SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Stanisława Staszica w Osowej Sieni

Projekt

Wykonanie audytu energetycznego oraz Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla szkoły im. Stanisława Staszica wraz z budynkiem sali gimnastycznej oraz biblioteką w Osowej Sieni

Kierownik zespołu:

dr inż. Piotr Ziembicki

20.06.2024 r.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Spis treści

1. Strona tytułowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego **4**

2. Zakres i podstawa opracowania **6**

3. Część opisowa **8**

3.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia 8

3.1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych 15

3.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 31

3.1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe 48

3.1.4. Rozwiązania architektoniczno-budowlane 54

3.1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe 60

3.2. Pozostałe wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 79

3.3. Założenia do projektowania i wykonania robót 79

3.3.1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów 83

3.3.2. Przedmiot technologia wykonania instalacji 84

3.3.3. Przedmiot wykonania robót budowlanych 86

3.3.4. Wykończenia 86

3.4. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych 87

3.4.1. Przygotowanie terenu budowy 92

3.4.2. Przekazanie placu budowy 93

3.4.3. Realizacja robót 93

4. Część informacyjna **101**

4.1. Dane o zgodności zamierzenia z wymaganiami wynikającymi z przepisów 101

4.2. Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane 102

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

4.3. Przepisy i normy związane z projektowaniem i robotami 102

4.4. Inne informacje przydatne do projektowania 103

5. Załącznik 1 **105**

5.1. Audyty energetyczne budynku szkoły oraz biblioteki 105

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

1. Strona tytułowa Programu Funkcjonalno -Użytkowego

Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU) został opracowany zgodnie z wymaganym zakresem i formą programu funkcjonalno-użytkowego określoną 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, wymogami zawartymi w art. 103 ust. 3 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych, a także innymi obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. PFU został wykonany w celu przygotowania realizacji inwestycji pt. „Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Stanisława Staszica w Osowej Sieni".

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Stanisława Staszica w Osowej Sieni.

Adres obiektu, którego dotyczy Program Funkcjonalno-Użytkowy:

Osowa Sień nr 45f, nr ewidencyjny działki 337 obręb 0010 Osowa Sień, ID działki: 081203.5.0010.337.

Nazwa i adres Zamawiającego:

Gmina Wschowa, NIP: 925-193-15-51, REGON: 411050787

Autorzy opracowania:

SAVENERGY Piotr Ziembicki, ul. Łężyca-Dolna 16, 66-016 Zielona Góra, NIP: 929-135-28-71,REGON: 3685034111

dr inż. Piotr Ziembicki, dr inż. Jan Bernasinski

Data opracowania:

20.06.2024 r.

Nazwy i kody robót wg wspólnego słownika zamówień (CPV):

a) Grupy robót

45000000-7 – Roboty budowlane

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

51000000-9 – Usługi instalowania (z wyjątkiem oprogramowania komputerowego)

71000000-8 – Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

b) Klasy robót

45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

51100000-3 – Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych

71200000-0 – Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 – Usługi inżynieryjne

c) Kategorie robót

45110000-1 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45210000-2 – Roboty budowlane w zakresie budynków

45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

45260000-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

51110000-6 – Usługi instalowania sprzętu elektrycznego

51120000-9 – Usługi instalowania urządzeń mechanicznych

51130000-2 – Usługi instalowania generatorów pary, turbin, sprężarek i palników

71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego

71320000-7 – Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2. Zakres i podstawa opracowania

Zakres niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego obejmuje opis wymagań i wytycznych dotyczących zamówienia polegającego na realizacji inwestycji pt. „Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Stanisława Staszica w Osowej Sieni". Inwestycja będzie przeprowadzona w trybie „zaprojektuj i wybuduj" i w jej zakresie będzie m.in. opracowanie wielobranżowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej oraz wykonanie robót budowlanych polegających na wykonaniu termomodernizacji istniejącego budynku szkoły podstawowej w Osowej Sieni wraz z budynkiem sali gimnastycznej oraz biblioteki.

Program Funkcjonalno-Użytkowy służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość zamówienia opisanego w PFU, w tym m.in. wykonanie prac przygotowawczych, projektów budowlanych, a także wszystkich dostaw oraz usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu obiektów do użytkowania. Oferta powinna być zgodna z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym, ale Wykonawca w swoim zakresie powinien ująć także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla osiągnięcia efektu rzeczowego i efektu ekologicznego inwestycji oraz poprawnego i stabilnego działania urządzeń i instalacji. Wszelkie wskazania i propozycje rozwiązań zawarte w niniejszym PFU stanowią minimalne wymagania jakościowe i funkcjonalne. Prace projektowe i roboty budowlane muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, aktualnych norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektów budowlanych i wykonawczych, lecz stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac.

Wszelkie prace projektowe lub czynności nie wyszczególnione w niniejszym PFU, a niezbędne do właściwego i kompletnego opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania niezbędnych uzgodnień oraz decyzji należy traktować jako oczywiste i uwzględniać w kosztach i terminach wykonania przedmiotu zamówienia. Złożenie przez Wykonawcę oferty oznacza, że udostępniona dokumentacja jest zgodna z rzeczywistością, kompletna i nadaje się do prawidłowego wykonania zakresu zamówienia. W związku z powyższym nie może

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

on uchylić się od odpowiedzialności za nienależyte wykonanie robót na podstawie otrzymanej dokumentacji oraz Specyfikacji Warunków Zamówienia.

Głównym celem projektu jest poprawa efektywności energetycznej budynków poprzez głęboką modernizację energetyczną, w tym modernizację źródła ciepła oraz zastosowanie odnawialnych źródeł energii. Ponadto realizacja projektu ma za zadanie zmniejszenie ilości oraz kosztów zużycia energii oraz redukcję emisji szkodliwych gazów do atmosfery. Zarówno efekt ekonomiczny, jak i ekologiczny, możliwy jest do uzyskania dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na energię końcową i/lub pierwotną.

Poszczególne roboty zostały opisane w dalszej część Programu Funkcjonalno-Użytkowego (rozdział 3). Wartości dotyczące wielkości i ilość prac w niektórych aspektach mogą niekiedy odbiegać od stanu faktycznego i należy je zweryfikować przed złożeniem oferty oraz na etapie wykonywania projektów – konieczna inwentaryzacja i weryfikacja.

Podstawą do opracowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego są:

- umowa o numerze S.032.62.2024 zawarta z Zamawiającym w dniu 21.03.2024 r.,
- 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. z 2021 r. poz. 2458),
- Rozporządzenie 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. z 2021 r. poz. 2454),
- inne obowiązujące przepisy,
- zasady wiedzy technicznej,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225),
- audyty energetyczne termomodernizowanych budynków,
- wizja lokalna,
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji grzewczych, ciepłej wody użytkowej, elektrycznych oraz źródeł ciepła i instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV),
- projekt budowlany „Rozbudowa wraz z termomodernizacją budynku szkoły podsta-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

wowej w Osowej Sieni",
– skrócony opis inwestycji pt. „Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej im. Stanisława Staszica w Osowej Sieni".

3. Część opisowa

3.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje:

1. etap przedprojektowy:
   – pozyskanie lub wykonanie materiałów wyjściowych do projektowania, w tym niezbędnych do złożenia wniosku o pozwolenia na budowę lub dokonania zgłoszenia prac budowlanych, w zależności co będzie wymagane,
   – uzyskania prawomocnej decyzji o warunkach zabudowy, jeżeli będzie konieczna,
   – wystąpienie w imieniu Zamawiającego do+ miejscowego dystrybutora energetycznego w sprawie wydania warunków przyłączenia instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) do sieci energetycznej,
   – wystąpienie (przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia) do dystrybutora energii elektrycznej o zwiększenie mocy umownej do wartości nie mniejszej niż wymagana przez projektowane pompy ciepła powiększona o wartość mocy zamówionej na dzień rozpoczęcia realizacji zamówienia, jeżeli będzie wymagane,
   – sporządzenie karty informacyjnej przedsięwzięcia i/lub raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, wraz z uzyskaniem decyzji o środowiskowych wymaganiach, jeżeli będzie wymagane,
   – dokonanie (przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia) wizji lokalnej w celu uszczegółowienia niezbędnych robót budowlanych, rozbiórkowych, budowlano-montażowych, instalacyjnych i innych w budynku szkoły oraz biblioteki,
   – zapoznanie się z posiadanymi przez Zamawiającego audytami energetycznymi dokumentacją architektoniczno-instalacyjną modernizowanych budynków oraz instalacji,
   – opracowanie wstępnej koncepcji projektu i jej uzgodnienie z Użytkownikiem

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

obiektu i Zamawiającym,

2. etap projektowy:
   - wykonanie wszystkich projektów budowlanych oraz kosztorysów w zakresie niezbędnym do uzyskania prawomocnej decyzji administracyjnej (zgłoszenia lub pozwolenia na budowę) z uzyskaniem wynikających z przepisów uzgodnień, opinii, pozwoleń – przy zadośćuczynieniu wymaganiom zawartym w ustawie z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 r. poz. 725) oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022 r., poz. 1679) oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
   - wykonanie audytu oświetlenia wewnętrznego budynku szkoły oraz biblioteki,
   - uzyskanie w imieniu Zamawiającego prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę / zgłoszenia robót budowlanych, w zależności co będzie wymagane,
   - opracowanie projektów wykonawczych dla wszystkich projektowanych branż i zakresów,
   - opracowanie projektu wykonawczego instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym i systemem zdalnego monitorowania (z licencją na co najmniej 2 operatorów), a także akumulatorem energii elektrycznej oraz uzgodnienie z odpowiednią jednostką energetyczną,
   - uzgodnienie z Zamawiającym opracowanego projektu wykonawczego instalacji ogniw fotowoltaicznych (przed podpisaniem umowy o świadczenie usługi kompleksowej lub umowy o świadczenie usług dystrybucji energii),
   - wykonanie, po zakończeniu prac budowlano-montażowych, dokumentacji projektowej powykonawczej dla wszystkich wykonanych modernizacji w ramach przeprowadzonej inwestycji,
   - opracowanie Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót określającej standardy (jakość) wykonania robót budowlanych z uwzględnieniem właściwości jakie powinny posiadać wyroby / materiały budowlane, które mają być użyte do wykonania opisanych robót budowlanych (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),
3. etap budowlano-montażowy:
   - wykonanie wszystkich robót budowlanych, rozbiórkowych, budowlano-monta-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

żowych, instalacyjnych i innych w budynku szkoły oraz biblioteki w oparciu o wykonaną i zaakceptowaną przez Zamawiającego i Użytkownika dokumentację projektową oraz audyty energetyczne, w szczególności w zakresie (opis wymagań i wytycznych w rozdziale 3.1.5):

- docieplenia ścian zewnętrznych metodą lekką mokrą z użyciem styropianu,
- docieplenie ścian fundamentowych z użyciem styropianu oraz wykonanie ich izolacji przeciwwilgociowej,
- docieplenia dachu metodą wdmuchiwania granulatu wełny mineralnej,
- wykonania elewacji budynku,
- wykonania pokrycia dachowego oraz obróbek blacharskich z wymianą orynnowania i rur spustowych, a także remontem kominów, wymianą wyłazów dachowych i wykonaniem nowej instalacji odgromowej,
- wymiany stolarki okiennej na okna PCV (stolarka szczelna $0,5 \leqslant a \leqslant 1$, współczynnik przenikania ciepła nie większy niż $0.9\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$) wraz z parapetami zewnętrznymi i wewnętrznymi,
- wymiany stolarki drzwiowej na PCV lub aluminiowe (stolarka szczelna $0,5 \leqslant a \leqslant 1$, $1.3\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$) z wyłączeniem zespołu głównych drzwi wejściowych do budynku szkoły,
- modernizacji instalacji grzewczej: wymiana grzejników, montaż zaworów i głowic termostatycznych, wymiana rurarzu, automatyczne odpowietrzanie układu, montaż automatyki regulacyjnej, w tym pogodowej,
- modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej poprzez wymianę elektrycznych podgrzewaczy c.w.u., rurarzu oraz montaż baterii energooszczędnych samozamykających z ograniczonym czasem wypływu wody (standardowo 8 sek.),
- modernizacji instalacji elektrycznej poprzez jej wymianę wraz z osprzętem (rozdzielnice, zabezpieczenia, okablowanie, gniazda, włączniki itd.) wraz z dostosowaniem do przyłączenia instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV),
- modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynku szkoły i biblioteki polegającej na wymianie istniejącego oświetlenia na energooszczędne oparte na technologii LED,
- modernizacji budowlanej pomieszczenia kotłowni w zakresie odnowienia i naprawy ścian, podłóg i sufitów wszystkich pomieszczeń kotłowni, wykonania nowych posadzek oraz wszelkich elementów budowlanych niezbędnych z punktu widzenia przeznaczenia pomieszczenia na źródło ciepła,

a także wykonania izolacji przeciwwilgociowej dla wszystkich przegród,
- budowy źródła ciepła opartego o pompy ciepła oraz niezbędne urządzenia towarzyszące, w tym m.in. elektryczny piec szczytowy i zasobniki wody grzewczej,
- budowy instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) złożonej z paneli monokrystalicznych krzemowych o mocy 49 kWp, automatyka, instalacja elektryczna, układ pomiarowo-rozliczeniowym, system zdalnego monitorowania (z licencją dla co najmniej 2 operatorów), konstrukcja wsporcza, uchwyty mocujące, instalacja odgromowa oraz akumulatory energii elektrycznej, wpięcie do sieci, zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci (jeżeli będzie wymagane),
- wszelkich prac towarzyszących, które będą konieczne do realizacji na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej oraz audytów energetycznych.

UWAGA! Wszelkie dokumenty opracowane w ramach etapu przedprojektowego i projektowego należy uzgodnić z Zamawiającym i Użytkownikiem budynków szkoły i biblioteki oraz uzyskać pisemną akceptację proponowanych rozwiązań.

Dokumentację projektową (etap projektowy) należy opracować w wersji papierowej – 5 egzemplarzy oraz w wersji elektronicznej na nośniku CD (format PDF oraz DWG). Powinna ona być wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Powinna zawierać co najmniej:

- tytuł dokumentu,
- nazwę projektu (i numer, jeśli dotyczy) oraz podtytuł,
- etap projektu (jeśli dotyczy),
- datę powstania dokumentu,
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu,
- nazwę i adres Zamawiającego,
- spis treści dokumentu (na początku dokumentu),
- wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami (jeśli dotyczy),
- nagłówek na każdej stronie dokumentu tekstowego z tytułem dokumentu,
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony.
- optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszyst-

kie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia,
- szczegółowy opis techniczny przyjętych rozwiązań wraz z uzasadnieniem i niezbędnymi obliczeniami technicznymi oraz opis przyjętej technologii robót,
- załączniki formalno-prawne,
- rysunki budowlane (rzuty, przekroje, szczegóły) w odpowiedniej skali,
- harmonogram rzeczowo-finansowy.

Dokumentacja projektowa powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach oraz sprawdzona przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia, przy czym każdy egzemplarz dokumentacji musi być podpisany przez projektanta i sprawdzającego, Powinna ona być opracowana w sposób czytelny, opisana pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów odręcznych).

Wykonanie instalacji fotowoltaicznych wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym i systemem zdalnego monitorowania (z licencją dla co najmniej dwóch operatorów) oraz akumulatorem energii elektrycznej, zgodnie z PFU (instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wykonawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z uzgodnionym z energetyką projektem i zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami).

Wykonawca jest zobowiązany do montażu instalacji i urządzeń elektrycznych, w tym:

- podłączenia instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) do sieci elektroenergetycznej, zgodnie z warunkami uzyskanymi od miejscowego operatora sieci dystrybucyjnej (jeżeli wymagane) w sposób gwarantujący, iż cała energia wyprodukowana z PV będzie skonsumowana na potrzeby obiektu,
- podłączenie akumulatora energii elektrycznej do instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) oraz ich integracja z infrastrukturą budynków,
- podłączenie instalacji zasilania w energię elektryczną pomp ciepła oraz innych urządzeń, w tym elektrycznego pieca szczytowego do zmodernizowanej infrastruktury budynków,
- modernizacji istniejącego zasilania w energię elektryczną budynku, jeżeli będzie wymagana, zgodnie z warunkami, do mocy gwarantującej prawidłową obsługę pomp ciepła i innych urządzeń w źródle ciepła, w tym w tym elektrycznego pieca szczytowego,

- przeprowadzenia wymaganych prób i badań, przed uzyskaniem odbiorów robót i przygotowaniem dokumentów związanych z oddaniem do użytkowania modernizowanych obiektów i instalacji; w trakcie prób należy zweryfikować na drodze pomiarów osiągniętą sprawność elektryczną instalacji ogniw fotowoltaicznych oraz pojemność akumulatora energii elektrycznej w odniesieniu do sprawności deklarowanej przez producenta elementów układu.

Wykonawca jest zobowiązany do:

- dostarczenia wszystkich niezbędnych instrukcji obsługi zbudowanych systemów, kart katalogowych, certyfikatów, poświadczeń, kart gwarancyjnych i innych dokumentów formalnych dostarczanych przez producentów urządzeń,
- przeprowadzenia minimum dwóch szkoleń (w terminie uzgodnionym z Zamawiającym) dla personelu technicznego w zakresie eksploatacji i obsługi nowych urządzeń,
- zapewnienia nadzoru autorskiego w zakresie objętym przedmiotem zamówienia podczas realizacji całego przedsięwzięcia,
- uzyskania w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie obiektu, jeżeli takie będzie wymagane,
- wykonania dokumentacji wytwarzania energii w odnawialnym źródle energii, jeżeli takie będzie wymagane,
- wystąpienia w imieniu Zamawiającego o przyznanie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej w odnawialnym źródle energii, w tym przygotowanie wniosku o koncesję oraz niezbędnej dokumentacji, jako załączników do wniosku, zgodnie z ustawą i rozporządzeniami, w tym zakresie, jeżeli takie będzie wymagane.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby projekty lub inne dokumenty opracowane przez Wykonawcę były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji. Zatwierdzenie wszystkich dokumen-

tów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Projekty budowlane, wykonawcze oraz powykonawcze powinny zostać opracowane przez Wykonawcę w zakresie wymaganym przez przepisy prawa, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679) oraz 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).

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności. Powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty. Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń,
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym PFU oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,

- udział we wszelkich odbiorach,
- wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzono te roboty,
- naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych,
- zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami,
- pokrycie kosztów związanych z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót budowlanych, w tym opłat za zajęcia pasów drogowych i innych terenów, jeżeli będzie to konieczne,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania, jeśli jest wymagana.

3.1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Parametry określające wielkość obiektu oraz zakres robót budowlanych w budynku szkoły oraz biblioteki podlegających termomodernizacji zestawiono poniżej.

UWAGA! Wszelkie wartości niezbędne do opracowania dokumentacji projektowej lub innych działań związanych z realizacją zamówienia należy potwierdzić (sprawdzić) wykonując pomiary w rzeczywistości na etapie opracowywania wielobranżowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz ze wszystkimi koniecznymi dokumentami.

1. Budynek szkoły:
   - oszacowana powierzchnia użytkowa: 925 m^2
   - oszacowana kubatura budynku: 2899 m^3,
   - oszacowana powierzchnia ścian zewnętrznych (bez powierzchni okien): 698 m^2,
   - oszacowana powierzchnia stropodachu: 539 m^2,
   - oszacowana powierzchnia drzwi do wymiany: 6.0 m^2,
   - oszacowana powierzchnia okien do wymiany: 247 m^2,
   - instalacja ogniw fotowoltaicznych (PV) o mocy 49 kWp na gruncie na terenie szkoły,

- akumulator energii elektrycznej o pojemności nie mniejszej niż: 50 kWh
- instalacja elektryczna w całym budynku oraz przygotowanie do podłączenia instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) – powierzchnia budynku ok. 925 m^2,
- instalacja centralnego ogrzewania dla całego budynku – powierzchnia ogrzewana budynku ok. 925 m^2,
- źródło ciepła oparte o pompy ciepła wraz z osprzętem – moc źródła zestawiono w rozdziale 3.1.5,
- instalacja ciepłej wody użytkowej – szczegółowy opis zawarto w rozdziale 3.1.5.

2. Budynek biblioteki:
   - oszacowana powierzchnia użytkowa: 104 m^2
   - oszacowana kubatura budynku: 415 m^3,
   - oszacowana powierzchnia ścian zewnętrznych (bez powierzchni okien): 167 m^2,
   - oszacowana powierzchnia stropodachu: 104 m^2,
   - oszacowana powierzchnia drzwi do wymiany: 2.0 m^2,
   - oszacowana powierzchnia okien do wymiany: 23 m^2,
   - instalacja centralnego ogrzewania dla całego budynku – powierzchnia ogrzewana budynku ok. 104 m^2,
   - instalacja ciepłej wody użytkowej – szczegółowy opis zawarto w rozdziale 3.1.5.

Szczegółowe zestawienie powierzchni przegród w budynku szkoły oraz biblioteki podlegających termomodernizacji, a także wymagane parametry określające zapotrzebowanie na moc grzewczą w stanie istniejącym zestawiono w poniższych tabelach.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

ŚCIANY I DACHY

Lp.	Opis przegrody	Kier.	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Powierzchnia A_{obl} [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]	Powierzchnia [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]	Powierzchnia [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]
Parter								
1	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	5.38	0.96	-	-	2.90	3.50
2	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	5.41	0.96	4.25	2.00	-	-
3	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	7.25	0.96	-	-	-	-
4	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	25.88	0.96	-	-	-	-
5	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	18.63	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
6	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	9.58	0.96	-	-	1.80	3.50
7	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	10.70	0.96	-	-	-	-
8	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	7.93	0.96	5.17	2.00	-	-
9	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	6.32	0.96	-	-	3.00	3.50
10	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	6.10	0.96	4.25	2.00	-	-
11	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	27.60	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
12	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	21.73	0.96	-	-	-	-
13	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	2.76	0.96	-	-	-	-
14	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	11.38	0.96	-	-	-	-
15	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	19.67	0.96	-	-	-	-
16	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	3.68	0.96	4.25	2.00	-	-
17	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	17.14	0.96	4.25	2.00	-	-
18	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	3.11	0.96	-	-	-	-
19	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	11.16	0.96	4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
20	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	3.11	0.96	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

21	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	15.30	0.96	4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
22	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	10.01	0.96	-	-	-	-
23	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	14.49	0.96	-	-	-	-
24	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	8.63	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
25	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	4.83	0.96	5.17	2.00	-	-
26	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	9.32	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
27	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	10.69	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
28	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	7.25	0.96	-	-	-	-
29	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	16.56	0.96	5.17	2.00	-	-
30	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	29.33	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
31	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	12.77	0.96	-	-	-	-
32	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	36.11	0.96	4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
33	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.80	0.89	-	-	-	-
34	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	14.80	2.15	-	-	-	-
35	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	4.41	0.89	-	-	3.15	4.50
36	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	14.80	2.15	-	-	-	-
37	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.80	0.89	-	-	-	-
38	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.33	0.89	-	-	1.80	4.50
39	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.17	0.89	-	-	-	-
40	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.97	2.15	-	-	-	-
41	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
42	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.34	2.15	-	-	-	-
43	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	8.59	2.15	-	-	1.80	4.50
44	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.34	2.15	-	-	-	-
45	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	8.59	2.15	-	-	1.80	4.50
46	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
47	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.97	2.15	-	-	-	-
48	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.45	0.89	-	-	-	-
49	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	6.71	0.89	-	-	1.80	4.50

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

50	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.13	0.89	-	-	-	-
51	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.02	0.89	-	-	1.80	4.50
52	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.45	0.89	-	-	-	-
53	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.45	0.89	-	-	-	-
54	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	16.15	0.89	-	-	1.80	4.50
55	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.24	0.89	-	-	-	-
56	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	18.27	0.89	-	-	-	-
57	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	6.71	0.89	-	-	1.80	4.50
58	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.02	0.89	-	-	1.80	4.50
59	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	16.15	0.89	-	-	1.80	4.50
60	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
61	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.24	0.89	-	-	-	-
62	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
63	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
64	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	18.27	0.89	-	-	-	-
65	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
66	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.56	0.89	-	-	-	-
67	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	6.71	0.89	-	-	1.80	4.50
68	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.45	0.89	-	-	-	-
69	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	6.71	0.89	-	-	1.80	4.50
70	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	5.76	0.89	-	-	1.80	4.50
71	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	6.62	2.15	-	-	-	-
72	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.65	0.89	-	-	1.80	4.50
73	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.34	2.15	-	-	-	-
74	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	7.42	2.15	-	-	1.40	4.50
75	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	6.62	2.15	-	-	-	-
76	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.45	2.15	-	-	-	-
77	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
78	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	2.07	0.89	-	-	1.40	4.50
79	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	11.34	2.15	-	-	-	-
80	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.45	2.15	-	-	-	-
81	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
82	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	15.52	0.89	-	-	1.80	4.50
83	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
84	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
85	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.33	0.89	-	-	1.80	4.50
86	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
87	SWD-Ściana wewnętrzna	N	20.47	2.15	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

	działowa							
88	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	16.15	0.89	-	-	1.80	4.50
89	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
90	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
91	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	17.41	0.89	-	-	1.80	4.50
92	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
93	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	13.86	0.89	-	-	-	-
94	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	16.79	0.89	-	-	1.80	4.50
95	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
96	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
97	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	8.59	0.89	-	-	1.80	4.50
98	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	9.13	0.89	-	-	-	-
99	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.65	0.89	-	-	1.80	4.50
100	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	7.42	2.15	-	-	1.40	4.50
101	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	2.38	0.89	-	-	1.40	4.50
102	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	15.52	0.89	-	-	1.80	4.50
103	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.33	0.89	-	-	1.80	4.50
104	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.89	0.89	-	-	1.80	4.50
105	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	17.41	0.89	-	-	1.80	4.50
106	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	16.79	0.89	-	-	1.80	4.50
107	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	4.41	0.89	-	-	3.15	4.50
108	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	7.33	0.89	-	-	1.80	4.50
109	STD-Stropodach	S	5.75	1.47	-	-	-	-
110	STD-Stropodach	S	7.00	1.47	-	-	-	-
111	STD-Stropodach	S	74.67	1.47	-	-	-	-
112	STD-Stropodach	S	13.26	1.47	-	-	-	-
113	STD-Stropodach	S	5.20	1.47	-	-	-	-
114	STD-Stropodach	S	14.30	1.47	-	-	-	-
115	STD-Stropodach	S	25.85	1.47	-	-	-	-
1 Piętro								
116	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	11.08	0.96	5.40	2.00	1.80	3.50
117	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	15.53	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
118	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	6.90	0.96	-	-	-	-
119	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	25.88	0.96	-	-	-	-
120	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	14.14	0.96	-	-	-	-
121	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	18.63	0.96	5.17	2.00	-	-
122	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	5.87	0.96	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

123	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	19.55	0.96	4.25	2.00	-	-
124	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	10.01	0.96	-	-	-	-
125	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	14.14	0.96	-	-	-	-
126	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	13.46	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
127	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	14.49	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
128	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	7.25	0.96	-	-	-	-
129	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	25.53	0.96	5.17	2.00	-	-
130	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	30.02	0.96	5.17	2.00	-	-
					5.17	2.00	-	-
131	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	12.77	0.96	-	-	-	-
132	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	51.41	0.96	4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
					4.25	2.00	-	-
133	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.17	0.89	-	-	-	-
134	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.89	0.89	-	-	1.80	4.50
135	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.17	0.89	-	-	-	-
136	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	21.11	2.15	-	-	-	-
137	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	6.08	0.89	-	-	1.80	4.50
138	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.17	0.89	-	-	-	-
139	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	11.11	0.89	-	-	1.80	4.50
140	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	6.90	2.15	-	-	-	-
141	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	8.68	2.15	-	-	1.40	4.50
142	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.45	2.15	-	-	-	-
143	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	7.88	2.15	-	-	-	-
144	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	3.78	2.15	-	-	-	-
145	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	3.50	2.15	-	-	-	-
146	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	2.07	2.15	-	-	1.40	4.50
147	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	3.78	0.89	-	-	-	-
148	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	3.47	2.15	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

