyka  
consulting  
finanse