149	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	3.78	2.15	-	-	-	-
150	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
151	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	2.38	0.89	-	-	1.40	4.50
152	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	2.07	2.15	-	-	1.40	4.50
153	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	7.88	2.15	-	-	-	-
154	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.45	2.15	-	-	-	-
155	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
156	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	24.66	0.89	-	-	1.80	4.50
157	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
158	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
159	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	25.60	0.89	-	-	1.80	4.50
160	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
161	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.17	0.89	-	-	-	-
162	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	26.23	0.89	-	-	1.80	4.50
163	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	20.47	2.15	-	-	-	-
164	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	5.76	0.89	-	-	1.80	4.50
165	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	11.11	0.89	-	-	1.80	4.50
166	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	7.73	2.15	-	-	1.40	4.50
167	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	3.78	0.89	-	-	-	-
168	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	2.38	0.89	-	-	1.40	4.50
169	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	24.66	0.89	-	-	1.80	4.50
170	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	25.60	0.89	-	-	1.80	4.50
171	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	26.23	0.89	-	-	1.80	4.50
172	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	14.89	0.89	-	-	1.80	4.50
173	STD-Stropodach	S	19.60	1.47	-	-	-	-
174	STD-Stropodach	S	52.08	1.47	-	-	-	-
175	STD-Stropodach	S	21.70	1.47	-	-	-	-
176	STD-Stropodach	S	11.14	1.47	-	-	-	-
177	STD-Stropodach	S	0.88	1.47	-	-	-	-
178	STD-Stropodach	S	11.55	1.47	-	-	-	-
179	STD-Stropodach	S	47.56	1.47	-	-	-	-
180	STD-Stropodach	S	49.30	1.47	-	-	-	-
181	STD-Stropodach	S	49.88	1.47	-	-	-	-
182	STD-Stropodach	S	128.80	1.47	-	-	-	-
Piwnica								
183	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	39.20	0.96	-	-	-	-
184	SZGR-Ściana zewnętrzna	N	117.60	0.96	-	-	-	-
185	SZGR-Ściana zewnętrzna	E	75.60	0.96	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

186	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	S	39.20	0.96	-	-	-	-
187	SZGR-Ściana zewnętrzna	S	28.00	0.96	-	-	-	-
188	SZGR-Ściana zewnętrzna	S	89.60	0.96	-	-	-	-
189	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	W	36.40	0.96	-	-	-	-
190	SZGR-Ściana zewnętrzna	W	36.40	0.96	-	-	-	-
191	SZGR-Ściana zewnętrzna	W	36.40	0.96	-	-	-	-

STROPY

Lp.	Opis przegrody	Przegrody	
		Powierzchnia A_{obl} [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]
Parter			
1	STW-Strop wewnętrzny	8.00	1.97
2	STW-Strop wewnętrzny	10.00	1.97
3	STW-Strop wewnętrzny	57.04	1.97
4	STW-Strop wewnętrzny	5.50	1.97
5	STW-Strop wewnętrzny	9.45	1.97
6	STW-Strop wewnętrzny	14.88	1.97
7	STW-Strop wewnętrzny	14.88	1.97
8	STW-Strop wewnętrzny	11.78	1.97
9	STW-Strop wewnętrzny	30.74	1.97
10	STW-Strop wewnętrzny	15.66	1.97
11	STW-Strop wewnętrzny	31.90	1.97
12	STW-Strop wewnętrzny	33.64	1.97
13	STW-Strop wewnętrzny	32.48	1.97
14	STW-Strop wewnętrzny	120.72	1.97

PODŁOGI I ŚCIANY NA GRUNCIE

Lp.	Opis przegrody	P [m]	Ag [m^2]	B' [m]	Z [m]	U_k [W/(m^2·K)]	U_{equiv} [W/(m^2·K)]	A_k [m^2]
Parter								
1	PG-Podłoga na gruncie	11.00	8.00	1.45	-	0.28	0.19	8.00
2	PG-Podłoga na gruncie	12.00	10.00	1.67	-	0.28	0.19	10.00
3	PG-Podłoga na gruncie	61.00	57.04	1.87	-	0.28	0.19	57.04
4	PG-Podłoga na gruncie	8.00	5.50	1.38	-	0.28	0.19	5.50
5	PG-Podłoga na gruncie	12.00	9.45	1.57	-	0.28	0.19	9.45
6	PG-Podłoga na gruncie	6.10	5.75	1.89	-	0.28	0.19	5.75
7	PG-Podłoga na gruncie	9.50	7.00	1.47	-	0.28	0.19	7.00
8	PG-Podłoga na gruncie	83.25	74.67	1.79	-	0.28	0.19	74.67
9	PG-Podłoga na gruncie	14.80	13.26	1.79	-	0.28	0.19	13.26
10	PG-Podłoga na gruncie	7.00	5.20	1.49	-	0.28	0.19	5.20
11	PG-Podłoga na gruncie	18.00	14.30	1.59	-	0.28	0.19	14.30

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

12	PG-Podłoga na gruncie	31.00	25.85	1.67	-	0.28	0.19	25.85
13	PG-Podłoga na gruncie	16.00	14.88	1.86	-	0.28	0.19	14.88
14	PG-Podłoga na gruncie	15.40	11.78	1.53	-	0.28	0.19	11.78
15	PG-Podłoga na gruncie	32.65	30.74	1.88	-	0.28	0.19	30.74
16	PG-Podłoga na gruncie	19.50	15.66	1.61	-	0.28	0.19	15.66
17	PG-Podłoga na gruncie	36.90	31.90	1.73	-	0.28	0.19	31.90
18	PG-Podłoga na gruncie	39.50	33.64	1.70	-	0.28	0.19	33.64
19	PG-Podłoga na gruncie	39.60	32.48	1.64	-	0.28	0.19	32.48
20	PG-Podłoga na gruncie	155.00	120.72	1.56	-	0.28	0.19	120.72
Piwnica								
21	PG-Podłoga na gruncie	54.00	182.00	6.74	-	0.28	0.18	185.00

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie danych dotyczących istniejących przegród budowlanych

ŚCIANY I DACHY

Lp.	Opis przegrody	Kier.	Przegrody		Okna i drzwi balkonowe		Drzwi	
			Powierzchnia A_{obl} [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]	Powierzchnia [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]	Powierzchnia [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]
Parter								
1	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	8.16	0.96	-	-	3.45	3.50
2	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	6.88	0.96	-	-	-	-
3	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	24.67	0.96	3.36	2.00	-	-
					3.36	2.00	-	-
4	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	27.87	0.96	1.76	2.00	-	-
					1.76	2.00	-	-
5	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	28.38	0.96	-	-	-	-
6	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	17.79	0.96	3.36	2.00	-	-
					3.36	2.00	-	-
7	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	20.99	0.96	1.76	2.00	-	-
					1.76	2.00	-	-
8	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	14.36	0.96	1.12	2.00	-	-
9	SZO-Ściana zewnętrzna osłonowa	N	11.61	0.96	-	-	-	-
10	SZS-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	4.90	0.96	1.12	2.00	-	-
11	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	4.80	0.89	-	-	1.60	4.50
12	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.40	2.15	-	-	1.40	4.50
13	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	24.80	2.15	-	-	1.60	4.50
14	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	4.80	0.89	-	-	1.60	4.50
15	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	5.60	0.89	-	-	-	-
16	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	12.80	0.89	-	-	1.60	4.50
17	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	24.80	0.89	-	-	1.60	4.50
18	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	12.80	0.89	-	-	1.60	4.50
19	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	10.80	2.15	-	-	-	-
20	SWN-Ściana wewnętrzna nośna	N	5.60	0.89	-	-	-	-
21	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	9.40	2.15	-	-	1.40	4.50
22	SWD-Ściana wewnętrzna działowa	N	10.80	2.15	-	-	-	-
23	STD-Stropodach	S	4.32	1.47	-	-	-	-
24	STD-Stropodach	S	48.18	1.47	-	-	-	-
25	STD-Stropodach	S	37.62	1.47	-	-	-	-
26	STD-Stropodach	S	9.72	1.47	-	-	-	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

27	STD-Stropodach	S	3.78	1.47	-	-	-	-
Fundamenty								
28	SZGR-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	22.65	0.96	-	-	-	-
29	SZGR-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	9.15	0.96	-	-	-	-
30	SZGR-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	22.65	0.96	-	-	-	-
31	SZGR-Ściana zewnętrzna szczytowa	N	9.15	0.96	-	-	-	-

STROPY

Lp.	Opis przegrody	Przegrody	
		Powierzchnia A_{obl} [m^2]	Współczynnik przenikania ciepła - U [W/(m^2·K)]
	--		

PODŁOGI I ŚCIANY NA GRUNCIE

Lp.	Opis przegrody	P [m]	Ag [m^2]	B' [m]	Z [m]	U_k [W/(m^2·K)]	U_{equiv} [W/(m^2·K)]	A_k [m^2]
Parter								
1	PG-Podłoga na gruncie	5.50	4.32	1.57	-	0.27	0.18	4.32
2	PG-Podłoga na gruncie	55.00	48.18	1.75	-	0.27	0.18	48.18
3	PG-Podłoga na gruncie	42.50	37.62	1.77	-	0.27	0.18	37.62
4	PG-Podłoga na gruncie	12.60	9.72	1.54	-	0.27	0.18	9.72
5	PG-Podłoga na gruncie	5.00	3.78	1.51	-	0.27	0.18	3.78

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU		
DANE OGÓLNE		
Nazwa budynku:	Szkoła Podstawowa	
Typ budynku:	Oświata	
Rok budowy:	1964	
Miejscowość:	Osowa Sień	
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
Strefa klimatyczna:	II	
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e:	-18.0	°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i:	18.7	°C

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

GEOMETRIA BUDYNKU		
Powierzchnia zabudowy A_g:	0.0	m^2
Powierzchnia netto A_n:	920.3	m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f:	920.3	m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e:	4230.9	m^3
Kubatura netto V:	2899.0	m^3
Kubatura ogrzewana V_f:	2899.0	m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:	2018.9	m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	696.4	m^2
Współczynnik kształtu A/V_e:	0.5	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA		
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}:	5.0	W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}:	1990.6	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}:	41.8	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T:	2032.4	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}:	0.0	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H:	2032.4	W/K

MOC CIEPLNA		
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	95.46	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	31.25	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	5.52	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL}:	132.23	kW

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowana moc źródła ciepła Φ:	132.23	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A:	119.63	W/m^2
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V:	39.34	W/m^3

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}:	0.0	W/m^2
Zyski wewnętrzne Q_{int}:	0.00	kWh/rok
Zyski od słońca Q_{sol}:	79753.54	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	79753.54	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	208487.03	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0.00	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	185443.29	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	141428.46	kWh/rok
Pojemność cieplna budynku C_m:	151851150.00	J/K
Stała czasowa τ:	20.75	h
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}:	5962.61	h

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31.0	28.0	31.0	30.0	18.6	0.0	0.0	0.0	17.8	31.0	30.0	31.0

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU		
DANE OGÓLNE		
Nazwa budynku:	Biblioteka Szkoły Podstawowej	
Typ budynku:	Oświata	
Rok budowy:	1964	
Miejscowość:	Osowa Sień	
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
Strefa klimatyczna:	II	
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e:	-18.0	°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i:	20.0	°C

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

GEOMETRIA BUDYNKU		
Powierzchnia zabudowy A_g:	0.0	m^2
Powierzchnia netto A_n:	103.6	m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f:	103.6	m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e:	647.5	m^3
Kubatura netto V:	414.5	m^3
Kubatura ogrzewana V_f:	414.5	m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:	399.0	m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	165.6	m^2
Współczynnik kształtu A/V_e:	0.6	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA		
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}:	3.2	W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}:	369.7	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}:	8.5	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T:	378.1	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}:	0.0	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H:	378.1	W/K

MOC CIEPLNA		
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	16.70	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	7.88	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	0.62	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL}:	25.20	kW

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowana moc źródła ciepła Φ:	25.20	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A:	128.76	W/m^2
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V:	45.60	W/m^3

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}:	0.0	W/m^2
Zyski wewnętrzne Q_{int}:	0.00	kWh/rok
Zyski od słońca Q_{sol}:	7345.70	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	7345.70	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	38788.92	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0.00	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	38788.92	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	33274.02	kWh/rok
Pojemność cieplna budynku C_m:	17097300.00	J/K
Stała czasowa τ:	12.56	h
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}:	6552.00	h

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	0.0	0.0	0.0	30.0	31.0	30.0	31.0

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3.1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

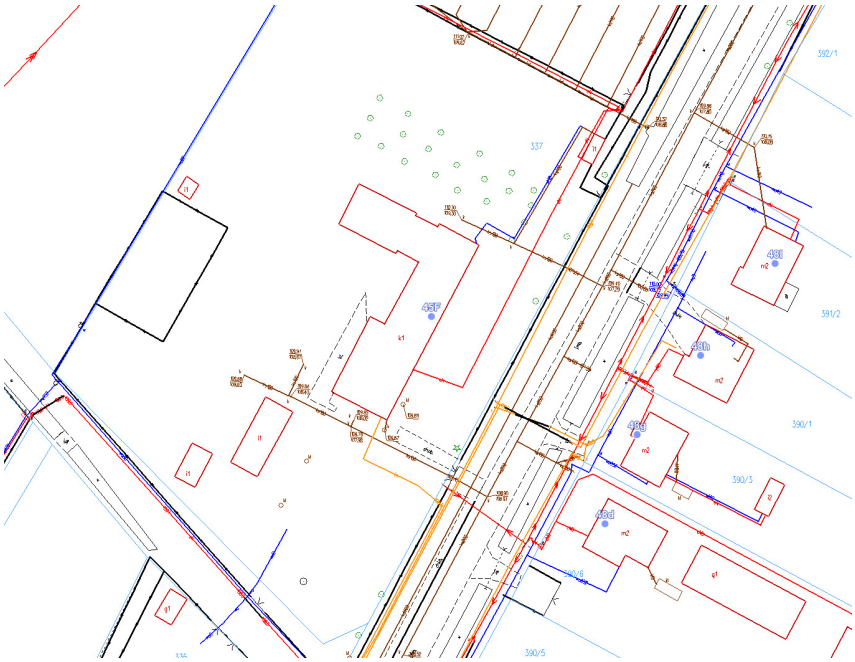
Obiekty będące przedmiotem zamówienia to budynki szkoły podstawowej oraz biblioteki usytuowane w Osowej Sieni w gm. Wschowa, na działce o nr ewidencyjnym 337 przy drodze powiatowej nr 1005F Wschowa – Zbarzewo. W części frontowej, równolegle do granicy działki, usytuowany jest budynek szkolny. Lokalizację obiektów pokazano na rysunkach 3.1 oraz 3.2, natomiast widoki budynków na fotografiach 3.1 oraz 3.2. Na działce, oprócz budynku szkolnego usytuowana jest biblioteka, zabudowania gospodarcze, wiata na rowery, boiska szkolne oraz tereny zieleni rekreacyjnej. Teren wokół budynku jest utwardzony. Dostęp komunikacyjny do drogi powiatowej zapewnia istniejący wjazd na działkę. Do budynku są doprowadzone przyłącza wodociągowe, kanalizacji sanitarnej, telefoniczne oraz energetyczne.

Rys. 3.1. Lokalizacja budynku szkoły oraz biblioteki (źródło: maps.google.com).

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411



Rys. 3.2. Lokalizacja budynku szkoły oraz biblioteki (źródło: geoportal.gov.pl).

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.1. Budynek szkoły podstawowej.

Fot. 3.2. Budynek biblioteki.

W obiektach znajdują się pomieszczenia o różnym przeznaczeniu: klasy, pomieszczenia biurowe, zaplecza i sanitariaty oraz kotłownia ze składem opału oraz biblioteka z pomieszczeniami dla czytelników, magazynem książek oraz pomieszczeniami biurowymi.

Po wykonaniu termomodernizacji oraz pozostałych robót będących przedmiotem zamówienia nie przewiduje się zmian w funkcjonowaniu budynków. Niezbędnym jest dostosowanie pomieszczenia obecnej kotłowni do funkcji pomieszczenia technicznego dla lokalizacji układów technologicznych modernizowanego źródła ciepła, w tym również wykonanie izolacji przeciwwilgociowej dla wszystkich przegród pomieszczeń obecnej kotłowni.

Budynki będące przedmiotem inwestycji, zarówno szkoła jak i biblioteka w trakcie trwania roku szkolnego będą eksploatowane podczas prowadzonych prac termomodernizacyjnych. W związku z powyższym należy przewidzieć takie etapowanie prac, aby przy zachowaniu wszelkich wymogów technologicznych zapewnić bezpieczne funkcjonowanie obiektów. Korzystanie z dostawy energii elektrycznej, wody i kanalizacji powinno odbywać się cały czas bez zakłóceń w godzinach pracy placówek. Należy utrzymywać temperatury zgodne z polskimi normami i obowiązującymi warunkami technicznymi. W przypadku wystąpienia konieczności wyłączeń dostaw energii i mediów, należy ich dokonywać poza godzinami pracy lub po uprzednim uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wszystkie prace powinny być wykonywane w taki sposób, aby zminimalizować zakłócenia podczas funkcjonowania budynków. Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją prac, w tym prace zabezpieczeniowe, porządkowe, systematyczny wywóz gruzu odpadów budowlanych.

Rozwiązania architektoniczne powinny nawiązywać do istniejącej zabudowy oraz do porządku architektoniczno-przestrzennego otoczenia. Planowane rozwiązania architektoniczne nie mogą narusza uwarunkowań funkcjonalno-użytkowych i specyfiki przeznaczenia budynków. Wszelkie rozwiązania architektoniczne, w tym kolorystyka elewacji nie wskazane w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym powinny zostać uzgodnione z Użytkownikiem i Zamawiającym.

Budynek szkoły składa się z obiektu wzniesionego na obrysie litery L. Budynek biblioteki jest obiektem na rzucie prostokąta. Budynki nie są połączone łącznikiem. Obiekt szkoły w głównej bryle posiada 2 kondygnacje naziemne i jest częściowo podpiwniczony. Sala sportowa i łącznik do budynku głównego są jednokondygnacyjne. Budynek biblioteki na rzucie prostokąta jest jednokondygnacyjny.

Konstrukcja budynków tradycyjna, ściany murowane, stropodach z przestrzenią powietrzną. Ściany i stropodach nie są docieplone, ich współczynnik przenikania ciepła U nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów (szacowana wartość $U = 0.96\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$). Zarówno stolarka okienna PCV jak i drzwiowa również nie spełniają wymogów odnośnie do izolacyjności (szacowana wartość $U = 2.0\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$). Stolarka okienna nie jest wyposażona w nawiewniki okienne. Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną. Brak wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej.

Źródło ciepła dla obu budynków stanowi kotłownia stałopalna na miał węglowy (okazjonalnie wykorzystywane inne paliwo stałe, np. drewno). Budynek biblioteki zasilany w ciepło poprzez istniejącą sieć ciepłowniczą podziemną preizolowaną z kotłowni stałopalnej funkcjonującej w budynku szkoły. W budynku biblioteki nie ma węzła ciepłowniczego – instalacja centralnego ogrzewania zasilana jest czynnikiem o temperaturze zapewnianej przez źródło ciepła. W kotłowni brak rozdzielacza z wydzielonymi obiegami dla szkoły i biblioteki.

Stan techniczny istniejącego źródła ciepła jest bardzo zły. Zarówno pod względem urządzeń grzewczych jak również samego pomieszczenia kotłowni. Występuje duża usterkowość zainstalowanej armatury spowodowana długoletnim użytkowaniem. Brak regulacji automatycznej i pogodowej. Dodatkowo kocioł jest bardzo wyeksploatowany. Współczynnik sprawności źródła ciepła oszacowano na 0.75, natomiast instalacji oszacowano na nie większy niż 0.8. W bardzo złym stanie technicznym są również pomieszczenia istniejącej kotłowni stałopalnej. Wymagają gruntownego remontu, wykonania izolacji przeciwwilgociowej dla wszystkich przegród budowlanych oraz dostosowania do funkcji źródła ciepła opartego o pompy ciepła. Widok pomieszczeń istniejącej kotłowni stałopalnej oraz jej układu technologicznego pokazano na fotografiach od 3.3 do 3.13.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.3. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.4. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.5. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.6. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.7. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.8. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.9. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.10. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.11. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.12. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.13. Istniejące źródło ciepła dla budynku szkoły i biblioteki.

Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania odcinkami wymieniona na nową (niewielkie fragmenty, głównie podejścia do grzejników), podobnie grzejniki częściowo wymienione na płytowe z zaworami termostatycznymi. Niewymieniona cześć instalacji z rur stalowych prowadzonych w ścianach i częściowo po wierzchu ścian, z grzejnikami o dużej bezwładności cieplnej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w indywidualnych podgrzewaczach elektrycznych z zasobnikami, zainstalowanych przy punktach poboru wody. Jakość i sprawność podgrzewaczy, zasobników i instalacji ciepłej wody użytkowej na niskim poziomie.

Budynek zasilany energią elektryczną z jednego przyłącza. Moc przyłączeniowa ok. 27 kW.

Aktualnie przegrody budynków szkoły i biblioteki nie spełniają wymogów dotyczących oporu cieplnego dla Warunków Technicznych jakie mają spełniać budynki użyteczności publicznej od 1 stycznia 2021 r.

Do dyspozycji Wykonawcy będą udostępnione do wglądu posiadane przez Zamawiającego dokumentacje techniczne budynków oraz istniejących instalacji. Każdy z Wykonawców ubiegających się może we własnym zakresie zapoznać się z obiektami i na własne ryzyko i koszt dokonać oceny zakresu prac koniecznych do zaprojektowania i wykonania zadania, dla uzyskania efektu końcowego umożliwiającego prawidłowe funkcjonowanie przedmiotowego obiektu zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

3.1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po termomodernizacji i wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 r. poz. 1225) oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym.

Niniejsze zadanie inwestycyjne ma na celu promowanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz poprawę efektywności energetycznej i bezpieczeństwa energetycznego, co doskonale wpisuje się w politykę energetyczną Unii Europejskiej. Źródło ciepła oparte o pompy ciepła oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych będą produkować energię z wykorzystaniem energii odnawialnej na własne potrzeby Zamawiającego.

Przewiduje się zlokalizowanie modernizowanego źródła ciepła w pomieszczeniach aktualnie funkcjonującej kotłowni stałopalnej. W pomieszczeniach tych przewiduje się montaż kom-

pletnego układu technologicznego źródła ciepła, w tym szczytowego pieca elektrycznego, wszystkich rurociągów, niezbędnych kolektorów instalacyjnych wraz z wpięciem do obiegów modernizowanej instalacji grzewczej oraz istniejącej sieci ciepłowniczej (nie podlegającej modernizacji), zaworów, zabezpieczeń, automatyki oraz innej armatury technicznej, a także niezbędnych zasobników i wyposażenia dodatkowego. Pompy ciepła w wykonaniu zewnętrznym jako urządzenia typu monoblok powinny zostać zlokalizowane na zewnątrz budynku, poza pomieszczeniami aktualnie funkcjonującej kotłowni stałopalnej. Źródło ciepła oparte o pompy ciepła będzie pracowało jedynie na potrzeby instalacji grzewczej budynku szkoły oraz biblioteki (za pośrednictwem istniejącej sieci ciepłowniczej). W przypadku braku możliwości rozmieszczenia wszystkich zaplanowanych urządzeń źródła ciepła w pomieszczeniu istniejącej kotłowni stałopalnej należy wykorzystać inne pomieszczenie uzgodnione z Użytkownikiem i Zamawiającym.

Pompy ciepła należy zaprojektować tak, aby ich praca osiągała zakładane w audycie energetycznym sprawności. Pracujący układ musi zagwarantować Zamawiającemu osiągnięcie wymaganego efektu energetycznego i ekologicznego.

Pomieszczenia istniejącej kotłowni stałopalnej przewidziane na nowe źródło ciepła oparte o pompy ciepła, które jest w bardzo złym stanie technicznym, należy poddać gruntownemu remontowi oraz dostosować w zakresie niezbędnym dla zabudowy nowych urządzeń, w tym m.in. naprawa i uzupełnienie powierzchni ścian i podłóg, kafelkowanie ścian i podłóg, tynkowanie i inne prace remontowe wymagające dopasowania pomieszczeń do standardów zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń montowanych. Do posadowienia zasobników i innych urządzeń technologicznych należy przewidzieć stosowne fundamenty.

W zakresie Wykonawcy jest również wykonanie izolacji przeciwwilgociowej wszystkich przegród pomieszczeń istniejącej kotłowni stałopalnej przeznaczonej na źródło ciepła oparte o pompy ciepła. Prace związane z osuszeniem ścian i posadzek, a także wykonaniem niezbędnej izolacji przeciwwilgociowej należy wykonać przed rozpoczęciem prac montażowych, a także remontowych oraz dostosowujących pomieszczenie do funkcji nowego źródła ciepła.

Wykonawca jest zobowiązany również do docieplenia oraz zaizolowania przeciwwilgociowego wszystkich ścian fundamentowych budynku szkoły i biblioteki.

Szczegółowe wytyczne odnośnie technologii, elementów i wyposażenia źródła ciepła zawarto w rozdziale 3.1.5.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) należy przewidzieć na gruncie w miejscu pokazanym na rysunku 3.3 oraz fotografiach od 3.14 do 3.16. Montaż akumulatora energii elektrycznej należy wykonać w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i Użytkownika. W przypadku braku możliwości rozmieszczenia wszystkich zaplanowanych elementów instalacji ogniw fotowoltaicznych we wskazanym miejscu, należy wykorzystać inną lokalizację uzgodnioną z Zamawiającym.

Rys. 3.3. Miejsce przewidziane na lokalizację instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV).

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.14. Miejsce przewidziane na lokalizację instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV).

Fot. 3.15. Miejsce przewidziane na lokalizację instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV).

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Fot. 3.16. Miejsce przewidziane na lokalizację instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV).

Projekt nie zakłada oddawania nadwyżek energii pochodzącej z instalacji ogniw fotowoltaicznych do sieci energetycznej, zatem praca tej instalacji musi być skorelowana z potrzebami budynków szkoły i biblioteki. Oddawanie energii do sieci będzie możliwe tylko wtedy, gdy regulacje prawne w tym zakresie (ustawa prawo energetyczne i ustawa OZE) zezwalają Zamawiającemu na takie działanie.

Szczegółowe wytyczne odnośnie instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) zawarto w rozdziale 3.1.5.

Ciepła woda użytkowa w budynku szkoły oraz biblioteki będzie przygotowywana z wykorzystaniem pojemnościowych podgrzewaczy elektrycznych zintegrowanych z pompą ciepła typu powietrze – woda zlokalizowanych w miejscach odbioru (łazienki przeznaczone dla uczniów, nauczycieli i innych pracowników) oraz w kuchni i pomieszczeniach technicznych, tam gdzie wymagane. Pojemność zasobników ciepłej wody użytkowej nie mniejsza niż 80 L. Szczegółowe wytyczne odnośnie instalacji ciepłej wody użytkowej zawarto w rozdziale 3.1.5.

Temperatura ciepłej wody użytkowej w punktach czerpalnych: 45 °C i nie wyższa niż 60 °C. Urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej powinny umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 50 °C i nie wyższej niż 70 °C. Do dezynfekcji chemicznej należy przewidzieć generator dwutlenku chloru typu EuroClean OXCL lub równoważny (jeżeli wymagane).

Wykonawca zaprojektuje i wykona nową instalację grzewczą w budynkach szkoły i biblioteki. Dobór instalacji (grzejników, rur oraz armatury regulacyjnej) dokona w oparciu o szczegółowe obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz obliczenia hydrauliczne. Instalacja grzejnikowa rozprowadzona będzie poziomami z odejściami pod poszczególne piony. Na podejściach pod piony należy montować zawory równoważące (przewód powrotny) oraz odcinające (przewód zasilający). Zawory należy montować w miejscach uniemożliwiający dostęp przez osoby niepowołane. Rurociągi należy prowadzić po wierzchu ścian. Grzejniki należy zastosować stalowe płytowe z podłączeniem bocznym. Na gałązce zasilającej wykonawca zamontuje zawór termostatyczny wyposażony w głowicę z blokadą nastaw o podwyższonej odporności na uszkodzenia. Na gałązce powrotnej należy zastosować zawór odcinający z nastawą wstępną i możliwością opróżnienia grzejnika.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wyniki obliczeń cieplnych i hydraulicznych instalacji oraz dobory nastaw wstępnych zaworów termostatcznych oraz innej armatury regulacyjnej znajdującej się na instalacji. Instalacje prowadzić natynkowo w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym i Użytkownikiem. Parametry czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania powinny być skorelowane z założeniami dotyczącymi źródła ciepła opartego o pompy ciepła i powinny zapewnić osiągnięcie temperatur w pomieszczeniach, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia wymagane jest utrzymanie w budynkach, parametrów ogrzewania na poziomie wymaganym obecną normą.

Szczegółowe wytyczne odnośnie instalacji centralnego ogrzewania zawarto w rozdziale 3.1.5.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących regulacji prawnych w tym zakresie. Obiekty są użytkowane publicznie zatem planowanie realizacji inwestycji należy dokonać tak, aby nie zakłócić funkcjonowania poszczególnych budynków.

3.1.4. Rozwiązania architektoniczno-budowlane

W zakresie architektoniczno-budowlanym przedmiot zamówienia polega na (dotyczy budynku szkoły i biblioteki):

- docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu ekstrudowanego o grubości zgodnej z audytami energetycznymi i współczynniku przewodzenia ciepła λ zgodnym z audytami energetycznymi i nie większym niż $0.040\,\mathrm{W/(m\,K)}$,
- wykonaniu izolacji pionowej ścian fundamentowych oraz izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonaniu elewacji budynku,
- docieplenie dachu warstwą granulatu wełny mineralnej o grubości zgodnej za audytami energetycznymi i współczynniku przewodzenia ciepła λ zgodnym z audytami energetycznymi i nie większym niż $0.050\,\mathrm{W/(m\,K)}$,
- wykonaniu nowego pokrycia dachowego oraz obróbek blacharskich z wymianą orynnowania i rur spustowych, a także remontem kominów, wymianą wyłazów dachowych i wykonaniem nowej instalacji odgromowej,
- wymianie stolarki okiennej na okna PCV (stolarka szczelna $0,5 \leqslant a \leqslant 1$, współczynnik przenikania ciepła nie większy niż $0.9\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$) wraz z parapetami zewnętrznymi i wewnętrznymi,

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

- wymianie stolarki drzwiowej na PCV lub aluminiowe (stolarka szczelna $0,5 \leqslant a \leqslant 1$, współczynnik przenikania ciepła nie większy niż $1.3\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$) z wyłączeniem zespołu głównych drzwi wejściowych do budynku szkoły,
- modernizacji budowlanej pomieszczenia istniejącej kotłowni w budynku szkoły w zakresie odnowienia i naprawy ścian, podłóg i sufitów wszystkich pomieszczeń kotłowni, wykonania nowych posadzek oraz wszelkich elementów budowlanych niezbędnych z punktu widzenia przeznaczenia pomieszczenia na źródło ciepła oparte o pompy ciepła, a także wykonania izolacji przeciwwilgociowej dla wszystkich przegród,
- wykonaniu wszelkich prac towarzyszących, które będą konieczne do realizacji na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej oraz audytów energetycznych.

Docieplenie ścian zewnętrznych i fundamentowych

Aby osiągnąć zakładany współczynnik przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz uzyskać optymalną roczną oszczędność kosztów wskazaną w audytach energetycznych ściany zewnętrzne należy ocieplić styropianem o grubości i współczynniku λ zgodnym z audytami energetycznymi i nie większym niż $0.040\,\mathrm{W/(m\,K)}$.

Należy wykonać ocieplenie ścian metodą „lekką” mokrą, według Instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej nr 334/96 Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku metoda „lekką”. Metoda „lekka” ocieplenia ścian polega na przymocowaniu do ściany od strony zewnętrznej warstwowego układu izolacyjno-elewacyjnego, w którym warstwa izolacji termicznej stanowią płyty styropianowe, a warstwę elewacyjną cienka wyprawa tynkarska z podkładem zbrojonym tkaniną z włókna szklanego.

W skład systemowego układu ocieplającego wchodzą następujące materiały:

- zaprawa klejowa mrozoodporna do klejenia styropianu do ściany,
- styropian o λ zgodnym z audytami energetycznymi i nie większym niż $0.040\,\mathrm{W/(m\,K)}$,
- kołki rozporowe z tworzywa sztucznego do mocowania izolacji,
- zaprawa klejowo-szpachlowa do wykonania na styropianie warstwy zbrojącej, siatka z włókna szklanego impregnowana, odporna na związki alkaliczne (oczka 4x4),
- podkład tynkarski,
- tynk silikatowo-silikonowy (baranek 2.0 mm),
- uzupełniające materiały to kątowniki i listwy aluminiowe lub z tworzywa (APU) służące do obróbki miejsc szczególnych w elewacji.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Należy osiągnąć współczynnik przenikania ciepła U dla ścian zewnętrznych poniżej granicznego określonego w WT 2021 $U_{max} = 0.200\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$.

W ramach prac uwzględnia się docieplenie ścian fundamentowych. Docieplenie ścian należy wykonać od poziomu dachu w celu zmniejszenia mostków cieplnych ściany zewnętrznej przy połączeniu z podłogą na gruncie oraz dachem. Należy również wykonać izolację przeciwwilgociową ścian fundamentowych.

Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do prac termomodernizacyjnych w zakresie docieplenia ścian należy zdemontować istniejące wystające elementy na elewacjach, np. tablice, okratowanie, rynny i rury spustowe wraz z elementami mocującymi, obróbki blacharskie, luźne okablowanie, instalacja odgromowa, monitoring, oświetlenie, itp. Powierzchnie elewacji oczyścić, skuć luźne i odparzone fragmenty tynku, a ubytki i skucia uzupełnić oraz wyrównać zaprawą tynkarską. Tak przygotowane podłoże należy zagruntować dedykowaną emulsją masą gruntującą posiadającą aprobatę techniczną ITB lub podobną.

Mocowanie płyt styropianowych

Na przygotowane podłoże należy przykleić płyty styropianowe za pomocą dedykowanej zaprawy klejowej. Płyty styropianowe należy dodatkowo przymocować kołkami do ściany w ilości co najmniej 4 szt./m^2.

Wykonanie warstwy zbrojonej

Na płytach styropianowych należy wykonać warstwę zbrojoną z wtopioną w nią siatką z włókna szklanego. Warstwę zbrojoną należy zagruntować tynkiem podkładowym.

Wykonanie tynku szlachetnego

Należy wykonać tynk szlachetny z masy silikonowo-silikatowej lub innej masy tynkarskiej posiadającej aprobatę techniczną ITB. Użytą masę tynkarską oraz kolorystykę elewacji należy uzgodnić z Zamawiającym.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Roboty towarzyszące

- oczyszczenie mechaniczne podłoża,
- miejscowe osuszenie ścian,
- miejscowa naprawa ubytków,
- wyrównanie nierówności,
- demontaż rynien, parapetów zewnętrznych i wewnętrznych, instalacji odgromowej, antenowej, oświetlenia, tablic,
- montaż nowych rynien z PVC rur spustowych z PVC wraz z wpięciem ich do istniejących studzienek deszczowych, montaż nowych parapetów zewnętrznych z blachy powlekanej oraz parapetów wewnętrznych w technologii uzgodnionej z Użytkownkiem i Zamawiającym, a także wykonanie obróbek blacharskich,
- rozbiórka opaski betonowej,
- budowa nowej instalacji odgromowej, antenowej, tablic, monitoringu,
- ocieplenie ościeży stolarki otworowej,

Docieplenie dachu

Należy wykonać docieplenie dachu warstwą granulatu wełny mineralnej o grubości zgodnej za audytami energetycznymi i współczynniku przewodzenia ciepła λ zgodnym z audytami energetycznymi i nie większym niż $0.050\,\mathrm{W/(m\,K)}$. Przewidzianą w audytach energetycznych grubość termoizolacji należy zwiększyć o 5 % w celu uwzględnienia możliwości osiadania luźno nasypanego granulatu. Izolacja cieplna powinna być wykonywana metodą mechanicznego wdmuchiwania granulatu na sucho za pomocą specjalnych agregatów nasypowych. W ramach przygotowania do wykonania zamówienia w zakresie docieplenia dachu należy doprecyzować oraz zamieścić w projektach budowlanych, wykonawczych i powykonawczych następujące informacje:

- miejsca przez które będzie podawany granulat do przestrzeni poddasza nieogrzewanego,
- sposób zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zawilgoceniem,
- sprawdzenie powierzchni otworów wentylacyjnych i ewentualne dodatkowe rozmieszczenie kominków wentylacyjnych.

Powinna być zapewniona wentylacja przestrzeni nieogrzewanej pustki powietrznej poprzez otwory wentylacyjne w ścianach zewnętrznych lub kominki wentylacyjne w dachu.

W przypadku, gdy odległość pomiędzy ścianami, w których są umieszczone otwory wlotowe i wylotowe jest większa niż 12-15 m, należy wzdłuż kalenicy dachu umieścić dodatkowo wywietrzniki (kominki wentylacyjne) w rozstawie maksymalnym co 6 m. W przypadku stropodachów wentylowanych dwudzielnych, gdy minimalna grubość warstwy powietrza nad izolacją jest większa niż 20 cm, łączna powierzchnia otworów wlotowych i wylotowych powinna wynosić minimum 0.001 % powierzchni dachu. Dla rozstawu ścian powyżej 12-15 m należy montować kominki jak wyżej. Jeśli stropodach posiada przestrzeń powietrzną o wysokości kilkadziesiąt centymetrów oraz jest szerszy niż 20-25 m to należy ustawić dodatkowo wywietrzniki w najwyższym miejscu, w takiej ilości aby na 1 m^2 dachu przypadała 5 cm^2 przekroju wywietrznika. W zależności od dostępu do przestrzeni stropodachu granulat może zostać wdmuchany przez pracownika od zewnątrz przez istniejące lub wykonane w pokryciu dachowym otwory (kontrola za pomocą urządzeń wizyjnych) lub od wewnątrz po wejściu pracownika w przestrzeń stropodachu z zachowaniem wszelkich wymagań BHP.

Należy osiągnąć współczynnik przenikania ciepła U dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem poniżej granicznego określonego w WT 2021 $U_{max} = 0.150\,\mathrm{W/(m^2\,K)}$

Izolacja przeciwwilgociowa pomieszczeń istniejącej kotłowni

W celu zapobiegnięciu przenikania wilgoci i wody do pomieszczeń istniejącej kotłowni stałopalnej należy wykonać izolację przeciwwilgociową przegród oraz posadzki we wszystkich pomieszczeniach, zarówno technologicznych jak i towarzyszących, jak np. skład opału itd. (fotografie od 3.3 do 3.13). Ze względu na powtarzające się przypadki zalewania wodami gruntowymi i opadowymi pomieszczeń kotłowni izolacja przeciwwilgociowa musi chronić przed wilgocią zawartą w gruncie oraz przed wodą napierającą na ściany pomieszczeń. Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wykorzystanych materiałów i technologii. W tym celu należy, co najmniej:

- wykonać na zewnątrz wykop wokół pomieszczeń do poziomu fundamentów, aby uzyskać dostęp do ścian pomieszczeń,
- usunąć ze ścian wszelkie zanieczyszczenia, luźne fragmenty betonu, stare powłoki i farby. Ściany powinny być czyste i suche; konieczne jest również wypełnienie ewentualnych pęknięć, ubytków i innych uszkodzenia odpowiednią zaprawą naprawczą,
- podłoża cementowe przygotować mechanicznie metodą strumieniowo-ścierną lub metodą frezowania, podłoże należy dokładnie odkurzyć odkurzaczem przemysłowym,
- nałożyć warstwę bitumiczną lub masy hydroizolacyjnej na zewnętrzną stronę ścian;

powłoka powinna być równomierna i bez przerw,
- jako dodatkową warstwę zabezpieczającą zastosować folie samoprzylepne hydroizolacyjne,
- po nałożeniu izolacji, należy ją zabezpieczyć płytami ochronnymi lub membraną kubełkową, która chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- posadzkę w pomieszczeniach należy zabezpieczyć izolacją wewnętrzną, przy czym procedury przygotowawcze powinny obejmować co najmniej wymienione powyżej czynności oraz procedury wyspecyfikowane przez producenta mas hydroizolacyjnych.

Po wykonaniu docieplenia ścian oraz wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej teren należy zagospodarować (uzupełnić brakujący grunt, obsiać i / lub uzupełnić fragmenty utwardzone kostką brukową – wygląd uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym).

Izolacja przeciwwilgociowa ścian fundamentowych

Należy wykonać izolację przeciwwilgociową ścian fundamentowych na całym budynku szkoły oraz biblioteki. Ze względu na powtarzające się przypadki zalewania wodami gruntowymi i opadowymi izolacja przeciwwilgociowa musi chronić przed wilgocią zawartą w gruncie oraz przed wodą napierającą na ściany fundamentowe. Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wykorzystanych materiałów i technologii. W tym celu należy, co najmniej:

- wykonać na zewnątrz wykop wokół budynku do poziomu fundamentów, aby uzyskać dostęp do ścian fundamentowych,
- usunąć ze ścian wszelkie zanieczyszczenia, luźne fragmenty betonu, stare powłoki i farby. Ściany powinny być czyste i suche; konieczne jest również wypełnienie ewentualnych pęknięć, ubytków i innych uszkodzenia odpowiednią zaprawą naprawczą,
- podłoża cementowe przygotować mechanicznie metodą strumieniowo-ścierną lub metodą frezowania, podłoże należy dokładnie odkurzyć odkurzaczem przemysłowym,
- nałożyć warstwę bitumiczną lub masy hydroizolacyjnej na zewnętrzną stronę ścian; powłoka powinna być równomierna i bez przerw,
- jako dodatkową warstwę zabezpieczającą zastosować folie samoprzylepne hydroizolacyjne,
- po nałożeniu izolacji, należy ją zabezpieczyć płytami ochronnymi lub membraną kubełkową, która chroni przed uszkodzeniami mechanicznymi.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Po wykonaniu docieplenia ścian fundamentowych oraz izolacji przeciwwilgociowej teren należy zagospodarować (uzupełnić brakujący grunt oraz obsiać trawą).

3.1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Przedmiot zamówienia w zakresie instalacji oraz źródeł ciepła i energii elektrycznej obejmuje:

- modernizację instalacji grzewczej: wymiana grzejników, montaż zaworów i głowic termostatycznych, wymiana rurarzu, automatyczne odpowietrzanie układu, montaż automatyki regulacyjnej, w tym pogodowej,
- modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej poprzez wymianę elektrycznych podgrzewaczy c.w.u., rurarzu oraz montaż baterii energooszczędnych samozamykających z ograniczonym czasem wypływu wody (standardowo 8 sek.),
- modernizację instalacji elektrycznej poprzez jej wymianę wraz z dostosowaniem do przyłączenia instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV),
- budowę źródła ciepła opartego o pompy ciepła oraz niezbędne urządzenia towarzyszące, w tym m.in. elektryczny piec szczytowy i zasobniki wody grzewczej,
- budowę instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) złożonej z paneli monokrystalicznych krzemowych o mocy 49 kWp, automatyka, instalacja elektryczna, konstrukcja wsporcza, uchwyty mocujące, instalacja odgromowa, a także akumulator energii elektrycznej, wpięcie do sieci, zabezpieczenie przed wypływem energii do sieci (jeżeli będzie wymagane),
- wszelkich prac towarzyszących, które będą konieczne do realizacji na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej oraz audytów energetycznych.

Wymagania w zakresie wymiany instalacji centralnego ogrzewania

Należy wykonać nową instalację centralnego ogrzewania wraz z elementami grzejnymi (grzejnikami stalowymi płytowymi), obliczenia wykonać dla parametrów temperatury zewnętrznej i wewnętrznej zgodnej z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami, współczynniki przenikania ciepła zgodnie z audytami energetycznymi.

Należy przewidzieć demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania (grzejniki, rury, rozdzielacze oraz pompy obiegowe, instalacja odpowietrzająca) zdemontować, wynieść z budynku i złożyć w miejscu wskazanym przez użytkownika Zamawiającego.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Wykonawca powinien wykonać obliczenia cieplne i hydrauliczne instalacji, dobrać średnice rurociągów, grzejniki oraz armaturę regulacyjną wraz z nastawami wstępnymi. Na każdym grzejniku powinien zostać zamontowany zawór termostatyczny wraz z głowicą. Dla każdego zaworu należy dobrać i ustawić nastawę wstępną. Instalacje prowadzić natynkowo w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym i Użytkownikiem. Parametry czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania powinny być skorelowane z założeniami dotyczącymi źródła ciepła opartego o pompy ciepła i powinny zapewnić osiągnięcie temperatur w pomieszczeniach, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Optymalne parametry z punktu widzenia efektywności energetycznej to 55/45 °C. Rurociągi projektowanej instalację centralnego ogrzewania obudować płytami gipsowo-kartonowymi lub w inny sposób osłonić. Należy wykonać otwory rewizyjne z drzwiczkami. Piony prowadzić po ścianach (wykorzystać istniejące przebicia przez stropy) i obudować płytami gipsowo-kartonowymi. Podłączenia od pionów do grzejników prowadzić po ścianie lub układać w bruździe ściennej.

Projektowane grzejniki muszą zapewnić moc określoną w projekcie. Przy doborze sprawdzić, czy wymiary grzejników nie powodują powstawania kolizji. Grzejniki umieszczać w miarę możliwości we wnękach podokiennych lub pod oknami. Na grzejnikach przewidzieć montaż zaworów i głowice termostatycznych z nastawą wstępną (ustawienie w czasie regulacji i uruchamiania instalacji). Na wszystkich gałązkach grzejnikowych zamontować zawory odcinające. Odpowietrzanie instalacji odbywać się będzie przy pomocy odpowietrzników zamontowanych na grzejnikach oraz za pomocą zaworów odpowietrzających zamontowanych w najwyższych punktach pionów i instalacji centralnego ogrzewania. Dla zaworów odpowietrzających przewidzieć szafki z zamknięciami.

Grzejniki w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt dzieci powinny zostać wyposażone w osłony ochraniające od bezpośredniego kontaktu z elementem grzejnym.

W celu umożliwienia regulacji hydraulicznej instalacji, na instalacji w źródle ciepła należy zaprojektować zawory regulacyjne, które regulować będą wielkość ciśnienia (na zasilaniu zawór odcinający oraz na powrocie zawór do stabilizacji ciśnienia – wielofunkcyjny zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia). Zawory montować na odgałęzieniach głównych. Na każdym podejściu do pionu przewidziano zamontowanie zaworów odcinających z kurkiem spustowym.

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektować z rur wielowarstwowe typu PE-Xc/Al./PE zapewniających niezawodność instalacji. Rury muszą być całkowicie odporne na korozję

i zapewniać sprawną, wieloletnią eksploatację instalacji. Kształtki w systemie zaprasowywanym. Instalację należy zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z tabelą 3.1.

Tab. 3.1. Wymagana izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła λ = 0,035[W/(m * K)][1)])
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku[2)]	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku[2)]	100% wymagań z lp. 1-4

Uwaga:
[1)] Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.
[2)] Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Wymagania w zakresie wymiany instalacji ciepłej wody użytkowej

Modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej powinna być dokonana poprzez wymianę istniejących elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych na nowoczesne zintegrowane z pompą ciepła. W ramach modernizacji należy zdemontować istniejące podgrzewcze oraz rurociągi ciepłej wody użytkowej i w to miejsce zamontować urządzenia wyposażone

we wbudowane pompy ciepła typu powietrze-woda. Podgrzewacze powinny być zintegrowane z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej o pojemności nie mniejszej niż 80 litrów. Dobrane przez Wykonawcę urządzenia powinny posiadać parametry nie gorsze niż zestawione w tabeli 3.2. W szkole przewidziano wymianę czterech podgrzewaczy, w bibliotece

Tab. 3.2. Wymagana dla pojemnościowych podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej.

Klasa energetyczna nie niższa niż	A+
Średni pobór energii elektrycznej przez pompę nie większy niż	250 W
Moc grzałki nie mniejsza niż	1,2 kW
Maksymalna temp. wody w trybie pompy ciepła nie mniejsza niż	62 °C
Maksymalna temp. wody z grzałką elektryczną:	75 °C
Pojemność zasobnika c.w.u. nie mniejsza niż	80 l
Czas nagrzewania nie dłuższy niż	6:00 h
Poziom hałasu (w odległości 1m) nie większy niż:	50 dB[A]
COP (en16147) nie mniejszy niż	2,9
Masa nie większa niż	50,0 kg
Typ:	monoblok

jednego. Ostateczną liczbę podgrzewaczy oraz miejsce ich montażu należy uzgodnić z Zamawiającym i Użytkownikiem

Podgrzewacze muszą posiadać funkcję automatycznej dezynfekcji zasobnika poprzez wygrzew ciepłej wody użytkowej do temperatury nie mniejszej niż 65 °C i utrzymywanie tej temperatury przez nie mniej niż 5 minut w celu zniszczenia ewentualnych drobnoustrojów. Podgrzewacze powinny mieć możliwość zaprogramowania harmonogramu pracy.

W ramach modernizacji należy wymienić rurociągi ciepłej wody użytkowej od podgrzewaczy c.w.u. do wpięcia baterii. Instalację ciepłej wody użytkowej od podgrzewaczy do baterii zaprojektować z rur wielowarstwowe typu PE-Xc/Al./PE zapewniających niezawodność instalacji. Rury muszą być całkowicie odporne na korozję i zapewniać sprawną, wieloletnią

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

eksploatację instalacji. Kształtki w systemie zaprasowywanym. Instalację należy zaizolować zgodnie z warunkami technicznymi. Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z tabelą 3.1.

We wszystkich łazienkach należy wymienić wszystkie baterie na energooszczędne samozamykające z ograniczonym do maksymalnie 8 sekund czasem wypływu wody. Dobrane przez Wykonawcę baterie czasowe powinny działać przez określony czas po wciśnięciu przycisku, po określonym czasie (nie więcej niż 8 sekund) powinny same się wyłączyć, co zapobiega nadmiernemu zużyciu zbyt dużej ilości wody i eliminuje ryzyko pozostawienia kranu odkręconego. Baterie powinny być wyposażone w regulację temperatury wody oraz funkcję "miękkiego dotyku" czyli uruchamiania przy pomocy delikatnego nacisku, nie większego niż 1 kg. Armatura czasowa z limitem wypływu wody to rozwiązanie dobre zarówno pod względem ekonomicznym jak i ekologicznym – dedykowane szczególnie dla szkół.

W instalacji ciepłej wody użytkowej należuy zastosować termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temperatury do 43 °C, a w instalacjach prysznicowych do 38 °C, zapobiegające poparzeniu.

Wymagania w zakresie źródła ciepła opartego o pompy ciepła

Przedmiot zamówienia obejmuje budowę nowego źródła ciepła opartego o pompy ciepła. Oszacowana moc źródła ciepła wynosi 75 kW. Źródło ciepła oparte o pompy ciepła będzie pracować tylko na potrzeby grzewcze budynku szkoły oraz biblioteki. Należy zbudować kompletny układ technologiczny źródła ciepła obejmujący pompy ciepła typu monoblok w zabudowie zewnętrznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami wyposażenia obejmującymi między innymi zasobniki wody grzewczej, armaturę odcinającą i regulacyjną, niezbędne czujniki oraz sterowniki, które zostaną umieszczone w pomieszczeniach istniejącej kotłowni (po ich remoncie i dostosowaniu). Źródłem szczytowym w układzie technologicznym powinien być piec elektryczny o mocy nie mniejszej niż wymagana moc źródła ciepła opartego o pompy ciepła. Dodatkowo w ramach układu technologicznego należy wydzielić obiegi grzewcze dla instalacji grzewczej w szkole oraz bibliotece (podłączonej do źródła ciepła za pośrednictwem preizolowanej sieci ciepłowniczej). Na obiegach należy zastosować armaturę regulacyjną oraz urządzenia wykonawcze umożliwiające regulację temperatury czynnika grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej. Źródło ciepła należy wyposażyć w elementy pozwalające na regulację "pogodową" opartą o temperaturę

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

powietrza zewnętrznego. Należy zapewnić możliwość zasilania pomp ciepła w energię elektryczną wyprodukowaną w instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) i / lub zgromadzoną w akumulatorze energii elektrycznej. Układ pracy pomp ciepła i instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) musi gwarantować maksymalizacje wykorzystania energii elektrycznej wytworzonej w źródle OZE. Rozwiązania techniczne powinny zapewniać utrzymanie nie gorszych lecz lepszych parametrów technologicznych niż panujące obecnie w instalacji centralnego ogrzewania oraz energii elektrycznej.

Rozwiązaniem dopuszczalnym jest zastosowanie kaskady dwóch pomp ciepła o sumarycznej mocy nie mniejszej niż wymagane 75 kW. Pompy ciepła można uznać za spełniające wymagania jeżeli ich parametry będą nie gorsze niż wyspecyfikowanie w tabelach 3.3 oraz 3.4. Natomiast wymagany sposób montażu kaskady pomp ciepła pokazano na rysunkach od 3.4 do 3.7. UWAGA! Rysunki od 3.4 do 3.7 należy traktować jako poglądowe – ostateczne wytyczne dotyczące sposobu montażu kaskady pomp ciepła będą wynikać z opracowanej w ramach zamówienia dokumentacji projektowej.

Tab. 3.3. Wymagane parametry pomp ciepła.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła			
L.P.	**Opis wymagań**	**Parametry wymagane**	
1	Typ pompy ciepła	Powietrze woda – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia	
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 64 kW	A-20W55 - Min. 36,5 kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Max. 14,5 kW	A-20W55 - Max. 21 kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35 - Min. 4,5	A-20W55 - Min. 1,8
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 69 kW	
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7 - Min. 4,8	
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 70 dB(A)	
8	Dopuszczalne nadciśnienie robocze	6 bar	
9	Zastosowana technologia	Hermetyczne sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią sprężarki dostosowaną do pracy grzewczej. Rozmrażanie wymiennika przez rewersję.	
10	Ilość obiegów chłodniczych	1	
11	Ilość sprężarek	2	
12	Max. temperatura na zasilaniu	65˚C	
13	Zakres temperatur powietrza	- 20˚C 35˚C	
14	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego zadawania parametrów	
15	Czynnik chłodniczy	R 407C	
16	SCOP zastosowanie niskotemperaturowe wg rozporządzenia UE 813/2013	Min. 3,85	
17	SCOP zastosowanie średniotemperaturowe wg rozporządzenia UE 813/2013	Min. 3,3	
18	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny -- zgodność z CE	

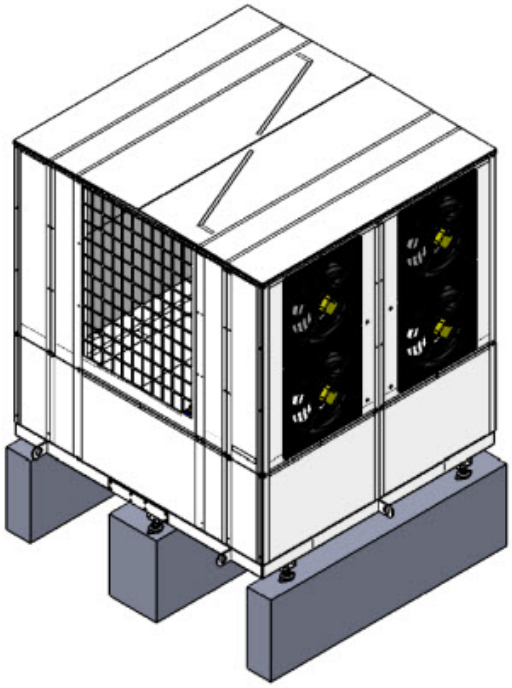
SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Tab. 3.4. Wymagane parametry pomp ciepła.

Wymagane parametry techniczne pompy ciepła					
L.P.	**Opis wymagań**	**Parametry wymagane**			
1	Typ pompy ciepła	Powietrze woda – rewersyjna z możliwością ogrzewania i chłodzenia			
2	Znamionowa moc grzewcza - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35	- Min. 32 kW	A-20W55	- Min. 18 kW
3	Pobór mocy elektrycznej - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35	- Max. 7,5 kW	A-20W55	- Max. 10,5 kW
4	COP - w punkcie pracy wg EN 14511	A7W35	- Min. 4,4	A-20W55	- Min. 1,75
5	Znamionowa moc chłodnicza - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7	- Min. 35 kW		
6	EER - w punkcie pracy wg EN 14511	A35W7	- Min. 4,2		
7	Sumaryczny poziom mocy akustycznej wg ISO 3744	Max 70 dB(A)			
8	Dopuszczalne nadciśnienie robocze	6 bar			
9	Zastosowana technologia	Hermetyczne sprężarki spiralne (Scroll), z geometrią sprężarki dostosowaną do pracy grzewczej. Rozmrażanie wymiennika przez rewersję.			
10	Ilość obiegów chłodniczych	1			
11	Ilość sprężarek	1			
12	Max. temperatura na zasilaniu	65˚C			
13	Zakres temperatur powietrza	- 20˚C 35˚C			
14	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego zadawania parametrów			
15	Czynnik chłodniczy	R 407C			
16	SCOP zastosowanie niskotemperaturowe wg rozporządzenia UE 813/2013	Min. 4,2			
17	SCOP zastosowanie średniotemperaturowe wg rozporządzenia UE 813/2013	Min. 3,1			
18	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny -- zgodność z CE			

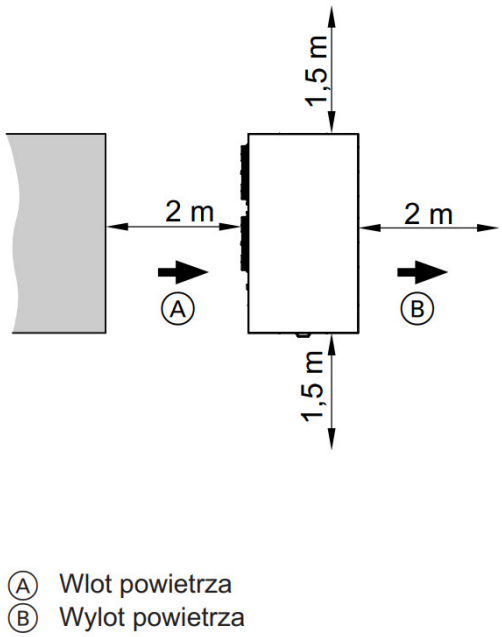


Rys. 3.4. Poglądowe rysunki pokazując sposób montażu pomp ciepła.

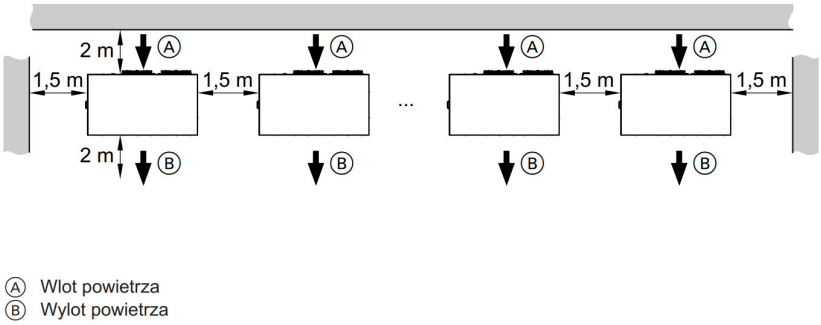
SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411



Rys. 3.5. Poglądowe rysunki pokazując sposób montażu pomp ciepła.

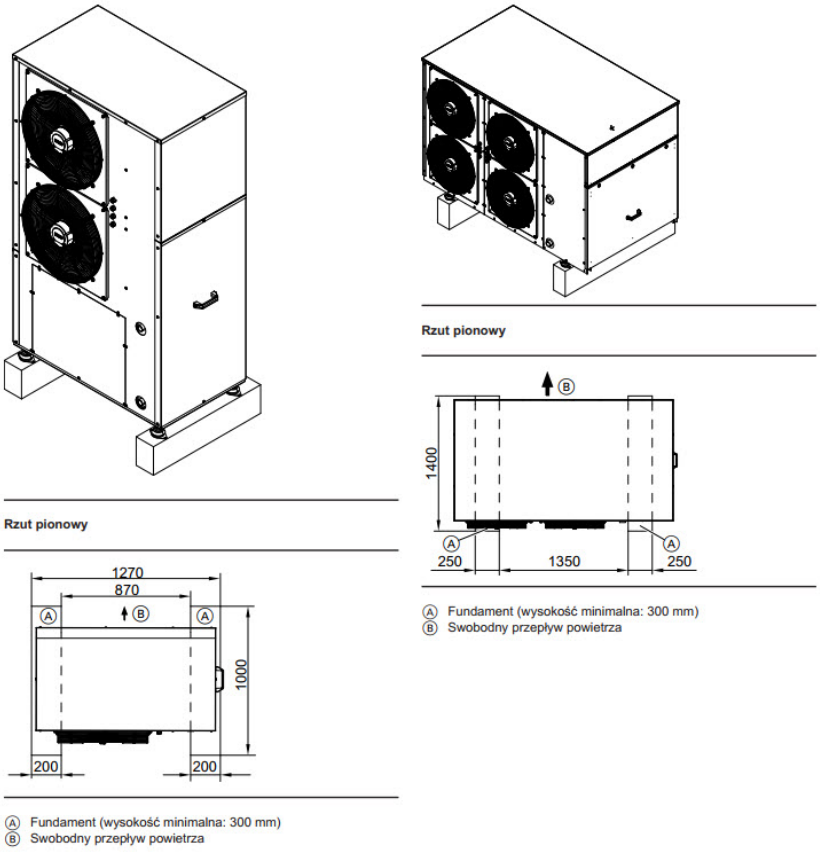


Rys. 3.6. Poglądowe rysunki pokazując sposób montażu pomp ciepła.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411



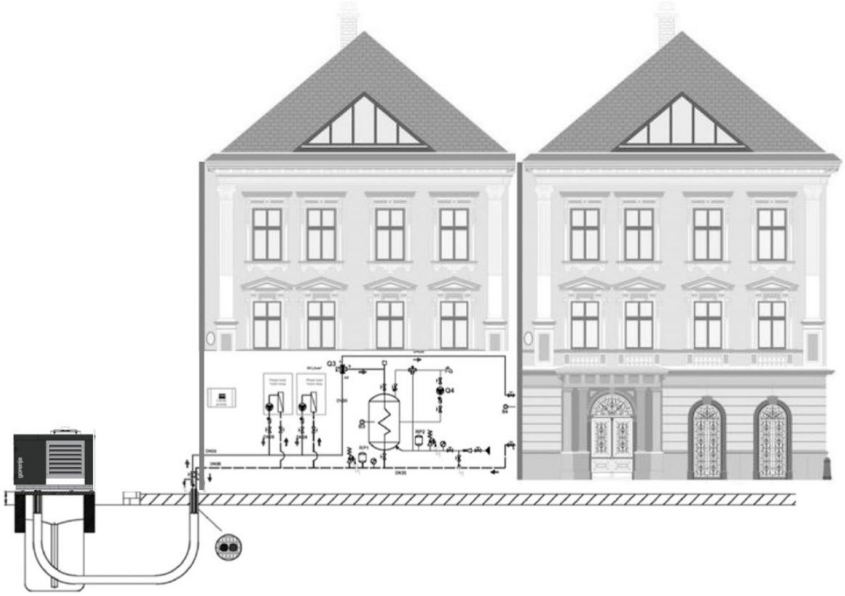
Rys. 3.7. Poglądowe rysunki pokazując sposób montażu pomp ciepła.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Dla kaskady powietrznych pomp ciepła należy wykonać wykonanie fundament o wysokości średniej lokalnej wysokości śniegu, jednak nie niżej niż 200 mm. Poglądowy schemat podłączenia kaskady pomp ciepła do układu technologicznego wewnątrz budynku pokazano na rysunku 3.8, natomiast zdjęcie przykładowego montażu kaskady pomp ciepła pokazano na fotografiach od 3.17 do 3.18.



Rys. 3.8. Poglądowy schemat podłączenia kaskady pomp ciepła do układu technologicznego wewnątrz budynku.

Fot. 3.17. Widok przykładowego montażu kaskady pomp ciepła.

Fot. 3.18. Widok przykładowego montażu kaskady pomp ciepła.

W pomieszczeniach istniejącej kotłowni w układzie technologicznych źródła ciepła opartego o pompy ciepła należy zintegrować zbiorniki buforowe bez wężownicy o całkowitej pojemności nie mniejszej niż 2000 dm^3 z wysokosprawną izolacją termiczną i płaszczem. Dopuszcza sie zastosowanie kilku zbiorników o gabarytach pozwalających na umieszczenie w pomieszczeniach istniejącej kotłowni i całkowitej pojemność nie mniejszej niś 2000 dm^3. Wymienniki ciepła płytowe lutowane lub skręcane z profilowanych płyt z kwasoodpornej stali szlachetnej AISI 316 z izolacją, jeżeli będą wymagane. Pompy obiegowe – wysokosprawne pompy obiegowe klasy A+ lub AA+. Izolacja termiczna rurociągów w układzie technologicznym źródła ciepła izolowane w sposób spełniający zestawione w tabeli 3.1.

Rozwiązania powinny uwzględniać zastosowanie urządzeń i wyposażenia ograniczającego zużycie ciepła, w tym układu automatyki ograniczającej zużycie ciepła oraz dostosowującą pracę instalacji do godzin użytkowania obiektu. Technologia źródła ciepła powinna być oparta na rozwiązaniach technicznych pozwalających na osiągnięcie wysokiej sprawności urządzeń oraz możliwie niskich kosztach eksploatacji użytkowanych obiektów.

W związku z przyłączeniem nowych urządzeń o obciążeniu indukcyjnym i / lub pojemnościowym należy przewidzieć układ baterii kondensatorów, jeżeli wymagane. W celu sprawdzenia czy zachodzi konieczność montażu baterii należy dokonać stosowne pomiary i przeprowadzić modernizacje tak, aby opłaty związane z ponadnormowym poborem energii biernej były na poziomie zerowym.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Wymagania w zakresie wymiany instalacji elektrycznej

Większa część istniejącej instalacji elektrycznej w szkole podstawowej w Osowej Sieni została wykonana 1963 i 1964 roku według technologii obowiązującej w latach 60 XX w. W następnych dziesięcioleciach niewielka część instalacji została zmodernizowana oraz rozbudowana w celu zasilenia nowo instalowanych urządzeń odbiorczych.

Istniejąca linia zasilająca WLZ – układ sieciowy TN-C (budynek szkoły). Technologia wykonania istniejącej instalacji elektrycznej:

- napięcie zasilania $U_n = 230/400V$, układ TN-C, część po modernizacji TN-C-S,
- istniejące rozdzielnice elektryczne na terenie szkoły są bardzo zróżnicowane w sposobie wykonania i wyposażenia w zależności od czasu w którym zostały zainstalowane lub zmodernizowane.
- istniejąca instalacja gniazd wtykowych 1-fa. I 3-faz. – większość instalacji wykonana jako dwu i czteroprzewodowa, przewodami Al, instalacja podtynkowa, zmodernizowana część instalacji wykonana jako trój i pięcioprzewodowa, przewodami Cu, instalacja natynkowa,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego – wykonana jako dwuprzewodowa, przewodami Al, instalacja podtynkowa, zróżnicowane oprawy i źródła światła,
- instalacja zasilania podgrzewczy wody – instalacja wykonana jako trój i pięcioprzewodowa, przewodami Cu, natynkowa.

Pozostałe instalacje – budynek szkoły:

- instalacja sygnalizacji pożaru i włamania,
- instalacja sieci komputerowej,
- instalacja odgromowa,
- instalacja zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego (instalacja szkoły posiada możliwość zasilania z agregatu prądotwórczego),

Budynek biblioteki (instalacja biblioteki zasilana jest rozdzielni głównej w budynku szkoły). Technologia wykonania istniejącej instalacji elektrycznej:

- napięcie zasilania $U_n = 230/400V$, układ TN-S.
- instalacja gniazd wtykowych 1-fa. I 3-faz. – instalacja trój i pięcioprzewodowa wykonana przewodami Cu, instalacja podtynkowa i natynkowa,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego – wykonana jako trójprzewodo-

wa, przewodami Cu, instalacja podtynkowa, zróżnicowane oprawy i źródła światła,
– instalacja zasilania podgrzewczy wody – instalacja wykonana jako trój i pięcio przewodowa, przewodami Cu, natynkowa,

Pozostałe instalacje:

– instalacja sygnalizacji pożaru i włamania,
– instalacja sieci komputerowej,
– instalacja telefoniczna,
– instalacja sygnalizacji włamania,
– Instalacja odgromowa.

Boisko szkolne – instalacja boiska szkolnego zasilana jest z rozdzielni głównej szkoły. Instalacji boiska szkolnego jest nową instalacją.

Wymiana instalacji elektrycznej i teletechnicznej ma zwiększyć bezpieczeństwo uczniów i pracowników, wyeliminować awarie, stworzyć możliwość bezawaryjnego przepływu informacji wewnątrz szkolnych do wszystkich pomieszczeń (z wyłączeniem sanitariatów).

Technologia wykonania modernizowanej instalacji

Instalacja elektryczna:

– napięcie zasilania $U_n = 230/400V$, układ TN-S,
– całość instalacji należy wykonać trój lub pięciożyłowymi przewodami Cu o izolacji i powłoce polwinitowej 450/750 V, kablami trój i pięciożyłowymi Cu w izolacji XLPE i powłoce PVC, 0,6/1k V,
– należy zaprojektować rozdzielnice elektryczne nN-0,4 kV,
– rozdzielnica główna (1) z pomiarem rozliczeniowym – umiejscowiona w istniejącym miejscu, przyłączenie istniejącego WLZ,
– rozdzielnica technologiczna (2) – zasilanie obwodów źródła ciepła (główny odbiór pompa ciepła), przyłączenie inwertera fotowoltaiki, obwody kuchni, itp. przyłączenia zasilania rezerwowego – agregatu,
– rozdzielnica parter (3) zasilnie obwodów szkolnych zlokalizowane na parterze,
– rozdzielnica piętro 1 (4) zasilanie obwodów szkolnych zlokalizowanych na pierwszym piętrze,
– rozdzielnica teletechniczna (5) zasilanie obwodów teletechnicznych, komputerowych, SOT – umożliwiająca zasilanie z UPS.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Rozdzielnice należy oznaczyć tabliczkami znamionowymi z podaniem producenta i danych identyfikacyjnych. Wszystkie tablice należy dostarczać z napisami w języku polskim. Wszystkie elementy muszą być dostarczone z opisami. Urządzenia zabezpieczające oraz wyłączniki i bezpieczniki instalacyjne należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą. Po montażu rozdzielnic należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Wykonawca dostarczy kompletną sieć koryt dla całej instalacji elektrycznej. W obiekcie stosować koryta kablowe typu KK...60 o szerokościach 100, 200 mm. Systemy ogniowy obejmuje koryta o klasie PH 90, kable ognioodporne oraz wszystkie pozostałe elementy mocujące powinny zapewnić ciągłość dostawy energii w czasie 90 min. Koryta kablowe należy montować na wspornikach do ścian lub podwieszone na zawiesiach do stropu. Koryta kablowe należy mocować poziomo w taki sposób, by były one całkowicie stabilne. Nad trasami o odporności ogniowej nie montować innych tras bez klasy PH 90. Koryta należy podwieszać parami zawiesi, na jednakowej wysokości i w jednej linii. Zabezpieczenia za pomocą wsporników ściennych możliwe jest tylko na ścianach betonowych, by zapewnić możliwość zmian lokalizacji ścian działowych. Koryta należy umieszczać w minimalnej odległości 50 mm mm od ściany w celu umożliwienia prowadzenia za nimi różnego rodzaju rur lub przewodów. Wsporniki należy montować w taki sposób, by ugięcie całkowicie obciążonego koryta czy drabinki nie przekraczało 0.5 % odległości pomiędzy wspornikami. Ponadto należy uwzględnić nośność wsporników oraz możliwości zabezpieczania w elementach budowlanych. Odległości między wspornikami nie mogą przekraczać 1.5 m dla koryt standardowych i 1,2 dla koryt o klasie PH90. Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach koryt, drabinek oraz przy wszelkich zmianach ich kierunku i poziomu.

Instalacja gniazd wtykowych:

- w budynku szkoły oraz w budynku biblioteki we wszystkich pomieszczeniach należy zaprojektować instalację gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych,
- w kuchni, w kotłowni oraz w pomieszczeniach wskazanych przez Inwestora należy przewidzieć gniazda 3-fazowe 16A,
- należy zaprojektować wydzieloną instalację zasilania podgrzewaczy ciepła 1 i 3 fazowych,
- należy zaprojektować wydzieloną instalację gniazd wtykowych przeznaczenia ogólnego od instalacji gniazd wtykowych zasilających urządzenia komputerowe i teletechniczne,
- należy zaprojektować wydzieloną instalację gniazd wtykowych umożliwiającą zasi-

lanie odbiorników zainstalowanych na zewnątrz budynku szkoły,

Po modernizacji instalacji gniazd wtykowych należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Instalacja oświetlenia:

- w budynku szkoły oraz w budynku biblioteki we wszystkich pomieszczeniach należy zaprojektować instalację oświetlenia – oprawy wraz ze źródłami światła muszą zapewniać normatywną wielkość natężenia oświetlenia, odpowiedni zakres temperatury barwowej, rozkład luminacji, równomierność oświetlenia oraz zabezpieczyć przed olśnieniem.
- w ramach nowej instalacji oświetlenia należy zastosować energooszczędne oprawy LED, o żywotności min. 100 tys. godzin,

Po modernizacji instalacji oświetlenia należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Należy zaprojektować instalację odgromową. Instalacja odgromowa powinna składać się ze zwodów poziomych i pionowych zainstalowanych na dachu szkoły i na dachu biblioteki, przewodów odprowadzających ułożonych na ścianie, w rurce, wewnątrz elewacji, złączy kontrolnych znajdujących się na każdym przewodzie odprowadzającym, uziemienia sztucznego i naturalnego znajdującego się w ziemi. Po modernizacji instalacji odgromowej należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Należy wykonać pomiary rezystancji istniejącej instalacji uziemiającej, sprawdzić stan techniczny instalacji uziemiającej – w przypadku niezachowania maksymalnych wartości rezystancji lub złego stanu istniejącego uziemienia należy wykonać nową instalację uziemiającą w postaci uziemienia otokowego. Po modernizacji instalacji uziemiającej należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Ochrona przeciwporażeniowa. Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację części czynnych. Sieć wewnętrzna niskiego napięcia pracować będzie w układzie TN-S wg PN HD 60364-4-41 Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu zastosować samoczynne wyłączenie oraz połączenia wyrównawcze. Dodatkowo wszystkie obwody odbiorcze należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące w postaci części metalowych urządzeń nie będących pod napięciem w czasie normalnej pracy, metalowych konstrukcji wsporczych, metalowych osłon, oraz styków

ochronnych gniazd wtyczkowych.

Przy wykonywaniu połączeń należy stosować prawidłową kolorystykę przewodów:

- przewody neutralne kolor jasno niebieski,
- przewody ochronne kombinacja barwy żółtej i zielonej,
- przewód neutralny musi być izolowany w taki sposób jak przewody robocze,
- żyły o izolacji w kolorze niebieskim lub kombinacji kolorów żółtego i zielonego nie wolno stosować jako żyły roboczej.

Wymagania w zakresie instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)

W miejscu wskazanym na rysunku 3.3 oraz fotografiach od 3.14 do 3.16 wykonawca zbuduje instalację ogniw fotowoltaicznych (PV) o mocy nie mniejszej niż 49 kWp wraz z akumulatorem energii elektrycznej o pojemności nie mniejszej niż 50 kW h. Lokalizację inwertera instalacji fotowoltaicznej należy uzgodnić z Zamawiającym. Instalacja fotowoltaiczna powinna być skoordynowana z projektem instalacji odgromowej. Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić komplet prób i sprawdzeń wyniki należy zaprotokołować.

Instalacja ogniw fotowoltaicznych powinna być złożona z paneli ogniw monokrystalicznych krzemowych w technologii PERC, przy czym dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju paneli, w tym polikrystalicznych, pod warunkiem zachowania wymaganej wydajności instalacji (uzysku energetycznego) i minimalnych parametrów funkcjonalnych i technicznych.

Wymagany minimalny roczny uzysk energii elektrycznej nie powinien być mniejszy niż 45 000 kW h. Obliczenia rocznego uzysku energetycznego przedstawić jako symulacje z programu doboru instalacji fotowoltaicznej, dla optymalnego nachylenia i ukierunkowania instalacji. Zamawiajacy nie zakłada oddawania nadwyżek energii pochodzącej z instalacji ogniw fotowoltaicznych do sieci energetycznej, zatem jego praca musi być skorelowana z potrzebami budynków oraz pracą akumulatora energii elektrycznej.

Panele fotowoltaiczne i elementy instalacji należy uznać za spełniające wymagania jeżeli spełnia wymagania opisane w tabeli 3.5:

Dopuszcza się zastosowanie paneli monokrystalicznych o wyższej mocy znamionowej lub paneli polikrystalicznych, pod warunkiem uzyskania wydajności instalacji nie niższej, niż

Tab. 3.5. Wymagane dotyczące paneli fotowoltaicznych (PV).

Moc modułu	Min. **300 Wp** (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Sprawność modułu	Min. **18 %** (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Tolerancja mocy	**Min. 0/+4,99 W** (standardowe warunki testu: napromieniowanie 1000 W/m2, temperatura ogniw 25 °C i współczynnik masy powietrza AM 1,5)
Redukcja sprawności STC 1000 W/m2 do 200 W/m2	**< 2%**
Współczynnik temperaturowy mocy	Max.: **-0,40 %/K**
Rama modułu	Aluminium anodowane
Przykrycie modułu	Szkło hartowane o grubości **min. 3,2 mm**
Gwarancja mocy producenta (energetyczna)	▪ 1 rok: min. 98% mocy znamionowej ▪ 10 lat: min. 92% mocy znamionowej ▪ 25 lat: min. 80% mocy znamionowej
Gwarancja producenta	Min. 12 lat
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu wg IEC/EN 61215	Min.: 5400 Pa
Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru wg IEC/EN 61215	Min.: 5400 Pa
Zabezpieczenie przed występowaniem efektu PID – certyfikat IEC/EN 62804	Tak
Stopień ochrony IP	IP67

możliwa do uzyskania z instalacji opisanej powyżej, po dostosowaniu ich liczby gwarantującej uzyskanie wymaganej minimalnej mocy instalacji 49 kWp i zachowaniu parametrów nie gorszych, niż podane w tabeli 3.5.

Wymagania dodatkowe:

- certyfikacja wg IEC 61215 oraz IEC 61730,
- moduły powinny posiadać znak CE oraz zostać wyprodukowane w zakładach certyfikowanych wg ISO 9001 i 14001.

Wymagane parametry inwerterów:

- trójfazowe falowniki umożliwiające współpracę z siecią

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

- falowniki umożliwiające współpracę z układem akumulacji energii,
- Sprawność maksymalna minimum 98 %
-

Liczba inwerterów wynikająca z projektu instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV).

Inwerter służący do przetwarzania energii z paneli fotowoltaicznych – wymagania:

- moc wyjściowa minimum: 10 000 W,
- maksymalne napięcie systemu DC: 1000 V,
- nominalna częstotliwość: 50 Hz,
- ilość niezależnych wejść DC: 2,
- maksymalne natężenie prądu: minimum 32 A na każde niezależne wejście DC,
- stopień ochrony IP65,
- funkcja ochrony sieci, automatyczne odłączenie,
- zakres temperatury pracy od −25 °C do 60 °C,
- komunikacja przez RS485 i / lub WiFi.

Przewody solarne po stronie AC i DC instalacji fotowoltaicznej o parametrach wynikających z projektu, uwzględniających również systemowe rozwiązania producenta modułów fotowoltaicznych oraz producenta inwerterów.

Instalacja fotowoltaiczna ma być zaprojektowana i wykonana do pracy w trybie bezobsługowym, spełniając wymagania stawiane przez operatora systemu elektroenergetycznego zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia i instrukcjami powiązanymi. Ponadto Instalacja fotowoltaiczna musi spełniać wymagania wskaźników: jakości ($PR \geqslant 0,8$) i dyspozycyjności ($D \geqslant 0,95$).

Instalacja fotowoltaiczna musi posiadać system monitorowania z możliwością:

- bieżącego monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej i podzespołów kontrolnych, zarówno montowanych po stronie instalacji fotowoltaicznej, jak i wymaganych przez operatora sieci energetycznej,
- archiwizacji danych pomiarowych,
- raportowania bieżącego i historycznego w formie tabelarycznej i wykresów oraz schematów,
- wykonywania analiz zależności wybranych parametrów w funkcji innych opomiarowanych wielkości,
- sterowania podłączonymi urządzeniami,

- prezentowania dowolnych, programowanych przez obsługę instalacji fotowoltaicznej zestawień na zewnętrznych monitorach informacyjnych.

W związku z przyłączeniem nowych urządzeń o obciążeniu indukcyjnych i / lub pojemnościowym (pompy ciepła) należy dokonać modernizacji istniejących baterii kondensatorów lub zabudowę nowych urządzeń (w przypadku ich braku), jeżeli wymagane. W celu sprawdzenia czy zachodzi konieczność modernizacji istniejących baterii lub budowy nowych należy dokonać stosowne pomiary i przeprowadzić modernizacje tak, aby opłaty związane z ponadnormowym poborem energii biernej były na poziomie zerowym.

W celu efektywnego wykorzystania wyprodukowanej energii słonecznej i zwiększenia niezależności energetycznej, przewiduje się montaż magazynu energii o pojemności co najmniej 50 kW h, współpracującego z instalacją fotowoltaiczną. Pozwoli to na przechowywanie nadwyżek energii generowanych w ciągu dnia, zapewniając ciągłość zasilania po godzinach słonecznych oraz w dni pochmurne. System magazynowania energii zapewnia także stabilność sieci oraz redukuje koszty operacyjne, zwiększając tym samym efektywność.

Zastosowany magazyn powinien spełniać następujące wymagania:

- modułowa budowa o łącznej mocy nie mniejszej niż 20 kW,
- pojemności minimalna 50 kW h,
- możliwość pracy z mocą znamionową przez 2 godziny w trybie ładowania lub rozładowania,
- posiadanie systemu zapobiega zapadom i krótkotrwałym zanikom napięcia,
- możliwość pracy w układzie hybrydowym z instalacją fotowoltaiczną,
- temperatura pracy od −30 °C do 50 °C,
- możliwość rozbudowy,
- głębokość rozładowania (DoD – Depth of Discharge): 98 %,
- zintegrowany system gaśniczy.

W celu zapewnienia optymalnej integracji i wydajności zalecane jest, aby inwerter instalacji fotowoltaicznej pochodził od tego samego producenta co system magazynowania energii.

Magazyn energii powinien zostać zlokalizowany blisko głównego przyłącza energetycznego budynku, w miejscu które zapewni optymalne warunki jego pracy. Położenie powinno minimalizować ekspozycję na intensywne nasłonecznienie, co jest szczególnie ważne w kontekście zarządzania temperaturą wewnątrz i ochrony. Dodatkowo, bliskość do głównego

przyłącza energetycznego ułatwi dostęp do zasilania.

3.2. Pozostałe wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

W celu zmniejszenia zużycia energii cieplnej oraz zwiększenia żywotności instalacji należy uwzględnić poniższe wytyczne:

- należy zapewnić możliwość dostosowania temperatury czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania do sposobu użytkowania obiektu szkoły i biblioteki oraz panującej temperatury zewnętrznej,
- rurociągi instalacyjne centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane z materiałów zapewniających odpowiednią trwałość instalacji i izolacyjność,
- należy zagwarantować zrównoważenie hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania poprzez stosowanie w niezbędnym zakresie zaworów regulacyjnych na pionach i / lub rozdzielaczach.

Instalacje fotowoltaiczne należy zamontować na gruncie w miejscu wskazanym na rysunku 3.3, na konstrukcji wsporczej, zgodnie z wymaganiami technicznymi dostawcy urządzeń. Konstrukcje należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz wytycznymi producenta ogniw fotowoltaicznych. Panele PV powinny zostać zamontowane na atestowanej konstrukcji systemowej, przewidzianej do montażu na gruncie o optymalnym kącie nachylenia (35°). Projekt konstrukcji wsporczej paneli PV powinien zawierać wszelkie rysunki, rzuty oraz obliczenia w celu ustawienia baterii fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. Szczególną uwagę należy zwrócić na rozwiązanie sposobu kotwienia konstrukcji do gruntu. Akumulator energii elektrycznej należy zamontować w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego i Użytkownika.

3.3. Założenia do projektowania i wykonania robót

Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca winien dokonać wizji lokalnej w celu uszczegółowienia niezbędnych prac budowlanych w zależności od zaplanowanych urządzeń. Wykonawca ponadto zobowiązany jest do zapoznania się z posiadanymi audytami energetycznymi i posiadaną dokumentacją architektoniczno-instalacyj-

ną modernizowanych budynków oraz instalacji.

Wymagania wykonawcze dotyczące projektu i wykonania robót instalacji:

- nie zezwala się na zainstalowanie instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) w miejscu, w którym będą występować w ciągu dnia jakiekolwiek zacienienia (powodowane np. przez anteny, kominy, drzewa itp.),
- należy wykonać nowy system ochrony odgromowej i przepięciowej dostosowany do nowych warunków,
- wszystkie instalację wykonać w sposób estetyczny oraz zgodny z obowiązującymi normami dotyczącymi instalacji elektrycznych, grzewczych i innych,
- połączenie instalacji ogniw fotowoltaicznych do instalacji budynkowej powinno być wykonane w sposób gwarantujący bezawaryjną pracę,
- akumulator energii elektrycznej powinien zapewniać poprawną pracę instalacji ogniw fotowoltaicznych i zapewniać możliwość autokonsumpcji energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację PV,
- instalację urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta,
- jeżeli konieczne Wykonawca jest zobowiązany wystąpić z wnioskiem o przycinkę wysokich drzew celem wyeliminowania zacieniania paneli, uzyskać niezbędne uzgodnienia i zgody oraz dokonać niezbędnej przycinki na swój koszt.

Wymagania oraz wytyczne dotyczące źródła ciepła opartego o pompy ciepła:

- układ technologiczny należy zaprojektować jako dwusystemowy z priorytetem pompy ciepła; po spadku temperatury poniżej zadanej (punkt biwalentny) pompa ciepła jest wyłączana, a całość ogrzewania przejmuje piec elektryczny szczytowy stanowiący element źródła ciepła,
- parametry instalacji centralnego ogrzewania, a tym samym źródła ciepła 55 °C/45 °C,
- w układzie pompy ciepła powinien być zaprojektowany zbiornik buforowy wody grzewczej,
- należy określić czy i do jakiej wartości należy podnieść wielkość mocy umownej zamówionej u dystrybutora energii elektrycznej, w związku z zastosowaniem pomp ciepła,
- przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do wystąpienia do dystrybutora energii elektrycznej o zwiększenie mocy umownej do wartości nie mniejszej niż wymaganej przez projektowane pompy ciepła powiększonej o wartość mocy zamówionej na dzień rozpoczęcia realizacji zamówienia

(zgodnie z zapisami rozdziału 3.1), jeżeli będzie wymagane,
- na obiektach należy zaplanować kompensacje energii biernej indukcyjnej i/lub pojemnościowej związaną z zastosowaniem pomp ciepła,
- rozwiązania projektowe powinny umożliwić w miarę możliwości wykonanie inwestycji bez przestoju instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej oraz obejmować niezbędny zakres prac związanych z adaptacją pomieszczeń i niezbędnej części istniejącej instalacji,
- w przypadku wymaganej przerwy w pracy istniejącego źródła ciepła, należy określić szacowany czas prac montażowych wykonywanych podczas przestoju,
- w związku z tym, iż zewnętrzne pompy ciepła (typu monoblok) generują hałas, na etapie koncepcji należy uzgodnić z Zamawiającym i Użytkownikiem miejsce montażu pomp, w którym nie będą one zakłócać normalnego funkcjonowania budynku szkoły oraz biblioteki,
- zamontowane pompy ciepła powinny być ogrodzone siatką o wysokości co najmniej 1.5 m uniemożliwiającą dostęp osób trzecich do pomp ciepła oraz gwarantującą bezpieczną eksploatację urządzeń,
- w celu zabezpieczenia dostępu do instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV) należy wykonać ogrodzenie o wysokości co najmniej 1.5 m pomiędzy przestrzenią boiska szkolnego a lokalizacją instalacji PV.

Dokumentacja projektowa musi zawierać wytyczne dotyczące doprowadzenia zasilania elektrycznego urządzeń oraz ich zabezpieczenie. Wykonawca powinien w projekcie zawrzeć wszelkie rysunki, schematy i rzuty umożliwiające poprawne wykonanie instalacji. Dokumentacja musi zostać wyposażona we wszelkie uzupełniające opracowania niezbędne do wykonania instalacji oraz oświadczenia projektantów określone prawem.

Uzyskanie wszystkich niezbędnych decyzji administracyjnych w tym np. decyzji zezwalającej na wycinkę lub przycinkę drzew, decyzji zezwalającej na zajęcie pasa drogowego itp. (opłaty po stronie Wykonawcy) oraz poniesienie kosztów związanych z wykonaniem prac objętych decyzją. Przed przystąpieniem do wycinki lub przycinki drzew Wykonawca winien z udziałem ornitologa dokonać szczegółowych oględziny drzew (wraz ze spisaniem protokołu) przewidzianych do wycinki lub przycinki w zakresie występowania gniazd i ich zasiedlenia przez ptaki objęte całkowitą lub częściową ochroną gatunkową. W przypadku stwierdzenia zasiedlenia przez ptaki należy uzyskać zezwolenie Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na odstępstwa od zakazów określonych w art. 52 ust. 1 pkt 3 i 8 ustawy o ochronie przyrody z dnia z dnia 16 kwietnia 2004 r. Ponadto przed przystą-

pieniem do prac termomodernizacyjnych należy uzyskać potwierdzenie przez ornitologa / chiropterologa faktu opuszczenia siedlisk przez ptaki / nietoperze, co powinno być udokumentowane sporządzeniem notatki.

Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny w terminie 30 dni od dnia zawarcia umowy koncepcję projektową termomodernizacji wraz z 3 (trzema) wizualizacjami elewacji (przystąpienie do prac nad wizualizacją musi być poprzedzone spotkaniem z Zamawiającym), modernizacji źródeł ciepła, instalacji c.o., instalacji fotowoltaicznej, wraz z obliczeniami, opisem materiałów, zestawieniem wyposażenia urządzeń i ich działania.

Zamawiający w ciągu 14 dni od przedłożenia przez Wykonawcę koncepcji projektowej zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej, które Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić.

Projektowane instalacje muszą współpracować ze sobą w sposób gwarantujący prawidłowe zliczanie ilości zaoszczędzonej energii cieplnej i elektrycznej oraz pracować w pełnej automatyce.

Należy zaprojektować i wykonać układy pomiarowe wszystkich wychodzących obiegów grzewczych i c.w.u. oraz pobór energii elektrycznej na potrzeby pracy pomp ciepła i pozostałych urządzeń.

Przed złożeniem wniosku Wykonawcy o decyzję administracyjną zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie przedłożenie Zamawiającemu rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym. Zamawiający może wnieść do przedłożonych rozwiązań swoje uwagi, które Wykonawca winien uwzględnić.

W zakres zobowiązań Wykonawcy w ramach realizacji przedmiotu zamówienia wchodzi również:

- uzyskanie i aktualizacja map geodezyjnych do celów projektowych,
- uzyskanie zezwoleń i opinii wynikających z przepisów budowlanych i prawa energetycznego oraz warunków technicznych dla tego typu obiektu,
- opracowanie projektów wykonawczych stanowiących podstawę do wykonania robót,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót.

Zamawiający wymaga również przedłożenia rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w celu wniesienia ewentualnych uwag odnośnie ich zgodności z ustaleniami

Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Jakiekolwiek czynności Zamawiającego, w tym zgłoszenie uwag lub brak takich uwag nie mogą być traktowane przez Wykonawcę jako zatwierdzenie przedłożonych rozwiązań projektowych.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu rzeczowo-finansowego,
- plan organizacji budowy i technologii robót,
- informacji projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- dokumentacji powykonawczej (łącznie z protokołami, świadectwami dopuszczenia, świadectwem charakterystyki energetycznej, atestami),
- wykonanie wszelkich pomiarów elektrycznych i cieplnym powstałych instalacji.

Dla instalacji dla których wymagane jest wykonanie próby „na gorąco" oraz regulacji „na gorąco" czynności te należy przewidzieć w trakcie sezonu grzewczego przy temperaturze zewnętrznej nie wyższej niż 6 °C, niezależnie od ewentualnego wcześniejszego odbioru końcowego przedmiotu zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany do uczestnictwa w pierwszym uruchomieniu instalacji w kolejnym sezonie po odbiorze końcowym.

Czynności związane z próbami i regulacją należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Wszystkie próby na gorąco i regulacje muszą być wykonywane i odbierane przy udziale służb technicznych Zamawiającego.

3.3.1. Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2024 r. poz. 725), stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i są właściwie ozna-

czone zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2021 r. poz. 1213) znakiem CE z deklaracją zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa B, zgodność z Polską Normą, aprobatę techniczną.

Zamawiający wymaga minimalnego okresu gwarancji 36 miesięcy (maksymalnie 60 miesiące), liczonego od dnia podpisania końcowego protokołu odbioru (zaakceptowanego przez Zamawiającego co do kompletności i poprawności wykonanych wszystkich robót budowlanych). Objęcie gwarancją zakresu prac będących przedmiotem gwarancji udzielonej przez innego Wykonawcę, jeżeli prace Wykonawcy ingerują w przedmiot udzielonej wcześniej gwarancji tj. dach, sufity, instalacja elektryczna, itp.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdą się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko. Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na terenie budowy.

Dopuszcza się inne rozwiązania techniczne, o takim samym lub wyższym standardzie. Wprowadzenie zmian należy uzgodnić z Zamawiającym.

3.3.2. Przedmiot technologia wykonania instalacji

Technologia wykonania źródła ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej oraz źródła energii elektrycznej powinny być wykonane z elementów gotowych, tj. panele PV, pompy ciepła, zbiorniki buforowe, pompy, armatura, zawory, automatyka itp., z elementów prefabrykowanych takich jak kompletne urządzenia, rurarz, izolacje itp. oraz elementów wytwarzanych na budowie np. konstrukcje stalowe wsporcze itd. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez lutowanie miękkie, twarde, połączenia spawane, skręcane gwintowe, kołnierzowe – zgodnie z technologią i wytycznymi producenta elementów i wyposażenia.

Technologia wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinna być wykonana z elementów gotowych np. grzejniki, zawory, głowice, izolacja, itp., z elementów prefabrykowanych takich jak rurarz, złączki, itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się poprzez zaprasowywanie złącz lub skręcanie, przez zastosowanie ogólnodostępnych zaciskarek – zgodnie z technologią i wytycznymi producenta rurociągów, elementów i wyposażenia.

Prace przygotowawcze obejmują:

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

- ogrodzenie i oznakowanie rejonu, w którym prowadzone są prace budowlane,
- na czas wykonywania prac związanych z wymianą grzejników oraz instalacji c.o. opróżnienie pomieszczeń z istniejących elementów wyposażenia oraz do zabezpieczenia przed pobrudzeniem i zniszczeniem tych elementów wyposażenia, których nie można wynieść (np. klimatyzatory, czujki p. poż.),
- przygotowanie powierzchni i instalacji pod modernizacje.

W pomieszczeniach przeznaczonych na źródło ciepła oparte o pompy ciepła należy wykonać posadzki i ściany z materiałów umożliwiających ich mycie i dezynfekcje (np. płytki, pomalować farbą olejną, itp.) oraz gwarantujących ich antypoślizgowość. Wytrzymałość oraz ścieralność dostosować do ich intensywności ruchu i obciążeń.

W przypadku instalacji centralnego ogrzewania zdemontować stare grzejniki, rurarz i całą instalację i przeznaczyć do utylizacji lub poddać innemu procesowi uzgodnionemu z Zamawiającym. Koszt utylizacji ponosi Wykonawca. Należy wykonać konstrukcje prefabrykowane lub inne celem schowania całej instalacji centralnego ogrzewania (piony, odejścia, połączenia między grzejnikami itd.).

Mając na uwadze zapewnienie dostępu do zaworów odcinających i regulacyjnych pod każdym pionem należy poprowadzić rurociągi poziome na najniższej kondygnacji bez ich chowania.

Prace nie mogą naruszać infrastruktury sieciowej i elektrycznej biegnącej nad lub obok instalacji centralnego ogrzewania i grzejników.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić prace wyburzeniowe związane z montażem i demontażem pionów w sposób, który nie będzie kolidował z trasami przebiegu dotychczasowych instalacji oraz w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi.

Do robót budowlanych zalicza się również takie czynności jak:

- wywóz gruzu, rurarzu, grzejników, itp. powstałych w wyniku prac demontażowych i montażowych,
- naprawę potencjalnych uszkodzeń powstałych w trakcie realizacji robót,
- uprzątnięcie terenu budowy,
- likwidacje tymczasowych obiektów np. baraków socjalnych, likwidacje tymczasowej infrastruktury np. tymczasowych energetycznych linii zasilających wykonanych z jakichkolwiek złączy kablowych lub szafek energetycznych,

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

– wykonanie drobnych prac budowlanych np. odtworzenie nawierzchni trawiastych graniczących z obiektem uległych zniszczeniu w trakcie prowadzenia robót, itp.

Uporządkowanie miejsca wykonywania prac, w tym usunięcie gruzu i złomu jest obowiązkiem Wykonawcy i powinno zostać wykonane na jego koszt. Po zakończeniu prac wyburzeniowych Wykonawca, zobowiązany jest przywrócić zastany standard podłóg znajdujących się w pomieszczeniach i na korytarzach, do stanu minimum jak przed remontem. Wybór rozwiązania leży w gestii Wykonawcy, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

3.3.3. Przedmiot wykonania robót budowlanych

Prace należy wykonać zgodnie z opisem rozdziałem 3.1. Prace będą wykonywane na istniejącej funkcjonującej instalacji i muszą być przeprowadzone tak, aby nie zakłócić pracy budynków i innych obiektów powiązanych. Nie dopuszcza się wyłączeń pracujących urządzeń grzewczych, w czasie modernizacji instalacji, bez uzgodnienia tego w harmonogramie z Zamawiającym.

3.3.4. Wykończenia

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejącego obiektu (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej itp.). W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć przy wykorzystaniu obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia na całych powierzchniach wszystkich ścian i sufitów, na których będą prowadzone roboty budowlane. Kolory malowania należy uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt.

W pomieszczeniach wymiany instalacji centralnego ogrzewania wszelkie wykucia zatynkować, wygładzić i pomalować. Uszkodzoną podłogę naprawić i doprowadzić do stanu technicznego nie gorszego niż przed modernizacją. Podczas wykonywania prac związanych z wymianą grzejników, Wykonawca zobowiązany jest odtworzyć kolorystykę całej ściany, na jakiej zamontowany jest dany grzejnik oraz całych ścian i sufitów uszkodzonych podczas wykonywania prac związanych z wymianą instalacji.

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

3.4. Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Nadzoru inwestorskiego. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego naprawione własnym staraniem i na własny koszt. Polecenia Nadzoru inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, p.poż. i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

Zamawiający będzie wymagał dobrej jakości wykonania prac projektowych i robót, użycia materiałów spełniających wymagania trwałości większej niż przeciętna oraz organizacji robót nie zakłócającej w poważny sposób komunikacji.

Zamawiający zastrzega sobie prawo prowadzenie kontroli procesu realizacji swojego zamówienia i podda kontroli:

– rozwiązania projektowe w projektach budowlanym, wykonawczych oraz powykonaw-

czych, zarówno przed wystąpieniem Wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę, jak i przed wydaniem projektów do produkcji budowlanej
- materiały i gotowe wyroby budowlane, co do ich zgodności z zawartymi w projekcie i specyfikacjach technicznych parametrami i warunkami odbioru,
- elementy wytworzone na budowie,
- roboty budowlane dotyczące poszczególnych elementów obiektów.

Żadna z wyżej wymienionych czynności Zamawiającego nie oznacza zatwierdzenia ani odbioru projektów budowlanych, wykonawczy ani powykonawczych.

Wyroby budowlane i urządzenia przeznaczone do budowy muszą być zgodne z wymaganiami odnośnych przepisów obowiązujących w Polsce. Wykonawca będzie zobowiązany posiadać dokumenty potwierdzające, jakość, parametry i dopuszczenia do obrotu tych towarów i urządzeń.

Wywóz gruzu i odpadów budowlanych (bezpiecznych – innych się nie przewiduje) Wykonawca będzie dokonywał na wysypisko komunalne lub inne uzgodnione składowisko.

Stosowanie transportu drogowego musi być ograniczone do pojazdów nieprzekraczających nacisków na jedną oś zgodnie z obowiązującymi przepisami. Teren przeznaczony pod budowę ma zapewniony dojazd.

Wykonawca ze swojej strony będzie zobowiązany ustanowić swojego przedstawiciela do kontaktów z Zamawiającym oraz Kierownika Budowy posiadającego wymagane przez Prawo Budowlane uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi. Wszystkie te osoby zostaną wyszczególnione w umowie o roboty budowlane wraz z projektowaniem lub w załączniku do tej umowy. Wykonawca będzie zobowiązany, aby w projektowaniu wziął udział kluczowy personel projektancki.

Zamawiający przewiduje następujące rodzaje odbiorów robót:

- odbiór dokumentacji projektowej,
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, (roboty zanikające lub zakrywane muszą zostać wpisane do dziennika budowy przez kierownika budowy, po sprawdzeniu przez Inspektora nadzoru lub na tę okoliczność będzie sporządzany protokół robót zanikających) – nie stanowią podstawy do wystawienia faktury,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy,
- odbiory gwarancyjne i odbiór pogwarancyjny.

Odbiór dokumentacji projektowej polegać będzie na ocenie i przyjęciu projektów budowlanych, wykonawczych i powykonawczych na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych i po ich zakończeniu. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację projektową w ilości 5 egzemplarzy. Zamawiający wraz z Nadzorem inwestorskim zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z niniejszym Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz z warunkami SWZ, jak również z aktualnymi przepisami. W ramach odbioru dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany:

- przedstawić Zamawiającemu w jego siedzibie kompletną dokumentację projektową przed uzyskaniem wymaganych zgód i pozwoleń,
- dołączyć do dokumentacji projektowej spis dokumentów, rysunków, uzgodnień i innych opracowanych lub uzyskanych dokumentów,
- dołączyć oświadczenie projektanta o kompletności dokumentacji,
- do złożenia kompletu dokumentów do odpowiedniego organu w celu uzyskania zgody budowlanej (po uzyskaniu akceptacji dokumentacji przez Zamawiającego).

Zamawiający w terminie 9 dni od daty przekazania mu dokumentacji projektowej zobowiązany jest ją zaakceptować lub odmówić akceptacji, wskazując jednocześnie zakres i rodzaj oczekiwanych zmian. W przypadku odmowy akceptacji Wykonawca zobowiązany jest nanieść oczekiwane zmiany w terminie 7 dni, licząc od dnia otrzymania oświadczenia i przekazać Zamawiającemu dokumentację.

W przypadku zgłoszenia przez organ administracji architektoniczno-budowlanej występowania nieprawidłowości w dokumentacji, Wykonawca bezzwłocznie i bezpłatnie dokona poprawek i/lub uzupełnień.

Odbiór dokumentacji projektowej przez Zamawiającego, nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za wady dokumentacji / projektu.

Odbiór wykonania robót zanikających i ulegających zakryciu polegać będzie na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu będzie odbywał się według następujących zasad:

- odbiorowi podlegają roboty ulegające zakryciu, których gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy, powiadamiając o tym inspektora

nadzoru ze strony Zamawiającego,
- w przypadku wykonania przez Wykonawcę robót ulegających zakryciu lub robót zanikających, Zamawiający przystąpi do ich odbioru w ciągu 5 dni roboczych od dnia zgłoszenia ich wykonania,
- Wykonawca ma obowiązek umożliwić Inspektorowi nadzoru wyznaczonemu przez Zamawiającego sprawdzenie każdej roboty zanikającej lub ulegającej zakryciu,

Odbiór robót stanowiących wyodrębnione elementy, wykazane w zatwierdzonym Harmonogramie Rzeczowo-Finansowym polegać będzie na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Zgłaszając wykonane roboty do odbioru częściowego Wykonawca zobowiązany jest dołączyć:

- kosztorys powykonawczy sprawdzony i potwierdzony przez Inspektorów Nadzoru inwestorskiego poszczególnych branż,
- wymagane dokumenty, protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych przez Wykonawcę sprawdzeń i badań, atesty na prefabrykaty, materiały i urządzenia, deklaracje właściwości użytkowych wyrobów budowlanych, krajowe deklaracje zgodności itp. w takim zakresie, w jakim te dokumenty są niezbędne do rozliczenia zamówienia.

Odbiór częściowy zostanie dokonany w terminie do 7 dni od daty zawiadomienia o zakończeniu części przedmiotu umowy i uzyskania przez Zamawiającego potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru gotowości robót do odbioru.

Odbioru częściowego dokonuje Zamawiający w obecności Wykonawcy, Kierownika Budowy, Kierownika Robót danej branży i Inspektorów Nadzoru występujących w odbiorze branż. Jeżeli Zamawiający / Inspektor Nadzoru stwierdzi, że roboty częściowe nie zostały zakończone lub dokumentacja jest nieprawidłowa i / lub niekompletna, odmówi dokonania odbioru z podaniem przyczyn odmowy. W porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy nowy termin ponownego złożenia zawiadomienia o zakończeniu części przedmiotu umowy.

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Zgłoszenie wykonania robót do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dokonać

pisemnie a do zgłoszenia dołączyć wszystkie dokumenty wymagane przepisami prawa, w szczególności:

- pozwolenie na użytkowanie obiektu bez uwag lub skuteczne zgłoszenie zakończenia budowy do właściwego inspektora nadzoru budowlanego, jeżeli jest wymagane,
- wypełniony dziennik budowy,
- oświadczenie Kierownika Budowy i Kierowników Robót danej branży o zakończeniu robót,
- kosztorys powykonawczy sprawdzony i potwierdzony przez Inspektorów Nadzoru inwestorskiego poszczególnych branż,
- wyniki badań laboratoryjnych wbudowanych materiałów,
- deklaracje zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń,
- powykonawczą dokumentację geodezyjną – inwentaryzację powykonawczą z dokonanym wpisem do ewidencji geodezyjnej (oryginały map) lub potwierdzenie złożenia pomiaru powykonawczego (2 egzemplarze) z potwierdzonym przyjęciem przez Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej do zasobu geodezyjnego i kartograficznego,
- dokumentację powykonawczą obiektu budowlanego wraz ze wszystkimi zmianami dokonanymi w toku budowy, potwierdzonymi przez Kierownika Budowy, projektanta i Inspektorów Nadzoru poszczególnych branż,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- wymagane dokumenty, protokoły i zaświadczenia z przeprowadzonych prób i sprawdzeń, instrukcje użytkowania, dokumenty gwarancyjne i inne dokumenty wymagane stosownymi przepisami,
- protokoły odbiorów przyłączy do sieci podpisane przez właścicieli tych sieci, jeżeli dotyczy,
- dokumenty potwierdzające sposób zagospodarowania odpadów,
- rozliczenie z Użytkownikiem za zużycie energii i wody (w przypadku korzystania z w/w mediów),
- projekty budowlane powykonawcze,
- plan przeglądów serwisowych urządzeń wymaganych przez producenta,
- pozostałe dokumenty potwierdzające należyte wykonanie przedmiotu Umowy.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w Umowie.

Elementy rozliczeniowe, które będą opłacane przez Zamawiającego winny znaleźć odzwier-

ciedlenie w opracowanym przez Wykonawcę harmonogramie wykonania robót, zgodnie z obowiązującym harmonogramem robót zaakceptowanym przez instytucje finansującą inwestycje. Ostatecznie elementy rozliczeniowe zostaną ustalone w umowie.

Zamawiający będzie w swoich płatnościach uwzględniał roboty stałe. Roboty tymczasowe są kosztem Wykonawcy, tak jak koszty związane z utrzymaniem placu budowy. Do robót tymczasowych zalicza się roboty wszelkiego rodzaju potrzebne na placu budowy do realizacji robót stałych, czyli robót, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę według umowy. Do robót tymczasowych zaliczają się takie roboty jak:

- drogi tymczasowe,
- szalunki,
- rusztowania,
- odwodnienia robocze, itp.

3.4.1. Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zorganizuje i wykona potrzebny dla inwestycji plac budowy.

Budynki będące przedmiotem inwestycji, zarówno szkoła jak i biblioteka w trakcie trwania roku szkolnego będą eksploatowane podczas prowadzonych prac termomodernizacyjnych. W związku z powyższym teren budowy należy wygrodzić w taki sposób, aby żadna osoba niepożądana nie mogła wejść na plac budowy.

Teren po zakończeniu prac musi zostać uporządkowany, wyrównany i odebrany przez Zamawiającego. Materiały zdemontowane, do zagospodarowania w gestii Wykonawcy na warunkach ustalonych z Zamawiającym.

Wykonawca wykona wraz z wymaganymi opiniami i uzgodnieniami projekt ruchu na czas budowy i przedstawi go do zatwierdzenia Zamawiającemu. Należy uwzględnić właściwe rozwiązanie organizacji ruchu pojazdów budowy i możliwości istniejących dróg w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i promieni skrętów. W razie konieczności projekt będzie przewidywał modernizacje istniejących dróg i czasowe przystosowanie ich do potrzeb pojazdów budowy.

Organizacja budowy musi zapewnić bezpieczne i ciągłe funkcjonowanie źródeł ciepła i energii elektrycznej.

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów

zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony pożarowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony.

3.4.2. Przekazanie placu budowy

Zamawiający przekaże Wykonawcy plac budowy, ale uznaje się, że uzgodnienia prawne i administracyjne, lokalizacja, współrzędne i rzędne punktów głównych i tras będą z racji projektowania znane i w posiadaniu Wykonawcy.

Wykonawca będzie ponosił odpowiedzialność za ochronę znaków geodezyjnych istniejących na terenie wykonywanych przez niego robót.

3.4.3. Realizacja robót

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić nadzór autorski w ramach swojej pracy związanej z wykonaniem projektu.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać roboty zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Jest odpowiedzialny, za jakość robót.

Czas prac budowlano-instalacyjnych (dni i godziny) należy uzgodnić z Zamawiającym.

Zabezpieczenie terenu budowy

Zorganizowanie i utrzymanie placu budowy należy do Wykonawcy, który zapewni utrzymanie ruchu publicznego, zabezpieczy dojścia do budynków w czasie trwania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przygotuje projekt zmiany organizacji ruchu i uzgodni go z zarządcą dróg, jeśli jest wymagany. Zgodnie z tym projektem w czasie robót przygotuje objazdy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia i oznakowania włącznie z wymaganym oświetleniem.

Wykonawca w miejscu zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru umieści tablicę informacyjną o budowie, a w miejscach wymagających ostrzeżeń, umieści tablice ostrzegawcze

o odpowiedniej treści. W miejscach wymagających zabezpieczeń takich środków jak obarierowania, wygrodzenia taśmą ostrzegawczą, płoty tymczasowe, itp.

Koszt urządzenia i zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie przez Zamawiającego.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, drgań lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

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

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

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od właścicieli lub zarządców tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Użytkowników. Jest zobowiązany tak prowadzić roboty, aby stan tych budowli i instalacji nie uległ jakiemukolwiek pogorszeniu. W każdym innym przypadku będzie odpowiadał za naprawę lub odbudowę. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach, w których będą realizowane instalacje.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski, Zamawiającego oraz właściciela budynku oraz wykona wszystkie niezbędne prace związane z likwidacją szkody i przywróceniem stanu pierwotnego.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie mogą być dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

W związku z funkcjonowaniem szkoły i biblioteki w okresie roku szkolnego Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa osób przebywających na terenie tych obiektów oraz w ich otoczeniu.

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

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony środowiska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. (z późn. zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Ochrona i utrzymanie robót

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

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

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. W przypadku zastosowania takich urządzeń lub metod przedstawi kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Równoważność norm

Gdziekolwiek w dokumentacji dotyczącej zamówienia przywołane są normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, urządzenia i inne dostarczone towary oraz roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszych wydań tych norm i przepisów. W przypadku, gdy przywołano normy i przepisy krajowe lub regionalne, mogą być stosowane inne odpowiednie, ale zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania w porównaniu z poziomem, jaki zapewniają te pierwsze.

Materiały

Materiały muszą być z asortymentu na bieżąco produkowanego i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu niewymienionym.

Materiały i urządzenia, których to dotyczy muszą posiadać wymagane dla nich świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą certyfikaty bezpieczeństwa. Na życzenie Inspektora Nadzoru takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione.

Bez wezwania Wykonawca przedstawi odpowiednie świadectwa, w tym certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie, certyfikaty na znak bezpieczeństwa B oraz zezwolenia PZH dla materiałów mających kontakt z wodą do picia oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie rozwiązania zamienne należy bezwzględnie skonsultować z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru, przed wprowadzeniem ich do modernizowanej instalacji.

Źródła uzyskania dostaw materiałów i urządzeń

Wykonawca poda, na etapie rozwiązań projektowych, nazwy producentów zasadniczych materiałów, surowców i urządzeń, które zamierza zakupić dla wykonania zamówienia. Pochodzenie tych dostaw musi być zgodne z warunkami programu PFU i SWZ.

Typy urządzeń dla wyposażenia kotłowni, okna, drzwi, styropian, pozostałe Wykonawca musi przedstawić na etapie kontroli rozwiązań projektowych.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Jeżeli podczas realizacji zamówienia Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, które w opinii Inspektora Nadzoru są nieodpowiedniej jakości, to Inspektor Nadzoru zażąda od Wykonawcy wymiany materiałów na inne, zgodne z wymaganiami zamówienia. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją, jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub Zamawiającym, poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca musi posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach wymaganych przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Transport

Wszystkie środki transportu używane przez Wykonawcę muszą posiadać odpowiednie zezwolenia oraz aktualne badania techniczne. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie materiałów oraz sprzętu na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania odpowiedniej zgody z Wydziału Komunikacji oraz przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg

publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Jakość wykonania

Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowanych robotników, a także w pełnej zgodności z rysunkami i specyfikacją techniczną.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwłaściwszym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

Instalacje nadziemne i podziemne

Informacje dotyczące istniejących instalacji podziemnych mają być umieszczone przez projektanta na rysunkach. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od administratorów tych urządzeń potwierdzenie planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Kontrola jakości robót

Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2024 r. poz. 725).

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe Wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa, niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny ze stosownymi przepisami UE oraz z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

- z kryteriami technicznymi – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa,
- z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu,
- z Aprobatą Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

4. Część informacyjna

4.1. Dane o zgodności zamierzenia z wymaganiami wynikającymi z przepisów

- Zamierzenie jest zgodne z Wieloletnim Planem Finansowym.
- Lokalizację obiektów w terenie przedstawiono na mapce poglądowej w części pierwszej PFU.

4.2. Prawo Zamawiającego do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że dysponuje obiektami i terenem, na którym znajdują się przedmiotowe obiekty, które będą modernizowane, zgodnie z Prawem Budowlanym.

4.3. Przepisy i normy związane z projektowaniem i robotami

Przepisy związane – wybór ważniejszych:

- Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2024, poz. 725),
- Ustawa z 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. (Dz. U. 2023, poz. 977),
- Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. (Dz. U. z 2021 r. poz. 215),
- Ustawa z 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (Dz. U. 2023, poz. 215),
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r. poz. 275),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz. U. 2021, poz. 2454),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26 sierpnia 2003r. w sprawie oznaczeń i nazewnictwa, stosowanych w decyzji o ustalaniu lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o warunkach zabudowy. (Dz. U. 2023, poz. 873),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 28 grudnia 2006r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz. U. 2022, poz. 1679),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 z 2003r. poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. z 2003r. nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2022,

poz. 1225),
- Wytyczne projektowania instalacji c.o. – wymagania techniczne COBRI „Instal",
- Normy budowlane w tym Polskie Normy wprowadzające europejskie normy zharmonizowane z dyrektywami UE, a tu między innymi normy przywołane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. nr 109 z 2004r. poz. 1156),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2023, poz. 1436),

Należy opierać się na najbardziej aktualnych wersjach przepisów oraz norm prawnych.

4.4. Inne informacje przydatne do projektowania

- Zamawiający nie dysponuje kopią mapy zasadniczej.
- Zamawiający nie dysponuje wypisem i wyrysem z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
- Zamawiający nie dysponuje opinią ornitologiczną.
- Zamawiający nie dysponuje warunkami przyłączenia instalacji PV do sieci energetycznej.
- Aktualizacja dokumentów Zamawiającego na dzień realizacji inwestycji należy do Wykonawcy.

Inne informacje i uwagi Zamawiającego

Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania prawa Zamówień Publicznych.

Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla Zamawiającego i Użytkownika.

Wszystkie szkody powstałe z winy Wykonawcy w trakcie realizacji niniejszego zadania Wykonawca jest zobowiązany usunąć na własny koszt.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla personelu technicznego w zakresie eksploatacji i obsługi nowych urządzeń oraz przekaże pełną dokumentację powykonawczą Zamawiającemu.

Zamawiający informuje, że oczekuje zastosowania rozwiązań technologicznych, opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym, celem spełnienia wymagań związanych z osiągnięciem zaplanowanego efektu ekologicznego i energetycznego opisanego w audytach energetycznych.

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Załącznik 1

Audyty energetyczne budynku szkoły oraz biblioteki

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	*Użyteczności publicznej*	1.2 Rok budowy	*1964*
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Wschowa ul. Rynek 1 1 67-400 Wschowa PESEL:	1.4 Adres budynku Osowa Sień 48F 67-400 Osowa Sień LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
SAVENERGY Piotr Ziembicki ul. Łężyca-Dolna 16 66-016 Zielona Góra 368503411			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Piotr Ziembicki		..... podpis	

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego
1	---	---

5. Miejscowość: Osowa Sień		**Data wykonania opracowania**	Czerwiec 2024

6. Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego
2. Karta audytu energetycznego budynku
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	2898.98	2898.98
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	920.31	920.31
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m^2]	0.00	0.00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0.00	0.00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0.00	0.00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	250.00	250.00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0.48	0.48
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2·K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0.96; 0.96; 0.96	0.18; 0.18; 0.18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1.47	0.13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0.28	0.28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2.00	1.10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3.50	1.30
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	0.89; 2.15
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1.97	1.97
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	4.50	4.50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0.750	2.800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0.800	0.960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.800	0.950
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1.000	1.000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.000	1.000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.000	1.000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0.960	0.960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0.850	0.980

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1.000	1.000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0.800	0.924
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	2029.28	2029.28
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0.70	0.70
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126.70	57.31
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	11.26	11.26
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	509.14	85.90
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1060.70	33.64
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	122.34	91.92
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	153.67	25.93
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	320.16	10.15
2.6.10.[1]	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	77.60
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [2] [zł/GJ]	5.00	180.00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [3] [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej [2] [zł/m^3]	85.21	52.06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [3] [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2·m-c)]	0.40	0.46
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
2.7.7.	Inne [zł]	0.00	0.00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	297.32	31.55
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	370.09	31.55
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	89.39	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1057.49	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	25.26	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO_2 [t CO_2/rok]	111.04	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	13287.95	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji[4)] [kW]	49.00	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1783679.85	2193926.22
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [zł]	netto	brutto
		1666753.79	2050107.16
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [%]	48.31	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE?[5)]	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna[6)] [zł]	0.00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m^2]	70.00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ[7)] wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego[8)**)] [zł]	178367.98	
2.10. Premia MZG i grant MZG[9)]			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego[7)] w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0.00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG[4)***)] [zł]	0.00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0.00	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy[10)]

1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Niepotrzebne skreślić.
8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.
10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

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:

700000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

3600000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	inna	
Kubatura budynku	-	2898.98	m^3
Kubatura ogrzewania	-	2898.98	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	920.31	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0.00	m^2

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

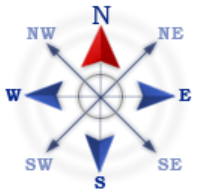
Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik kształtu	-	0.48	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0.00	m^2
Ilość mieszkań	-	0.00	
Ilość mieszkańców	-	250.00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata	

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0.96; 0.96; 0.96	$W/(m^2 \cdot K)$
Dach/stropodach	1.47	$W/(m^2 \cdot K)$
Strop piwnicy	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna	2.00	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi/bramy	3.50	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna połaciowe	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy wewnętrzne	1.97	$W/(m^2 \cdot K)$
Podłogi na gruncie	0.28	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi wewnętrzne	4.50	$W/(m^2 \cdot K)$

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	5.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	250.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kotłownia stałopalna 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g}$ = 0.750

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

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	$\eta_{H,e}$ =	0.800
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =			0.480
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW	
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%			
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{w,g}$ =	0.960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{w,d}$ =	0.850
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e}$ =	1.000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{w,s}$ =	0.800
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g}\ \eta_{w,d}\ \eta_{w,s}\ \eta_{w,e}$ =			0.653
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW	
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	2029.28		
Krotność wymian powietrza	0.70		

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 szczytowa	...
Ściana zewnętrzna osłonowa	...
Ściana wewnętrzna nośna	...

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Ściana wewnętrzna działowa	...
Strop wewnętrzny	...
Podłoga na gruncie	...
Stropodach	...
Ściana zewnętrzna	...
Drzwi zewnętrzne DZ	...
Drzwi wewnętrzne DW	...
Okno zewnętrzne OPVC	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**383.60**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**383.60**m^2	
Stopniodni: **-815.70** dzień·K/rok	t_{wo}= **16.00** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
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^2K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m^2K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	-26.03	-4.88	-4.48	-4.13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0126	0.0024	0.0022	0.0020
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	748.46	675.71	614.08
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	1075.00	1090.00	1150.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	507215.10	514292.52	542602.20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	677.68	761.11	883.60

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 507215.10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 677.68 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, λ= 0.050 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**538.52**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**538.52**m^2	
Stopniodni: **3430.49** dzień·K/rok	t_{wo}= **20.57** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	35	40	45
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	1.473	0.130	0.115	0.103
Opór cieplny R	(m^2K)/W	0.68	7.68	8.68	9.68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	7.00	8.00	9.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	235.16	20.79	18.39	16.49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0306	0.0027	0.0024	0.0021
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-2565.79	-2134.67	-1792.64
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	222.00	234.00	250.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	147048.27	154996.83	165594.90
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-57.31	-72.61	-92.38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 147048.27 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -57.31 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 35 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**621.55**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**621.55**m^2	
Stopniodni: **2894.89** dzień·K/rok	t_{wo}= **19.90** ^{o}C	t_{zo}= **-18.00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
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^{2}K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	149.70	28.07	25.75	23.78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0227	0.0043	0.0039	0.0036
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-4303.98	-3885.62	-3531.24
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	466.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	356260.03	363140.59	374608.18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-82.77	-93.46	-106.08

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 356260.03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -82.77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**189.62**m^2
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**189.62**m^2
Stopniodni: **2615.38** dzień·K/rok	t_{wo}= **21.17** ^{o}C / t_{zo}= **-18.00** ^{o}C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej	cm	---	18	20	22

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

dodatkowej izolacji b					
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41.26	7.74	7.10	6.55
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0072	0.0013	0.0012	0.0011
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-1186.26	-1070.95	-973.28
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	466.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	108686.39	110785.49	114283.97
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-91.62	-103.45	-117.42

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 108686.39 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -91.62 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **31.08** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **9.50**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **9.50**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **9.50**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok θi = **20.00** °C θe = **-18.00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	20.00	150.40
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik c_m		1.35	1.00
Współczynnik c_r		1.20	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	3.500	1.300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10.70	3.97

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0018	0.0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-383.70
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	1300.00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	15190.50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-39.59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15190.50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -39.59 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1.30

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **1437.82** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **246.68**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **246.68**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **246.68**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3793.87** dzień·K/rok θi = **20.31** °C θe = **-18.00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	20.00	150.40
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik c_m		1.00	1.00
Współczynnik c_r		1.00	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^{2}K)	2.000	1.100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	161.72	88.94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0376	0.0291
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	-10142.80
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m^2	---	1800.00
Koszt realizacji wymiany okien lub	zł	---	546138.4

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

drzwi Nok			5
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-53.84

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 546138.45 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -53.84 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1.10

Informacje uzupełniające:

...

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 ρ_W	[kg/m^3]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0.90	0.90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m^2]	921.00	921.00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{Wl}	[dm^3/(m^2·doba]	1.40	1.40
Czas użytkowania τ	[h]	24.00	24.00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	4.00	4.00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0.96	0.96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0.85	0.98
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0.80	0.92
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	122.34	91.92
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	11.26	11.26

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	250.00	180.00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	14039.21

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	107256.00
SPBT	[lat]	---	7.64

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

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej	107256.00
---	---
Suma:	**107256.00**

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze elektryczne (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

Podgrzewacze elektryczne 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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]	5.00	180.00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	509.14	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0.1267	
Sprawność systemu grzewczego		0.480	2.554
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	-30584.99
Koszt modernizacji	[zł]	---	1171437.47
SPBT	[lat]	---	-38.30

Informacje uzupełniające:
...

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

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2.800
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0.960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0.950
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2.554

*) - 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 [zł]
Wykonanie źródła ciepła opartego o pompy ciepła wraz osprzętem i pracami towarzyszącymi	658050.00
Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami	513387.47
Suma:	**1171437.47**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompy ciepła (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

Pompy ciepła (En. systemowa) 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00 zł	7.64
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10 zł	677.68
3.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50 zł	-39.59
4.	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45 zł	-53.84
5.	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27 zł	-57.31
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03 zł	-82.77
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	108686.39 zł	-91.62
8.	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47	-38.30

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	108686.39
8	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
9	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		4244033.38

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	356260.03
7	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
8	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		4135346.99

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja przegrody Stropodach	147048.27
6	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
7	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3779086.96

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	546138.45
5	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
6	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3632038.69

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	15190.50
4	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
5	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3085900.24

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	507215.10
3	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
4	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		3070709.74

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	107256.00
2	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
3	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		2563494.64

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	1171437.47
2	Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)	1284801.16
Całkowity koszt		2456238.64

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej A/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	0.48
1	0.0573	85.90	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	20.82	0.48
2	0.0631	117.04	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	22.55	0.48
3	0.0815	235.19	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	28.04	0.48
4	0.1072	434.18	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.33	0.48
5	0.1157	502.66	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.34	0.48
6	0.1165	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	36.34	0.48
7	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	0.48
8	0.1267	509.14	18.71	920.31	2898.98	2898.98	2898.98	39.37	0.48

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ / $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ / $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	%ΔO
-	GJ / MW	GJ / MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

0	509.14 0.1267	122.34 0.0113	0.48	1.00	1.00	1183.04	35888.35	---	---
1	85.90 0.0573	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	125.56	22600.40	13287.95	37.03
2	117.04 0.0631	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	137.75	24795.53	11092.81	30.91
3	235.19 0.0815	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	184.02	33124.12	2764.22	7.70
4	434.18 0.1072	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	261.95	47150.58	-11262.24	-31.38
5	502.66 0.1157	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	288.76	51977.42	-16089.08	-44.83
6	509.14 0.1165	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	291.30	52434.12	-16545.78	-46.10
7	509.14 0.1267	91.92 0.0113	2.55	1.00	1.00	291.30	52434.12	-16545.78	-46.10
8	509.14 0.1267	122.34 0.0113	2.55	1.00	1.00	321.72	66473.34	-30584.99	-85.22

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	4244033.38	13287.95	89.39	0.00
2.	4135346.99	11092.81	88.36	0.00
3.	3779086.96	2764.22	84.44	0.00
4.	3632038.69	-11262.24	77.86	0.00
5.	3085900.24	-16089.08	75.59	0.00
6.	3070709.74	-16545.78	75.38	0.00
7.	2563494.64	-16545.78	75.38	0.00
8.	2456238.64	-30584.99	72.81	0.00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	4244033.38 zł
- planowana kwota środków własnych	---	700000.00 zł
- planowana kwota kredytu	---	3544033.38 zł

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0.00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	13287.95 zł	tj.	37.03 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 35 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.300 W/(m^2·K)

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

Uwagi:

...

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.100 W/(m^2·K)

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

Uwagi:

...

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż podgrzewaczy ciepłej wody użytkowej

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wykonanie źródła ciepła opartego o pompy ciepła wraz osprzętem i pracami towarzyszącymi
2. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami

Uwagi:

...

Mikroinstalacja

Usprawnienie: **Montaż instalacji ogniw fotowoltaicznych (PV)**

Moc mikroinstalacji: 49.00 kW

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU		
DANE OGÓLNE		
Nazwa budynku:	Szkoła Podstawowa	
Typ budynku:	Oświata	
Rok budowy:	1964	
Miejscowość:	Osowa Sień	
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
Strefa klimatyczna:	II	
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e:	-18.0	°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i:	18.7	°C

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

GEOMETRIA BUDYNKU		
Powierzchnia zabudowy A_g:	0.0	m^2
Powierzchnia netto A_n:	920.3	m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f:	920.3	m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e:	4230.9	m^3
Kubatura netto V:	2899.0	m^3
Kubatura ogrzewana V_f:	2899.0	m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:	2018.9	m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	696.4	m^2
Współczynnik kształtu A/V_e:	0.5	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA		
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}:	5.0	W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}:	1990.6	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}:	41.8	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T:	2032.4	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}:	0.0	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H:	2032.4	W/K

MOC CIEPLNA		
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	95.46	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	31.25	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	5.52	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL}:	132.23	kW

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowana moc źródła ciepła Φ:	132.23	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A:	119.63	W/m^2
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V:	39.34	W/m^3

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}:	0.0	W/m^2
Zyski wewnętrzne Q_{int}:	0.00	kWh/rok
Zyski od słońca Q_{sol}:	79753.54	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	79753.54	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	208487.03	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0.00	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	185443.29	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	141428.46	kWh/rok
Pojemność cieplna budynku C_m:	151851150.00	J/K
Stała czasowa τ:	20.75	h
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}:	5962.61	h

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31.0	28.0	31.0	30.0	18.6	0.0	0.0	0.0	17.8	31.0	30.0	31.0

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU

NAZWA OBIEKTU:	Szkoła Podstawowa
ADRES:	Osowa Sień, 48F
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Osowa Sień
NAZWA INWESTORA:	Gmina Wschowa
ADRES:	ul. Rynek 1, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Wschowa
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:	SAVENERGY Piotr Ziembicki
ADRES:	ul. Łężyca-Dolna , 16
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	66-016, Zielona Góra

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Piotr Ziembicki	38511	26/04/2024

Osowa Sień, Czerwiec 2024

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	***U*$_c$**
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
1	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i *U*$_k$		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
2	**Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i *U*$_k$		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
3	**Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.13**	**0.89**
4	**Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.16**	-	**0.46**	**2.15**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	**Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna**					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.25**	-	**0.51**	**1.97**
6	**Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna**					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.050	1.300	0.038	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.55**	-	**3.54**	**0.28**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	**Stropodach, przegroda jednorodna**					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.58**	-	**0.81**	**1.47**
8	**Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
9	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**3.5**
10	**Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**4.5**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**2**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	**Opis**	ψ_k
		W/(m·K)

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	**Nazwa trybu**		**Temperatura t**	**Ilość godzin na dobę**	**Ilość dni w tygodniu**	**Ilość dni w miesiącu**
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	18.705696993404402	24	7	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy				
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1				
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia				
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}*U**
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	5.38	0.96	5.18
9	Drzwi zewnętrzne	2.90	3.50	10.15
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	5.41	0.96	5.20
11	Okno zewnętrzne	80.84	2.00	161.69
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	21.74	0.96	20.93
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	51.75	0.96	49.83
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	18.63	0.96	17.94
11	Okno zewnętrzne	160.42	2.00	320.85
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	9.58	0.96	9.23
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	10.70	0.96	10.30
9	Drzwi zewnętrzne	3.60	3.50	12.60
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	7.93	0.96	7.64
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.32	0.96	6.08
9	Drzwi zewnętrzne	3.00	3.50	10.50
7	Stropodach	5.75	1.47	8.47
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.10	0.96	5.87
7	Stropodach	7.00	1.47	10.31
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	27.60	0.96	26.58
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	21.73	0.96	20.93
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	2.76	0.96	2.66
7	Stropodach	74.67	1.47	110.01
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.38	0.96	10.96
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	19.67	0.96	18.94
7	Stropodach	13.26	1.47	19.54
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	3.68	0.96	3.54
7	Stropodach	5.20	1.47	7.66
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	17.14	0.96	16.50
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	6.21	0.96	5.98
7	Stropodach	14.30	1.47	21.07
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.16	0.96	10.74
7	Stropodach	25.85	1.47	38.08
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	15.30	0.96	14.73
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	20.01	0.96	19.27
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	28.98	0.96	27.91

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2	Ściana zewnętrzna osłonowa		8.63	0.96	8.31	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		4.83	0.96	4.65	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		9.32	0.96	8.97	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		10.69	0.96	10.30	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		16.56	0.96	15.95	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		29.33	0.96	28.24	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		25.53	0.96	24.58	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		36.11	0.96	34.77	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		11.08	0.96	10.67	
11	Okno zewnętrzne		5.40	2.00	10.81	
7	Stropodach		19.60	1.47	28.88	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa		15.53	0.96	14.95	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		6.90	0.96	6.64	
7	Stropodach		52.08	1.47	76.73	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa		14.14	0.96	13.62	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		18.63	0.96	17.94	
7	Stropodach		21.70	1.47	31.97	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		5.87	0.96	5.65	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa		19.55	0.96	18.83	
7	Stropodach		11.14	1.47	16.41	
7	Stropodach		0.88	1.47	1.30	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		14.14	0.96	13.62	
7	Stropodach		11.55	1.47	17.02	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		13.46	0.96	12.96	
7	Stropodach		47.56	1.47	70.07	
7	Stropodach		49.30	1.47	72.63	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		25.53	0.96	24.58	
7	Stropodach		49.88	1.47	73.49	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		30.02	0.96	28.90	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa		51.41	0.96	49.50	
7	Stropodach		128.80	1.47	189.76	
Suma elementów budynku		**Σ A_{obl}*U**		W/K	**1990.57**	
Kod	**Mostek cieplny**		**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k*l_k**	
			W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k*l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{tr,ie}$= Σ A_{obl}*U+Σ ψ_k*l_k**			W/K	**1990.573**
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_{tr}**	**A_{obl}*U*b**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Suma elementów budynku		**Σ A_{obl}*U*b**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		**$H_{tr,iue}$= Σ A_{obl}*U*b+Σ ψ_k*l_k*b**			W/K	**0.000**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		8.00	11.00	1.45		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	8.00	1.53	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		10.00	12.00	1.67		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	10.00	1.91	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		57.04	61.00	1.87		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	57.04	10.90	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		5.50	8.00	1.38		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.50	1.05	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		9.45	12.00	1.57		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	9.45	1.81	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		
		5.75	6.10	1.89		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.75	1.10	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		7.00	9.50	1.47	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	7.00	1.34
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		74.67	83.25	1.79	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	74.67	14.26
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		13.26	14.80	1.79	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	13.26	2.53
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		5.20	7.00	1.49	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.20	0.99
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		14.30	18.00	1.59	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.30	2.73
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		25.85	31.00	1.67	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	25.85	4.94
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		14.88	16.00	1.86	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Element budowlany	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.88	2.84
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		11.78	15.40	1.53	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	11.78	2.25
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		30.74	32.65	1.88	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	30.74	5.87
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		15.66	19.50	1.61	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	15.66	2.99
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		31.90	36.90	1.73	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	31.90	6.09
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		33.64	39.50	1.70	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	33.64	6.43
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2*A_g/P$	
		m²	m	m	
		32.48	39.60	1.64	
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	A_k*U_{equiv}
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	32.48	6.20

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**	
		m^2	m	m	
		120.72	155.00	1.56	
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	120.72	23.06
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}*f_{g1}*G_w$**
		-	-	-	-
		1.45	0.29	1.00	0.42
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{g,i}=(\Sigma A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w$**			W/K **41.845**
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące					
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}*U$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	13.12	
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	31.86	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	3.91	
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	14.18	
5	Strop wewnętrzny	8.00	1.97	15.73	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	6.50	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	8.10	
5	Strop wewnętrzny	10.00	1.97	19.66	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	12.56	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	25.76	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	7.62	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	24.41	
5	Strop wewnętrzny	57.04	1.97	112.14	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	18.50	
5	Strop wewnętrzny	5.50	1.97	10.81	
5	Strop wewnętrzny	9.45	1.97	18.58	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	8.37	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	5.94	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	8.10	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	6.22	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	14.32	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	6.42	
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	16.19	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.56	0.89	6.70	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	5.10	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	14.24	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	6.78		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	15.97		
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	6.30		
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	20.34		
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	29.25		
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	44.07		
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.07	0.89	1.83		
5	Strop wewnętrzny	11.78	1.97	23.16		
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	13.76		
5	Strop wewnętrzny	30.74	1.97	60.44		
5	Strop wewnętrzny	15.66	1.97	30.79		
5	Strop wewnętrzny	31.90	1.97	62.72		
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	15.43		
5	Strop wewnętrzny	33.64	1.97	66.14		
3	Ściana wewnętrzna nośna	13.86	0.89	12.28		
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	14.87		
5	Strop wewnętrzny	32.48	1.97	63.86		
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	2.11		
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	13.20		
5	Strop wewnętrzny	120.72	1.97	237.34		
4	Ściana wewnętrzna działowa	21.11	2.15	45.42		
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.08	0.89	5.38		
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	9.85		
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.90	2.15	14.85		
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.68	2.15	18.68		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	16.95		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	8.14		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.50	2.15	7.53		
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	4.44		
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	3.35		
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.47	2.15	7.46		
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	21.85		
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	22.69		
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	23.25		
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.73	2.15	16.65		
Suma elementów budynku		**$\Sigma A_{obl}*U$**		W/K	**3205.95**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		**$H_{zy,i}= \Sigma A_{obl}*U+\Sigma \psi_k*l_k$**			W/K	**3205.95**
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		**$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$**			W/K	**2032.42**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Ściana zewnętrzna	SZO	Ściana zewnętrzna osłonowa	543.15	0.96	523.04	25.73
1	Ściana wewnętrzna	SWN	Ściana wewnętrzna nośna	794.27	0.89	0.00	0.00
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	Drzwi zewnętrzne	9.50	3.50	33.25	1.64
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	527.82	0.28	41.84	2.06
1	Ściana wewnętrzna	SWD	Ściana wewnętrzna działowa	588.39	2.15	0.00	0.00
1	Drzwi wewnętrzne	DW	Drzwi wewnętrzne	101.30	4.50	0.00	0.00
1	Strop wewnętrzny	STW	Strop wewnętrzny	396.67	1.97	0.00	0.00
1	Okno zewnętrzne	OPVC	Okno zewnętrzne	246.68	2.00	493.35	24.27
1	Ściana zewnętrzna	SZS	Ściana zewnętrzna szczytowa	153.22	0.96	147.55	7.26
1	Dach	STD	Stropodach	538.52	1.47	793.39	39.04
			Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,s}$	2032.42	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m^2	-	-	-
0	OPVC-Okno zewnętrzne	OPVC	N	246.68	1.00	0.70	0.70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

I_{sol}	17.95	21.80	46.66	72.09	87.73	101.62	99.88	83.60	56.99	34.61	19.51	17.37	kWh/(m²·m-c)
Q_{sol}	2170.23	2635.34	5639.47	8713.33	10603.99	12283.37	12072.57	10105.04	6888.79	4183.09	2358.43	2099.89	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m²		W/m²		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ_{int} =											0.00		W/m²
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A_f =											920.31		m²
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p J/(kg*K)	ρ kg/m³	d m	A_{obl} m²	C_m kJ/K
Ściana zewnętrzna osłonowa	SZO	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	543.15	16881
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	543.15	29443
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)$=					**46324**
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0.100	527.82	73156
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)$=					**73156**
Ściana zewnętrzna szczytowa	SZS	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	153.22	4762
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	153.22	8306
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)$=					**13068**
Stropodach	STD	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0.007	538.52	3770

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.093	538.52	80132
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**83901**
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna nośna	SWN	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	794.27	24686
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	794.27	43056
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	794.27	24686
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	794.27	43056
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**135484**
Ściana wewnętrzna działowa	SWD	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	588.39	18287
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	588.39	74561
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	588.39	18287
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	588.39	74561
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**185696**
Strop wewnętrzny	STW	Od strony wewnętrznej					
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.100	396.67	63467
		Od strony zewnętrznej					
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.100	396.67	63467
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**126934**

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	216449273	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	448115010	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy $C_m=$	664564282	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	18.71	°C

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	920.3	m^2
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0.0	W/m^2
Pojemność cieplna budynku	C_m	151851150	J/K
Stała czasowa budynku	τ	20.8	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1.4	-
-	a_H	2.4	-

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 θe, °C	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1
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	28739	26504	23900	15373	8930	3520	765	1672	7325	19061	21519	28134
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ 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	28739	26504	23900	15373	8930	3520	765	1672	7325	19061	21519	28134
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	2170	2635	5639	8713	10604	12283	12073	10105	6889	4183	2358	2100
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2170	2635	5639	8713	10604	12283	12073	10105	6889	4183	2358	2100
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.08	0.10	0.24	0.57	1.19	3.49	15.79	6.04	0.94	0.22	0.11	0.07
$\gamma_{H,1}$	0.08	0.09	0.17	0.40	0.88	0.00	0.00	0.00	0.58	0.16	0.09	0.08
$\gamma_{H,2}$	0.09	0.17	0.40	0.88	2.34	0.00	0.00	0.00	3.49	0.58	0.16	0.09
$f_{H,m}$	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.59	1.00	1.00	1.00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1.00	1.00	0.98	0.87	0.64	0.28	0.06	0.16	0.73	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	26572.88	23878.34	18399.54	7802.68	2123.20	129.61	1.00	19.20	2325.41	14966.63	19171.82	26038.14
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła	2873	2650	2390	1537	8930	3520	765	1672	7325	1906	2151	2813

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	9	4	0	3						1	9	4
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											141428.5	

Zestawienie stref

Zestawienie stref					
Numer strefy	**Nazwa strefy**	**A**	**V**	**t**	**Zapotrzebowanie na ciepło**
	-	m^2	m^3	^oC	kWh/rok
1	Strefa O1	920.31	2898.98	18.71	141428.46
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		141428.46

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ

NAZWA OBIEKTU:	Szkoła Podstawowa
ADRES:	Osowa Sień, 48F
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Osowa Sień
NAZWA INWESTORA:	Gmina Wschowa
ADRES:	ul. Rynek 1, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Wschowa
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:	SAVENERGY Piotr Ziembicki
ADRES:	ul. Łężyca-Dolna , 16
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	66-016, Zielona Góra

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Piotr Ziembicki	38511	26/04/2024

Osowa Sień, Czerwiec 2024

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Dane klimatyczne			
Opis	**Symbol**	**Jednostka**	**Wartość**
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18.0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8.2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			**Wartość**
			-
Wszystkie			1.0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	**Projektowa temperatura**	**Powierzchnia pomieszczenia**	**Kubatura wewnętrzna**
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m^2	m^3
1 Hol wejściowy	20.00	8.00	25.20
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	16.00	185.00	462.50
2 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	10.00	31.50
3 Sala lekcyjna	20.00	57.04	179.68
4 Hol wejściowy	20.00	5.50	17.32
5 Kuchnia	20.00	9.45	29.77
6 Hol wejściowy	20.00	5.75	18.11
7 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	7.00	22.05
8 Sala gimnastyczna	20.00	74.67	235.21
9 Rozbieralnio-szatnie	24.00	13.26	41.77
10 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	5.20	16.38
11 Rozbieralnio-szatnie	24.00	14.30	45.05
12 Rozbieralnio-szatnie	24.00	25.85	81.43
13 Łazienka	24.00	14.88	46.87
14 Łazienka	24.00	11.78	37.11
15 Sala lekcyjna	20.00	30.74	96.83
16 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	15.66	49.33
17 Sala lekcyjna	20.00	31.90	100.48
18 Sala lekcyjna	20.00	33.64	105.97
19 Sala lekcyjna	20.00	32.48	102.31
20 Korytarz	20.00	120.72	380.27
21 Pokój dyrektora	20.00	19.60	61.74
22 Sala komputerowa	20.00	52.08	164.05
23 Kadry / Księgowość	20.00	21.70	68.35
24 Łazienka	24.00	11.14	35.09
25 WC	20.00	0.88	2.77
26 Łazienka	24.00	11.55	36.38

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

27 Sala lekcyjna	20.00	47.56	149.81
28 Sala lekcyjna	20.00	49.30	155.29
29 Sala lekcyjna	20.00	49.88	157.12
30 Korytarz	20.00	128.80	405.72
Ogółem		**1105.31**	**3361.48**
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia		**wartość *b***	**temperatura**
		b_u	θ_u
		-	^oC

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	**Opis**	λ
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820
2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.305
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770
4	Strop Teriva 4.0	0.810
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1.300
6	Styropian 40	0.040
7	Piasek średni	0.400
8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.180
9	Płyta wiórowa 600	0.140
10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.000
11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.230
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	**Opis**	R_{si} **lub** R_{se}
		$m^2 \cdot K/W$
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.100
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.000
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.040

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	***U*c**
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
1	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
2	**Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
3	**Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.13**	**0.89**
4	**Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.16**	-	**0.46**	**2.15**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	**Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna**					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.25**	-	**0.51**	**1.97**
6	**Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna**					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.050	1.300	0.038	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.55**	-	**3.54**	**0.28**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	**Stropodach, przegroda jednorodna**					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.58**	-	**0.81**	**1.47**
8	**Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
9	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**3.5**
10	**Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**4.5**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**2**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	**Opis**	ψ_k
		W/(m·K)

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.38	0.96	5.18	
9	Drzwi zewnętrzne	1	2.90	3.50	10.15	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**15.33**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**15.33**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2\cdot A_g/P$**		
		m^2	m	m		
		8.00	11.00	1.45		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	8.00	1.53	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**1.53**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**0.71**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	8.00	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**16.04**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**			W	**609.38**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Pomieszczenie pomocnicze						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.41	0.96	5.20	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**13.71**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**13.71**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B' = 2 \cdot A_g / P$**		
		m^2	m	m		
		10.00	12.00	1.67		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k \cdot U_{equiv}$**	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	10.00	1.91	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**1.91**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**0.88**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	14.80	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.80	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	10.00	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**14.60**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**554.68**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.88	0.96	24.92	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	18.63	0.96	17.94	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**80.88**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**80.88**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2·A_g/P**		
		m^2	m	m		
		57.04	61.00	1.87		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	57.04	10.90	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**10.90**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}$=(Σ A_k·U_{equiv})·f_{g1}·f_{g2}·G_w**			W/K	**5.03**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**A_{obl}·U·f_{ij}**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	57.04	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**85.91**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**3264.76**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	9.58	0.96	9.23	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	10.70	0.96	10.30	
9	Drzwi zewnętrzne	1	1.80	3.50	6.30	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**25.83**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**25.83**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		5.50	8.00	1.38		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.50	1.05	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**1.05**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.49**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	5.50	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	**26.31**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	**999.94**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 Kuchnia						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.93	0.96	7.64	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**17.99**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**17.99**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2·A_g/P**		
		m^2	m	m		
		9.45	12.00	1.57		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	9.45	1.81	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**1.81**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}$=(Σ A_k·U_{equiv})·f_{g1}·f_{g2}·G_w**			W/K	**0.83**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**A_{obl}·U·f_{ij}**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.59	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.97	2.15	0.00	0.00	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

5	Strop wewnętrzny	9.45	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**18.82**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**715.34**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 6 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.32	0.96	6.08	
9	Drzwi zewnętrzne	1	3.00	3.50	10.50	
7	Stropodach	1	5.75	1.47	8.47	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**25.05**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**25.05**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		5.75	6.10	1.89		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.75	1.10	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**1.10**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.51**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	-0.11	-0.63	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**-1.48**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**-1.48**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**24.08**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**915.10**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 7 Pomieszczenie pomocnicze						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	U	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.10	0.96	5.87	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

7	Stropodach	1	7.00	1.47	10.31	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**24.69**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**24.69**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B' = 2 \cdot A_g / P$**		
		m²	m	m		
		7.00	9.50	1.47		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k \cdot U_{equiv}$**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	7.00	1.34	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**1.34**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**0.62**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	-0.11	-0.88	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**-0.88**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**-0.88**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

pomieszczenia sąsiadujące				
Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$		W/K	**24.43**
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	**928.27**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 8 Sala gimnastyczna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	27.60	0.96	26.58	
11	Okno zewnętrzne	4	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	21.73	0.96	20.93	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	2.76	0.96	2.66	
7	Stropodach	1	74.67	1.47	110.01	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**201.58**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**201.58**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	**P**	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		74.67	83.25	1.79		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	74.67	14.26	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**14.26**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**6.59**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	-0.11	-1.51	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	-0.11	-1.70	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	-0.11	-0.63	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.02	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**-5.54**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**-5.54**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**202.62**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**				W	**7699.54**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 9 Rozbieralnio-szatnie						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.38	0.96	10.96	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	19.67	0.96	18.94	
7	Stropodach	1	13.26	1.47	19.54	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**49.44**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**49.44**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B' = 2 \cdot A_g / P$**		
		m^2	m	m		
		13.26	14.80	1.79		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k \cdot U_{equiv}$**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	13.26	2.53	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**2.53**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**1.41**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	0.10	1.36	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.10	0.73	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**3.63**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**3.63**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**54.48**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**2287.97**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 10 Pomieszczenie pomocnicze						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	3.68	0.96	3.54	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	5.20	1.47	7.66	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**19.71**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**19.71**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	**P**	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		5.20	7.00	1.49		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	5.20	0.99	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.99**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.46**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.24	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	-0.11	-0.80	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**-3.31**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**-3.31**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**16.86**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**640.86**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 11 Rozbieralnio-szatnie						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	17.14	0.96	16.50	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	3.11	0.96	2.99	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	14.30	1.47	21.07	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	**49.07**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	**49.07**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		14.30	18.00	1.59		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.30	2.73	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**2.73**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**1.52**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	18.27	0.89	0.10	1.54	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.10	0.73	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.56	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**3.04**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**3.04**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**53.63**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**2252.27**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 12 Rozbieralnio-szatnie						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.16	0.96	10.74	
11	Okno zewnętrzne	2	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	25.85	1.47	38.08	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**65.85**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**65.85**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2·A_g/P**		
		m^2	m	m		
		25.85	31.00	1.67		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	25.85	4.94	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**4.94**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}$=(Σ A_k·U_{equiv})·f_{g1}·f_{g2}·G_w**			W/K	**2.74**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**A_{obl}·U·f_{ij}**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3	Ściana wewnętrzna nośna	6.71	0.89	0.10	0.57	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.10	0.77	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.45	0.89	0.10	0.80	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	0.10	0.65	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**4.89**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**4.89**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**73.48**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**3086.16**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 13 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	3.11	0.96	2.99	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	15.30	0.96	14.73	
11	Okno zewnętrzne	2	4.25	2.00	8.51	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**34.74**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**34.74**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B' = 2 \cdot A_g / P$		
		m^2	m	m		
		14.88	16.00	1.86		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2 \cdot K)$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	14.88	2.84	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**2.84**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**1.58**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	0.10	1.52	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.62	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	14.88	1.97	0.10	2.79	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**4.91**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**4.91**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	**41.23**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	**1731.48**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 14 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	10.01	0.96	9.63	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.49	0.96	13.95	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**23.59**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**23.59**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2·A_g/P**		
		m^2	m	m		
		11.78	15.40	1.53		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	11.78	2.25	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**2.25**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}$=(Σ A_k·U_{equiv})·f_{g1}·f_{g2}·G_w**			W/K	**1.25**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**A_{obl}·U·f_{ij}**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.10	4.20	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3	Ściana wewnętrzna nośna	2.07	0.89	0.10	0.17	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	11.34	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	11.78	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**4.97**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**4.97**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**29.81**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**1252.02**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 15 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	8.63	0.96	8.31	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**29.01**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**29.01**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m²	m	m		
		30.74	32.65	1.88		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	30.74	5.87	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**5.87**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**2.71**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	-0.11	-4.64	
5	Strop wewnętrzny	30.74	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**-4.64**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**-4.64**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**27.08**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**1028.97**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 16 Pomieszczenie pomocnicze	
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Element budowlany	Ilość	A_{obl}	U	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	4.83	0.96	4.65	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U$**		W/K	**15.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$**			W/K	**15.00**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2\cdot A_g/P$**		
		m^2	m	m		
		15.66	19.50	1.61		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k\cdot U_{equiv}$**	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	15.66	2.99	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**2.99**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**			W/K	**1.38**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	15.66	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k\cdot l_k$**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

	W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych	**$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące	**$H_{T,ij} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła	**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**16.38**
Dane temperaturowe					
Projektowa temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury		$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**622.53**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 17 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	9.32	0.96	8.97	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**29.67**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**29.67**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B' = 2 \cdot A_g / P$**		
		m^2	m	m		
		31.90	36.90	1.73		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k \cdot U_{equiv}$**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	31.90	6.09	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**6.09**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**2.81**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.15	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	31.90	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**32.48**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**			W	**1234.38**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 18 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	10.69	0.96	10.30	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**31.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}= \Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$			W/K	**31.00**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m²	m	m		
		33.64	39.50	1.70		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	33.64	6.43	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**6.43**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**2.97**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	33.64	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**33.97**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	**1290.71**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 19 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	16.56	0.96	15.95	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**33.27**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**33.27**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	**P**	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m²	m	m		
		32.48	39.60	1.64		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	32.48	6.20	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**6.20**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**2.86**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	13.86	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	32.48	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**36.14**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**				W	**1373.25**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 20 Korytarz						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}\cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	29.33	0.96	28.24	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	12.77	0.96	12.29	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	36.11	0.96	34.77	
11	Okno zewnętrzne	4	4.25	2.00	8.51	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U$**		W/K	**130.04**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}= \Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$**			W/K	**130.04**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2\cdot A_g/P$**		
		m^2	m	m		
		120.72	155.00	1.56		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k\cdot U_{equiv}$**	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.19	120.72	23.06	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**23.06**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**			W/K	**10.65**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	8.59	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	9.13	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.65	0.89	-0.11	-0.71	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.42	2.15	-0.11	-1.68	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	-0.11	-0.85	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	-0.11	-0.22	
3	Ściana wewnętrzna nośna	15.52	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	7.33	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	17.41	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	16.79	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.41	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	3.15	4.50	0.00	0.00	
5	Strop wewnętrzny	120.72	1.97	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**		W/K	**-4.80**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Mostek cieplny	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**-4.80**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	**135.90**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$				W	**5164.05**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 21 Pokój dyrektora						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.08	0.96	10.67	
9	Drzwi zewnętrzne	1	1.80	3.50	6.30	
11	Okno zewnętrzne	1	5.40	2.00	10.81	
7	Stropodach	1	19.60	1.47	28.88	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U$		W/K	**56.66**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k \cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k$			W/K	**56.66**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**56.66**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**2152.93**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 22 Sala komputerowa						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	U	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	15.53	0.96	14.95	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	6.90	0.96	6.64	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.88	0.96	24.92	
7	Stropodach	1	52.08	1.47	76.73	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**154.29**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$			W/K	**154.29**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

bezpośrednio do otoczenia						
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	21.11	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	6.08	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**154.29**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**			W	**5863.01**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 23 Kadry / Księgowość

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	14.14	0.96	13.62	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	18.63	0.96	17.94	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	21.70	1.47	31.97	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**73.88**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**73.88**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**f_{g1}·f_{g2}·G_w**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}$=(Σ A_k·U_{equiv})·f_{g1}·f_{g2}·G_w**			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**A_{obl}·U·f_{ij}**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	6.90	2.15	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·f_{ij}**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**ψ_k·l_k**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·f_{ij}**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}$= Σ A_{obl}·U·f_{ij}+Σ ψ_k·l_k·f_{ij}**			W/K	**0.00**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Suma współczynników strat ciepła	$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$		W/K	**73.88**
Dane temperaturowe				
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$		W	**2807.50**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 24 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	5.87	0.96	5.65	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	19.55	0.96	18.83	
11	Okno zewnętrzne	1	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	11.14	1.47	16.41	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**49.40**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**49.40**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	Element budowlany	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	8.68	2.15	0.10	1.78	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	0.10	0.77	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.50	2.15	0.10	0.72	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**		W/K	**3.87**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$**			W/K	**3.87**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**53.27**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**				W	**2237.21**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 25 WC						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}\cdot U$**	
		szt.	m²	W/(m²·K)	W/K	
7	Stropodach	1	0.88	1.47	1.30	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U$**		W/K	**1.30**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$**			W/K	**1.30**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig} = (\Sigma\ A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	-0.11	-0.47	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.47	2.15	-0.11	-0.79	
4	Ściana wewnętrzna działowa	3.78	2.15	-0.11	-0.86	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**-2.77**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij} = \Sigma\ A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma\ \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**-2.77**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$			W/K	**-1.48**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$			W	**-56.08**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 26 Łazienka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl} \cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	10.01	0.96	9.63	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.14	0.96	13.62	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

7	Stropodach	1	11.55	1.47	17.02	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**40.27**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**40.27**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.38	1.00	0.56	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig} = (\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.10	4.20	
3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	0.10	0.20	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.10	0.60	
4	Ściana wewnętrzna działowa	2.07	2.15	0.10	0.42	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.88	2.15	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.45	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**6.02**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**6.02**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**46.29**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	**24.00**	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**42.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**1944.31**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 27 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	13.46	0.96	12.96	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	47.56	1.47	70.07	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**114.08**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**114.08**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	0.00	0.00	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	-0.11	-4.64	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**-4.64**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**-4.64**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**109.44**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie	**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**				W	**4158.61**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 28 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	14.49	0.96	13.95	
11	Okno zewnętrzne	3	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	49.30	1.47	72.63	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**117.64**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**117.64**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$**			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$**			W/K	**117.64**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$**			W	**4470.17**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 29 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	7.25	0.96	6.98	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	25.53	0.96	24.58	
11	Okno zewnętrzne	1	5.17	2.00	10.35	
7	Stropodach	1	49.88	1.47	73.49	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**115.40**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	**115.40**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.17	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	20.47	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**115.40**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**4385.14**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 30 Korytarz						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}\cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	30.02	0.96	28.90	
11	Okno zewnętrzne	2	5.17	2.00	10.35	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	12.77	0.96	12.29	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	51.41	0.96	49.50	
11	Okno zewnętrzne	6	4.25	2.00	8.51	
7	Stropodach	1	128.80	1.47	189.76	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U$**		W/K	**352.22**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}= \Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$**			W/K	**352.22**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.76	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.80	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	11.11	0.89	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	7.73	2.15	-0.11	-1.75	
3	Ściana wewnętrzna nośna	3.78	0.89	0.00	0.00	
10	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	-0.11	-0.66	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3	Ściana wewnętrzna nośna	2.38	0.89	-0.11	-0.22	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.66	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	25.60	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	26.23	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	14.89	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**-3.30**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**-3.30**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**348.91**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**13258.76**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Kotłownia i pom. towarzyszące						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	2	39.20	0.96	37.75	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	36.40	0.96	35.05	
8	Ściana zewnętrzna	1	117.60	0.96	113.25	
8	Ściana zewnętrzna	1	75.60	0.96	72.80	
8	Ściana zewnętrzna	1	28.00	0.96	26.96	
8	Ściana zewnętrzna	2	36.40	0.96	35.05	
8	Ściana zewnętrzna	1	89.60	0.96	86.28	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**479.94**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**479.94**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		182.00	54.00	6.74		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.28	0.18	185.00	33.11	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**33.11**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.24	1.00	0.35	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**11.44**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**491.38**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**16.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**34.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**16706.96**

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Nazwa pomieszczenia				1 Hol wejściowy	1 Kotłownia i pom. towarzyszące	2 Pomieszczenie pomocnicze	3 Sala lekcyjna	4 Hol wejściowy	5 Kuchnia	6 Hol wejściowy
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	25.2	462.5	31.5	179.7	17.3	29.8	18.1
Temperatura zewnętrzna		θ_e	ºC	-18.0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	ºC	20.0	16.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.7	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V^{\cdot}_{min,i}$	m^3/h	17.6	462.5	22.0	125.8	12.1	20.8	12.7
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	3.0						
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{*}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{\cdot}_{inf,i}$	m^3/h	4.5	0.0	5.7	32.3	3.1	5.4	3.3
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V^{*}_i = \max(V^{*}_{min,i}, V^{*}_{inf})$	$V^{\cdot}_i$	m^3/h	17.6	462.5	22.0	125.8	12.1	20.8	12.7
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	5.9	154.2	7.3	41.9	4.0	6.9	4.2
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	ºC	38.0	34.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**223.4**	**5241.7**	**279.3**	**1593.1**	**153.6**	**263.9**	**160.6**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				7 Pomieszczenie pomocnicze	8 Sala gimnastyczna	9 Rozbieralnio-szatnie	10 Pomieszczenie pomocnicze	11 Rozbieralnio-szatnie	12 Rozbieralnio-szatnie	13 Łazienka
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	22.1	235.2	41.8	16.4	45.0	81.4	46.9
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-18.0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	24.0	20.0	24.0	24.0	24.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V^{\cdot}_{min,i}$	m^3/h	15.4	164.6	29.2	11.5	31.5	57.0	32.8
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	3.0						
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{*}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{\cdot}_{inf,i}$	m^3/h	4.0	42.3	7.5	2.9	8.1	14.7	8.4
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V^{*}_i = \max(V^{*}_{min,i}, V^{*}_{inf})$	$V^{\cdot}_i$	m^3/h	15.4	164.6	29.2	11.5	31.5	57.0	32.8
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	5.1	54.9	9.7	3.8	10.5	19.0	10.9
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	42.0	38.0	42.0	42.0	42.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**195.5**	**2085.5**	**409.3**	**145.2**	**441.4**	**798.0**	**459.3**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				14 Łazienka	15 Sala lekcyjna	16 Pomieszczenie pomocnicze	17 Sala lekcyjna	18 Sala lekcyjna	19 Sala lekcyjna	20 Korytarz
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	37.1	96.8	49.3	100.5	106.0	102.3	380.3
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C				-18.0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	24.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V^{\cdot}_{min,i}$	m^3/h	26.0	67.8	34.5	70.3	74.2	71.6	266.2
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}				3.0			
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{*}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{\cdot}_{inf,i}$	m^3/h	6.7	17.4	8.9	18.1	19.1	18.4	68.4
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V^{*}_i = \max(V^{*}_{min,i}, V^{*}_{inf})$	$V^{\cdot}_i$	m^3/h	26.0	67.8	34.5	70.3	74.2	71.6	266.2
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	8.7	22.6	11.5	23.4	24.7	23.9	88.7
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	42.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**363.6**	**858.6**	**437.4**	**891.0**	**939.6**	**907.2**	**3371.7**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				21 Pokój dyrektora	22 Sala komputerowa	23 Kadry / Księgowość	24 Łazienka	25 WC	26 Łazienka	27 Sala lekcyjna
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	61.7	164.1	68.4	35.1	2.8	36.4	149.8
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C				-18.0			
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	24.0	20.0	24.0	20.0
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V^{\cdot}_{min,i}$	m^3/h	43.2	114.8	47.8	24.6	1.9	25.5	104.9
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}				3.0			
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{*}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{\cdot}_{inf,i}$	m^3/h	11.1	29.5	12.3	6.3	0.5	6.5	27.0
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V^{*}_i = \max(V^{*}_{min,i}, V^{*}_{inf})$	$V^{\cdot}_i$	m^3/h	43.2	114.8	47.8	24.6	1.9	25.5	104.9
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	14.4	38.3	15.9	8.2	0.6	8.5	35.0
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	42.0	38.0	42.0	38.0
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**547.4**	**1454.6**	**606.1**	**343.9**	**24.6**	**356.5**	**1328.4**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA							
Nazwa pomieszczenia				28 Sala lekcyjna	29 Sala lekcyjna	30 Korytarz	**Suma**
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	155.3	157.1	405.7	**3361.5**
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C		-18.0		
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.7	0.7	0.7	
	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V^{\cdot}_{min,i}$	m^3/h	108.7	110.0	284.0	**2491.8**
Strumień objętości powietrza infiltracyjnego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}		3.0		
	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.03	0.03	0.03	
	Współczynnik poprawkowy ze względu na wysokość	ε	-	1.0	1.0	1.0	
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{\cdot}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{\cdot}_{inf,i}$	m^3/h	28.0	28.3	73.0	**521.8**
Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	Wartości wybrane do obliczeń $V^{\cdot}_i = \max(V^{\cdot}_{min,i}, V^{\cdot}_{inf})$	$V^{\cdot}_i$	m^3/h	108.7	110.0	284.0	**2491.8**
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	36.2	36.7	94.7	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**1376.9**	**1393.1**	**3597.4**	**31248.0**

Nazwa pomieszczenia	**Współczynnik podgrzewu**	**Powierzchnia podłogi**	**Nadwyżka mocy cieplnej**
	f_{RH}	A_i	$\Phi_{RH,i}=f_{RH}\cdot A_i$
	W/m^2	m^2	W
1 Hol wejściowy	6.0	8.0	48.0
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	0.0	185.0	0.0
2 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	10.0	60.0
3 Sala lekcyjna	6.0	57.0	342.2
4 Hol wejściowy	6.0	5.5	33.0
5 Kuchnia	6.0	9.5	56.7
6 Hol wejściowy	6.0	5.8	34.5
7 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	7.0	42.0

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

8 Sala gimnastyczna	6.0	74.7	448.0
9 Rozbieralnio-szatnie	6.0	13.3	79.6
10 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	5.2	31.2
11 Rozbieralnio-szatnie	6.0	14.3	85.8
12 Rozbieralnio-szatnie	6.0	25.9	155.1
13 Łazienka	6.0	14.9	89.3
14 Łazienka	6.0	11.8	70.7
15 Sala lekcyjna	6.0	30.7	184.4
16 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	15.7	94.0
17 Sala lekcyjna	6.0	31.9	191.4
18 Sala lekcyjna	6.0	33.6	201.8
19 Sala lekcyjna	6.0	32.5	194.9
20 Korytarz	6.0	120.7	724.3
21 Pokój dyrektora	6.0	19.6	117.6
22 Sala komputerowa	6.0	52.1	312.5
23 Kadry / Księgowość	6.0	21.7	130.2
24 Łazienka	6.0	11.1	66.8
25 WC	6.0	0.9	5.3
26 Łazienka	6.0	11.6	69.3
27 Sala lekcyjna	6.0	47.6	285.4
28 Sala lekcyjna	6.0	49.3	295.8
29 Sala lekcyjna	6.0	49.9	299.3
30 Korytarz	6.0	128.8	772.8

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1 Hol wejściowy	609.4	223.4	48.0	880.8
1 Kotłownia i pom. towarzyszące	16707.0	5241.7	0.0	21948.6
2 Pomieszczenie pomocnicze	554.7	279.3	60.0	894.0
3 Sala lekcyjna	3264.8	1593.1	342.2	5200.1
4 Hol wejściowy	999.9	153.6	33.0	1186.6
5 Kuchnia	715.3	263.9	56.7	1036.0
6 Hol wejściowy	915.1	160.6	34.5	1110.2
7 Pomieszczenie pomocnicze	928.3	195.5	42.0	1165.8
8 Sala gimnastyczna	7699.5	2085.5	448.0	10233.1
9 Rozbieralnio-szatnie	2288.0	409.3	79.6	2776.9
10 Pomieszczenie pomocnicze	640.9	145.2	31.2	817.3
11 Rozbieralnio-szatnie	2252.3	441.4	85.8	2779.5
12 Rozbieralnio-szatnie	3086.2	798.0	155.1	4039.3
13 Łazienka	1731.5	459.3	89.3	2280.1
14 Łazienka	1252.0	363.6	70.7	1686.3
15 Sala lekcyjna	1029.0	858.6	184.4	2072.0
16 Pomieszczenie pomocnicze	622.5	437.4	94.0	1153.9
17 Sala lekcyjna	1234.4	891.0	191.4	2316.7
18 Sala lekcyjna	1290.7	939.6	201.8	2432.1
19 Sala lekcyjna	1373.3	907.2	194.9	2475.3
20 Korytarz	5164.1	3371.7	724.3	9260.1
21 Pokój dyrektora	2152.9	547.4	117.6	2818.0
22 Sala komputerowa	5863.0	1454.6	312.5	7630.1
23 Kadry / Księgowość	2807.5	606.1	130.2	3543.8
24 Łazienka	2237.2	343.9	66.8	2647.9
25 WC	-56.1	24.6	5.3	-26.2
26 Łazienka	1944.3	356.5	69.3	2370.2
27 Sala lekcyjna	4158.6	1328.4	285.4	5772.3
28 Sala lekcyjna	4470.2	1376.9	295.8	6142.9
29 Sala lekcyjna	4385.1	1393.1	299.3	6077.6
30 Korytarz	13258.8	3597.4	772.8	17628.9

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	*Użyteczności publicznej*	1.2 Rok budowy	*1964*
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Wschowa ul. Rynek 1 1 67-400 Wschowa PESEL:	1.4 Adres budynku Osowa Sień 48F 67-400 Osowa Sień LUBUSKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
SAVENERGY Piotr Ziembicki ul. Łężyca-Dolna 16 66-016 Zielona Góra 368503411			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
Ziembicki Piotr		.....	
		podpis	

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego
1	---	---

5. Miejscowość: Osowa Sień		**Data wykonania opracowania**	Czerwiec 2024

6. Spis treści

1. Strona tytułowa audytu energetycznego
2. Karta audytu energetycznego budynku
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	inna	inna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m^3]	414.48	414.48
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m^2]	103.62	103.62
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m^2]	0.00	0.00
2.1.6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	0.00	0.00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0.00	0.00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20.00	20.00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0.62	0.62
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m^2·K)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0.96; 0.96; 0.96	0.18; 0.18; 0.20
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1.47	0.13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0.27	0.27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2.00	1.10
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3.50	1.60
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	0.89; 2.15
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1.97	1.97
2.2.9.	Drzwi wewnętrzne	4.50	4.50
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0.600	2.800
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0.800	0.960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0.700	0.950
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1.000	1.000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1.000	1.000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1.000	1.000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0.960	0.960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0.850	0.980

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1.000	1.000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0.600	0.924
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	621.72	591.72
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1.50	1.43
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24.58	11.54
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1.27	1.27
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	119.79	20.83
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	356.50	8.16
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18.42	10.38
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	321.12	55.84
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	955.70	21.87
2.6.10.[1]	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0.00	70.18
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		**Stan przed termomodernizacją**	**Stan po termomodernizacji**
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku [2] [zł/GJ]	5.00	180.00
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [3] [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m^3 ciepłej wody użytkowej [2] [zł/m^3]	109.28	52.06
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc [3] [zł/(MW·m-c)]	0.00	0.00

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m^2 powierzchni użytkowej [zł/(m^2·m-c)]	0.76	0.63
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0.00	0.00
2.7.7.	Inne [zł]	0.00	0.00
2.8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.1.1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	532.12	26.31
2.8.1.2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	621.93	26.31
2.8.1.3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	95.06	
2.8.1.4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	356.39	
2.8.1.5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	8.51	
2.8.1.6.	Uniknięta emisja CO_2 [t CO_2/rok]	36.08	
2.8.1.7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	3050.72	
2.8.1.8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji[4)] [kW]	-	
2.8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
2.8.2.1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		342306.73	421037.28
2.8.2.2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [zł]	netto	brutto
		0.00	0.00
2.8.2.3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii[4)] [%]	0.00	
2.8.2.4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE?[5)]	NIE	
2.8.2.5.	Premia termomodernizacyjna[6)] [zł]	0.00	
2.9. Grant termomodernizacyjny			
2.9.1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m^2]	70.00	
2.9.2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ[7)] wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
2.9.3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego[8)**)] [zł]	34230.67	
2.10. Premia MZG i grant MZG[9)]			
2.10.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego[7)] w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy	NIE	
2.10.2.	Wysokość premii MZG [zł]	0.00	
2.10.3.	Wysokość grantu MZG[4)***)] [zł]	0.00	
2.10.4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0.00	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

2.11. Inne	
2.11.1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.11.2.	Budynek NIE JEST wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
2.11.3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
2.11.4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy[10)]

1) U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Niepotrzebne skreślić.
8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.
10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
3) 31% łącznych kosztów łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r o zmienia niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
5. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
7. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

charakterystyki energetycznej.
8. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 10.2

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:

64000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

360000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	inna	
Kubatura budynku	-	414.48	m^3
Kubatura ogrzewania	-	414.48	m^3
Powierzchnia netto budynku	-	103.62	m^2
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0.00	m^2

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

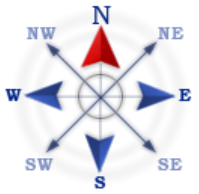
Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik kształtu	-	0.62	m^{-1}
Powierzchnia zabudowy budynku	-	0.00	m^2
Ilość mieszkań	-	0.00	
Ilość mieszkańców	-	20.00	

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata	

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0.96; 0.96; 0.96	$W/(m^2 \cdot K)$
Dach/stropodach	1.47	$W/(m^2 \cdot K)$
Strop piwnicy	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna	2.00	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi/bramy	3.50	$W/(m^2 \cdot K)$
Okna połaciowe	---	$W/(m^2 \cdot K)$
Ściany wewnętrzne	0.89; 2.15	$W/(m^2 \cdot K)$
Stropy wewnętrzne	1.97	$W/(m^2 \cdot K)$
Podłogi na gruncie	0.27	$W/(m^2 \cdot K)$
Drzwi wewnętrzne	4.50	$W/(m^2 \cdot K)$

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	5.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	250.00 zł/GJ	180.00 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0.00 zł/(MW·m-c)	0.00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0.00 zł/m-c	0.00 zł/m-c

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego

Kotłownia stałopalna 100%

Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane przed 1980r. Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g}$ = 0.600

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

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	$\eta_{H,e}$ =	0.700
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 $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s}$ =			0.336
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.		
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW	
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%			
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{w,g}$ =	0.960
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{w,d}$ =	0.850
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{w,e}$ =	1.000
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu z lat 1970-tych	$\eta_{w,s}$ =	0.600
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,g}\ \eta_{w,d}\ \eta_{w,s}\ \eta_{w,e}$ =			0.490
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW	
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji			
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna		
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne		
Strumień powietrza wentylacyjnego	621.72		
Krotność wymian powietrza	1.50		

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 szczytowa	...
Ściana zewnętrzna osłonowa	...
Ściana wewnętrzna nośna	...

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Ściana wewnętrzna działowa	...
Podłoga na gruncie	...
Stropodach	...
Ściana zewnętrzna szczytowa	...
Drzwi wewnętrzne DW	...
Drzwi zewnętrzne DZ	...
Okno zewnętrzne OPVC	...
System grzewczy	...
Instalacja ciepłej wody użytkowej	...

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**63.60**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**63.60**m^2	
Stopniodni: **-815.70** dzień·K/rok	t_{wo}= **20.00** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	16	18	20
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	0.963	0.198	0.181	0.166
Opór cieplny R	(m^2K)/W	1.04	5.04	5.54	6.04
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	4.00	4.50	5.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	-4.32	-0.89	-0.81	-0.74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0023	0.0005	0.0004	0.0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	138.55	124.09	112.03
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	2015.00	2030.00	2040.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	157629.42	158802.84	159585.12
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	1137.71	1279.70	1424.47

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 157629.42 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 1137.71 lat

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Stropodach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Wełna mineralna granulowana 80, λ= 0.050 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**103.62**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**103.62**m^2	
Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok	t_{wo}= **20.00** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0.00	0.00	0.00	0.00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	35	40	45
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m^2K)	1.473	0.130	0.115	0.103
Opór cieplny R	(m^2K)/W	0.68	7.68	8.68	9.68
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^2K)/W	---	7.00	8.00	9.00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49.12	4.34	3.84	3.44
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0058	0.0005	0.0005	0.0004
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-535.98	-445.92	-374.47
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	208.00	220.00	235.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	26510.14	28039.57	29951.36
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-49.46	-62.88	-79.98

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1 **Charakterystyka wariantu optymalnego:** Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26510.14 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -49.46 lat Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 35 cm
Informacje uzupełniające: ...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**54.52**m^2
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**54.52**m^2

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok	t_{wo}= **20.00** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
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^{2}K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m^{2}K)/W	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	16.89	3.17	2.91	2.68
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0020	0.0004	0.0003	0.0003
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-485.69	-438.48	-398.49
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m^2	---	465.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	31182.71	31853.31	32859.20
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-64.20	-72.64	-82.46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31182.71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -64.20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	**Wariant 1, Styropian 15, λ= 0.040 [W/(m·K)];**	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła As	**111.09**m^2	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia Ak	**111.09**m^2	
Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok	t_{wo}= **20.00** °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	5.00	180.00	180.00	180.00
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00	0.00	0.00
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^{2}K)	0.963	0.181	0.166	0.153
Opór cieplny R	(m^{2}K)/W	1.04	5.54	6.04	6.54

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	$(m^2K)/W$	---	4.50	5.00	5.50
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34.42	6.45	5.92	5.47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0041	0.0008	0.0007	0.0006
Roczna oszczędność kosztów Δ O	zł/rok	---	-989.65	-893.45	-811.97
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	$zł/m^2$	---	465.00	475.00	490.00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	63537.93	64904.33	66953.94
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	-64.20	-72.64	-82.46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 63537.93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: -64.20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 18 cm

Informacje uzupełniające:

...

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

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

Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **13.86** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **3.45**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **3.45**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **3.45**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok θi = **20.00** °C θe = **-18.00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120.00	0.00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik c_m		1.35	1.00
Współczynnik c_r		1.20	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	3.500	1.600
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3.89	1.78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0007	0.0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	466.26
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	2240.00

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9505.44
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20.39

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9505.44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20.39 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1.60

Informacje uzupełniające:

...

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

Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **426.13** m^3/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **22.72**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **22.72**m^2

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **22.72**m^2

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru Brak osłonięcia cr = 1.2 ,cw = 1.00

Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)

Stopniodni: **3724.30** dzień·K/rok θi = **20.00** °C θe = **-18.00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer W1
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	120.00	0.00
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0.00	0.00
Współczynnik c_m		1.00	1.00
Współczynnik c_r		1.00	0.85
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	$W/(m^2K)$	2.000	1.100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14.62	8.04
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0.0072	0.0061
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1754.60
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	$zł/m^2$	---	1800.00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	50302.08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0.00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28.67

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1 **Charakterystyka wariantu optymalnego:** Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50302.08 zł Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28.67 lat **Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)** **Modernizacja systemu wentylacji** **U= 1.10**
Informacje uzupełniające: ...

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 ρ_W	[kg/m^3]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_W	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_O	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0.90	0.90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m^2]	104.00	104.00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{Wl}	[dm^3/(m^2·doba)]	1.40	1.40
Czas użytkowania τ	[h]	24.00	24.00
Współczynnik godzinowej nierównomierności Nh	[-]	4.00	4.00
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0.96	0.96
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0.85	0.98
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	0.60	0.92
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	18.42	10.38
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1.27	1.27

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	250.00	180.00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	2736.54
Koszt modernizacji Nu	[zł]	---	24354.00
SPBT	[lat]	---	8.90

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

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Montaż podgrzewczy ciepłej wody użytkowej oraz modernizacjia instalacji c.w.u.	24354.00
---	---
Suma:	**24354.00**

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze elektryczne (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

Podgrzewacze elektryczne 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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]	5.00	180.00
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0.00	0.00
Inne koszty, abonament	[zł]	0.00	0.00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	119.79	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0.0246	
Sprawność systemu grzewczego		0.336	2.554
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/rok]	---	-6661.01
Koszt modernizacji	[zł]	---	58015.56
SPBT	[lat]	---	-8.71

Informacje uzupełniające:
...

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	2.800

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0.960
Regulacji systemu ogrzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0.950
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1.000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1.000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	2.554

*) - 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 [zł]
Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami	58015.56
Suma:	**58015.56**

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Pompy ciepła (PV) 60%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

Pompy ciepła (En. systemowa) 40%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	...
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	...
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	...

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 systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00 zł	8.90
2.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44 zł	20.39

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3.	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08 zł	28.67
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42 zł	1137.71
5.	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14 zł	-49.46
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71 zł	-64.20
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	63537.93 zł	-64.20
	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56	-8.71

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa	63537.93
8	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		421037.28

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	31182.71
7	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		357499.35

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja przegrody Stropodach	26510.14

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

6	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		326316.64

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa	157629.42
5	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		299806.50

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja przegrody OPVC 'Wentylacja grawitacyjna'	50302.08
4	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		142177.08

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	9505.44
3	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		91875.00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24354.00
2	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		82369.56

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	58015.56
Całkowity koszt		58015.56

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej AV/V
	[MW]	[GJ]	[°C]	[m²]	[m³]	[m³]	[m³]	[W/m³]	[1/m]
0	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
1	0.0115	20.83	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	23.78	0.62
2	0.0148	49.72	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	29.75	0.62
3	0.0165	64.57	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	32.69	0.62
4	0.0213	110.07	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	42.26	0.62
5	0.0232	110.07	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
6	0.0243	117.42	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
7	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62
8	0.0246	119.79	20.00	103.62	414.48	414.48	414.48	45.60	0.62

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ / $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ / $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$w_{t0,1}$	$w_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	%ΔO
-	GJ / MW	GJ / MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	119.79 / 0.0246	18.42 / 0.0013	0.34	1.00	1.00	374.92	6387.40	---	---
1	20.83 / 0.0115	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	18.54	3336.68	3050.72	47.76
2	49.72 / 0.0148	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	29.85	5373.24	1014.17	15.88
3	64.57 / 0.0165	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	35.66	6419.47	-32.06	-0.50
4	110.07 / 0.0213	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	53.48	9626.70	-3239.30	-50.71
5	110.07 / 0.0232	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	53.48	9626.70	-3239.30	-50.71
6	117.42 / 0.0243	10.38 / 0.0013	2.55	1.00	1.00	56.36	10145.38	-3757.97	-58.83

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

7	119.79 0.0246	10.38 0.0013	2.55	1.00	1.00	57.29	10311.87	-3924.47	-61.44
8	119.79 0.0246	18.42 0.0013	2.55	1.00	1.00	65.33	13048.41	-6661.01	-104.28

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
	[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	421037.28	3050.72	95.06	0.00
2.	357499.35	1014.17	92.04	0.00
3.	326316.64	-32.06	90.49	0.00
4.	299806.50	-3239.30	85.74	0.00
5.	142177.08	-3239.30	85.74	0.00
6.	91875.00	-3757.97	84.97	0.00
7.	82369.56	-3924.47	84.72	0.00
8.	58015.56	-6661.01	82.58	0.00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	421037.28 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	64000.00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	357037.28 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	0.00 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	3050.72 zł	tj.	47.76 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stropodach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 35 cm

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Wełna mineralna granulowana 80

Uwagi:

...

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna osłonowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 18 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 15

Uwagi:

...

O1

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.600 W/(m^2·K)

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

Uwagi:

...

O2

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

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1.100 W/(m^2·K)

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

Uwagi:

...

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Montaż podgrzewczy ciepłej wody użytkowej oraz modernizacjia instalacji c.w.u.

Uwagi:

...

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami

Uwagi:

...

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU		
DANE OGÓLNE		
Nazwa budynku:	Biblioteka Szkoły Podstawowej	
Typ budynku:	Oświata	
Rok budowy:	1964	
Miejscowość:	Osowa Sień	
Stacja meteorologiczna:	Zielona Góra	
Strefa klimatyczna:	II	
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e:	-18.0	°C
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i:	20.0	°C

Temperatury dla poszczególnych miesięcy

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

GEOMETRIA BUDYNKU		
Powierzchnia zabudowy A_g:	0.0	m^2
Powierzchnia netto A_n:	103.6	m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f:	103.6	m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e:	647.5	m^3
Kubatura netto V:	414.5	m^3
Kubatura ogrzewana V_f:	414.5	m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A:	399.0	m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	165.6	m^2
Współczynnik kształtu A/V_e:	0.6	1/m

WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA		
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH}:	3.2	W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie}:	369.7	W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig}:	8.5	W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu}:	0.0	W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T:	378.1	W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve}:	0.0	W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H:	378.1	W/K

MOC CIEPLNA		
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T:	16.70	kW
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V:	7.88	kW
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH}:	0.62	kW
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL}:	25.20	kW

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowana moc źródła ciepła Φ:	25.20	kW
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A:	128.76	W/m^2
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V:	45.60	W/m^3

WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
Nazwa pomieszczenia/strefy	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int}:	0.0	W/m^2
Zyski wewnętrzne Q_{int}:	0.00	kWh/rok
Zyski od słońca Q_{sol}:	7345.70	kWh/rok
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:	7345.70	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:	38788.92	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:	0.00	kWh/rok
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:	38788.92	kWh/rok
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:	33274.02	kWh/rok
Pojemność cieplna budynku C_m:	17097300.00	J/K
Stała czasowa τ:	12.56	h
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG}:	6552.00	h

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31.0	28.0	31.0	30.0	31.0	0.0	0.0	0.0	30.0	31.0	30.0	31.0

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH BUDYNKU

NAZWA OBIEKTU:	Biblioteka Szkoły Podstawowej
ADRES:	Osowa Sień, 48F
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Osowa Sień
NAZWA INWESTORA:	Gmina Wschowa
ADRES:	ul. Rynek 1, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Wschowa
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:	SAVENERGY Piotr Ziembicki
ADRES:	ul. Łężyca-Dolna , 16
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	66-016, Zielona Góra

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Ziembicki Piotr	38511	26/04/2024

Osowa Sień, Czerwiec 2024

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Spis treści

1. Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych
2. Zestawienie typów mostków cieplnych
3. Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania
4. Obliczenia współczynników straty ciepła dla stref
5. Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie
6. Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza
7. Obliczenia zysków ciepła od słońca
8. Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła
9. Obliczenia pojemności cieplnej
10. Zestawienie stref

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	***U*c**
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
1	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
2	**Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
3	**Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.13**	**0.89**
4	**Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.16**	-	**0.46**	**2.15**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	**Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna**					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.25**	-	**0.51**	**1.97**
6	**Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna**					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.300	1.300	0.231	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.80**	-	**3.73**	**0.27**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	**Stropodach, przegroda jednorodna**					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.58**	-	**0.81**	**1.47**
8	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
9	**Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**4.5**
10	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**3.5**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**2**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	**Opis**	ψ_k
		W/(m·K)

Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Tryb pracy instalacji centralnego ogrzewania						
Nr	**Nazwa trybu**		**Temperatura t**	**Ilość godzin na dobę**	**Ilość dni w tygodniu**	**Ilość dni w miesiącu**
			°C	h	dni	dni
1	Standard	Ciągły	20	24	7	-

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia współczynnika strat ciepła strefy						
Obliczenia straty ciepła dla strefy Strefa O1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}*U**		
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	24.67	0.96	23.76		
11	Okno zewnętrzne	13.44	2.00	26.88		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	27.87	0.96	26.84		
11	Okno zewnętrzne	7.04	2.00	14.08		
7	Stropodach	48.18	1.47	70.98		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	8.16	0.96	7.86		
10	Drzwi zewnętrzne	3.45	3.50	12.07		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	6.88	0.96	6.63		
7	Stropodach	4.32	1.47	6.36		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	28.38	0.96	27.33		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	17.79	0.96	17.13		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	20.99	0.96	20.21		
7	Stropodach	37.62	1.47	55.42		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	14.36	0.96	13.83		
11	Okno zewnętrzne	2.24	2.00	4.48		
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	11.61	0.96	11.18		
7	Stropodach	9.72	1.47	14.32		
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	4.90	0.96	4.72		
7	Stropodach	3.78	1.47	5.57		
Suma elementów budynku		**Σ A_{obl}*U**	W/K	**369.65**		
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k*l_k**		
		W/(m·K)	m	W/K		
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k*l_k**	W/K	**0.00**		
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{tr,ie}$= Σ A_{obl}*U+Σ ψ_k*l_k**		W/K	**369.654**	
Strata ciepła przez strefy nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_{tr}**	**A_{obl}*U*b**	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów budynku		**Σ A_{obl}*U*b**	W/K	**0.00**		
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy nieogrzewane		**$H_{tr,iue}$= Σ A_{obl}*U*b+Σ ψ_k*l_k*b**		W/K	**0.000**	
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2*A_g/P**		
		m^2	m	m		

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

		48.18	55.00	1.75		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	48.18	8.75	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**		
		m²	m	m		
		4.32	5.50	1.57		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	4.32	0.78	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**		
		m²	m	m		
		37.62	42.50	1.77		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	37.62	6.84	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**		
		m²	m	m		
		9.72	12.60	1.54		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	9.72	1.77	
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2*A_g/P$**		
		m²	m	m		
		3.78	5.00	1.51		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k*U_{equiv}**	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	3.78	0.69	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}*f_{g1}*G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.31	1.00	0.45	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{g,i}=(\Sigma A_k*U_{equiv})*f_{g1}*f_{g2}*G_w$**			W/K	**8.477**
Strata ciepła przez strefy sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}*U$**		
		m²	W/(m²·K)	W/K		
4	Ściana wewnętrzna działowa	24.80	2.15	53.38		
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	7.20		
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	4.25		
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	4.96		

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	11.34		
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	20.23		
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	6.30		
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.80	0.89	21.98		
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	23.24		
Suma elementów budynku		**$\Sigma A_{obl}*U$**		W/K	**259.22**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez strefy sąsiadujące		**$H_{zy,i}= \Sigma A_{obl}*U+\Sigma \psi_k*l_k$**			W/K	**259.22**
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie		**$H_{tr,i}=H_{D,i}+H_{g,i}+H_{U,i}$**			W/K	**378.13**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie uproszczonych współ. strat ciepła

Zestawienie obliczeniowych współczynników strat ciepła przez przenikanie dla Strefa O1

Kod	Typ przegrody	Symbol	Nazwa	A	U	$H_{tr,s}$	$H_{\%}$
-	-	-	-	m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	W/K	%
1	Ściana wewnętrzna	SWD	Ściana wewnętrzna działowa	65.20	2.15	0.00	0.00
1	Drzwi wewnętrzne	DW	Drzwi wewnętrzne	12.40	4.50	0.00	0.00
1	Ściana zewnętrzna	SZO	Ściana zewnętrzna osłonowa	111.09	0.96	106.98	28.29
1	Okno zewnętrzne	OPVC	Okno zewnętrzne	22.72	2.00	45.44	12.02
1	Ściana wewnętrzna	SWN	Ściana wewnętrzna nośna	71.20	0.89	0.00	0.00
1	Podłoga na gruncie	PG	Podłoga na gruncie	103.62	0.27	8.48	2.24
1	Dach	STD	Stropodach	103.62	1.47	152.66	40.37
1	Drzwi zewnętrzne	DZ	Drzwi zewnętrzne	3.45	3.50	12.07	3.19
1	Ściana zewnętrzna	SZS	Ściana zewnętrzna szczytowa	54.52	0.96	52.50	13.88
			Całkowity współczynnik strat ciepła przez przenikanie		$H_{tr,s}$	378.13	W/K

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza

Zestawienie obliczeniowych strumieni powietrza dla Strefa O1

Rodzaj budynku:	Dom jednorodzinny

Wentylacja grawitacyjna

	A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}
	m^2	m^3	m^3/h	-	m^3/h	-	W/K

Obliczenia zysków ciepła od słońca

Obliczenia zysków ciepła od słońca dla Strefa O1

Kod	Element	Symbol	Kierunek	A	Z	g	C
-	-	-	-	m^2	-	-	-
0	OPVC-Okno zewnętrzne	OPVC	N	22.72	1.00	0.70	0.70

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
I_{sol}	17.95	21.80	46.66	72.09	87.73	101.62	99.88	83.60	56.99	34.61	19.51	17.37	$kWh/(m^2 \cdot m\text{-}c)$

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Q_{sol}	199.89	242.73	519.42	802.54	976.68	1131.36	1111.94	930.72	634.49	385.28	217.22	193.41	kWh/m-c

Obliczenia zysków wewnętrznych dla Strefa O1													
Metoda uproszczona													
Kod	Nazwa źródła/pomieszczenia						Af		Φ		Uwagi		
-	-						m^2		W/m^2		-		
Całkowite obciążenie cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi Φ_{int} =											0.00		W/m^2
Powierzchnia strefy o regulowanej temperaturze A_f =											103.62		m^2
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	-
Q_{int}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	kWh/m-c

Obliczenia wewnętrznych zysków ciepła

Obliczenia zbiorcze dla strefy

Obliczenia pojemności cieplnej dla Strefa O1							
I. Przegrody zewnętrzne							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m^3	m	m^2	kJ/K
Ściana zewnętrzna osłonowa	SZO	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	111.09	3453
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	111.09	6022
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$					**9475**
Podłoga na gruncie	PG	Od strony wewnętrznej					
		Piasek średni	840	1650	0.100	103.62	14362
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$					**14362**
Stropodach	STD	Od strony wewnętrznej					
		Płyta gipsowo-kartonowa	1000	1000	0.007	103.62	725
		Strop Teriva 4.0\2	1000	1600	0.093	103.62	15419
		Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$					**16144**
Ściana zewnętrzna szczytowa	SZS	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	54.52	1694
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	54.52	2955

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**4650**
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy							
Nazwa przegrody	Symbol	Nazwa warstwy	c_p	ρ	d	A_{obl}	C_m
			J/(kg*K)	kg/m³	m	m²	kJ/K
Ściana wewnętrzna działowa	SWD	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	65.20	2026
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	65.20	8262
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	65.20	2026
		Mur z cegły ceramicznej pełnej	880	1800	0.080	65.20	8262
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**20577**
Ściana wewnętrzna nośna	SWN	Od strony wewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	71.20	2213
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	71.20	3860
		Od strony zewnętrznej					
		Tynk lub gładź cementowo-wapienna	840	1850	0.020	71.20	2213
		POROTHERM 25 zaprawa zwykła	880	770	0.080	71.20	3860
Całkowita pojemność cieplna przegrody $C_m=\Sigma_j\Sigma_i(c_{pij}*\rho_{ij}*d_{ij}*A_j)=$							**12145**

Zestawienie całkowitej pojemności cieplnej strefy		
Nazwa przegrody	Wartość	Jednostka
I. Przegrody zewnętrzne	44630274	J/K
II. Przegrody wewnętrzne wewnątrz strefy	32722131	J/K
Całkowita pojemność cieplna strefy C_m=	77352405	J/K

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1			
Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	20.00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	103.6	m²
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	0.0	W/m²
Pojemność cieplna budynku	C_m	17097300	J/K
Stała czasowa budynku	τ	12.6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1.5	-
-	a_H	1.8	-

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	-0.3	-0.7	2.9	8.2	12.8	16.3	18.2	17.6	13.7	6.1	4.0	0.1

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

zewnętrzna θe, °C												
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	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3}\cdot H_{zy}\cdot(\theta_i-\theta_{i,yz})\cdot t_m$ 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	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol}, kWh/m-c	200	243	519	803	977	1131	1112	931	634	385	217	193
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int}\cdot 10^{-3}\cdot A_f\cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	200	243	519	803	977	1131	1112	931	634	385	217	193
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0.04	0.05	0.11	0.25	0.48	1.12	2.20	1.38	0.37	0.10	0.05	0.03
$\gamma_{H,1}$	0.03	0.04	0.08	0.18	0.37	0.00	0.00	0.00	0.23	0.07	0.04	0.03
$\gamma_{H,2}$	0.04	0.08	0.18	0.37	0.80	0.00	0.00	0.00	0.87	0.23	0.07	0.04
$f_{H,m}$	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, $\eta_{H,gn}$	1.00	1.00	0.99	0.94	0.84	0.61	0.39	0.54	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	5511.50	5018.03	4299.08	2458.08	1200.41	317.85	72.82	171.96	1149.09	3530.11	4139.68	5405.42
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr}+Q_{v,e}$ kWh/m-c	5711	5260	4811	3213	2026	1007	506	675	1715	3910	4356	5598
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											33274.0	

Zestawienie stref

Zestawienie stref

Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m^2	m^3	°C	kWh/rok

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

1	Strefa O1	103.62	414.48	20.00	33274.02
Całkowite zapotrzebowanie strefy			**$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]**		33274.02

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ

NAZWA OBIEKTU:	Biblioteka Szkoły Podstawowej
ADRES:	Osowa Sień, 48F
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Osowa Sień
NAZWA INWESTORA:	Gmina Wschowa
ADRES:	ul. Rynek 1, 1
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	67-400, Wschowa
NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:	SAVENERGY Piotr Ziembicki
ADRES:	ul. Łężyca-Dolna , 16
KOD, MIEJSCOWOŚĆ:	66-016, Zielona Góra

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
	Ziembicki Piotr	38511	26/04/2024

Osowa Sień, Czerwie 2024

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Dane klimatyczne			
Opis	**Symbol**	**Jednostka**	**Wartość**
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	°C	-18.0
Średnia roczna temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	°C	8.2
Współczynniki poprawkowe ze względu na usytuowanie e_k i e_l			
Orientacja			**Wartość**
			-
Wszystkie			1.0
Dane dotyczące ogrzewanych pomieszczeń			
Nazwa pomieszczenia	**Projektowa temperatura**	**Powierzchnia pomieszczenia**	**Kubatura wewnętrzna**
	$\theta_{int,i}$	A_i	V_i
	°C	m^2	m^3
1	20.00	92.10	138.15
1 Hol wejściowy	20.00	4.32	17.28
2 Biblioteka	20.00	48.18	192.72
3 Sala lekcyjna	20.00	37.62	150.48
4 Pomieszczenie pomocnicze	20.00	9.72	38.88
5 WC	20.00	3.78	15.12
Ogółem		**195.72**	**552.63**
Dane dotyczące pomieszczeń nieogrzewanych			
Nazwa pomieszczenia		**wartość *b***	**temperatura**
		b_u	θ_u
		-	°C

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	**Opis**	λ
		W/(m·K)
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820
2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.305
3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.770
4	Strop Teriva 4.0	0.810
5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1.300
6	Styropian 40	0.040
7	Piasek średni	0.400
8	Papa asfaltowa	0.180
9	Płyta wiórowa 600	0.140
10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.000
11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.230
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	**Opis**	R_{si} **lub** R_{se}
		$m^2 \cdot K/W$
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0.130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.100
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.000
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0.170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0.040

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		**Opis**	***d***	**λ**	***R***	***U*$_c$**
			m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
1	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i *U*$_k$		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
2	**Ściana zewnętrzna osłonowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i *U*$_k$		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
3	**Ściana wewnętrzna nośna, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.13**	**0.89**
4	**Ściana wewnętrzna działowa, przegroda jednorodna**					
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	3	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0.120	0.770	0.156	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.16**	-	**0.46**	**2.15**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
5	**Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna**					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.25**	-	**0.51**	**1.97**
6	**Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna**					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.00	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.300	1.300	0.231	-
	6	Styropian 40	0.100	0.040	2.500	-
	5	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	0.100	1.300	0.077	-
	7	Piasek średni	0.300	0.400	0.750	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0.17	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.80**	-	**3.73**	**0.27**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał		Opis	*d*	λ	*R*	U_c
			m	W/(m·K)	m²·K/W	W/(m²·K)
7	**Stropodach, przegroda jednorodna**					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.04	-
	8	Papa asfaltowa	0.004	0.180	0.022	-
	9	Płyta wiórowa 600	0.022	0.140	0.157	-
	10	Słabo wentylowane warstwy powietrzne	0.300	0.000	0.150	-
	4	Strop Teriva 4.0	0.250	0.810	0.309	-
	11	Płyta gipsowo-kartonowa	0.007	0.230	0.030	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0.10	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.58**	-	**0.81**	**1.47**
8	**Ściana zewnętrzna szczytowa, przegroda jednorodna**					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.04	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	2	POROTHERM 25 zaprawa zwykła	0.250	0.305	0.820	-
	1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.020	0.820	0.024	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0.13	-
	Grubość całkowita i U_k		**0.29**	-	**1.04**	**0.96**
9	**Drzwi wewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**4.5**
10	**Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna**					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	**3.5**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kody Element Materiał	Opis	*d*	λ	*R*	U_c
		m	W/(m·K)	m^2·K/W	W/(m^2·K)
11	**Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna**				
	Grubość całkowita i U_k	-	-	-	**2**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Zestawienie typów mostków cieplnych		
Zestawienie typów mostków cieplnych		
Kod	**Opis**	ψ_k
		W/(m·K)

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1 Hol wejściowy						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**A_{obl}·U**	
		szt.	m^2	W/(m^2·K)	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	8.16	0.96	7.86	
10	Drzwi zewnętrzne	1	3.45	3.50	12.07	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	6.88	0.96	6.63	
7	Stropodach	1	4.32	1.47	6.36	
Suma elementów pomieszczenia		**ΣA_{obl}·U**		W/K	**32.92**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**ψ_k·l_k**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k$·l_k**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}$= Σ A_{obl}·U+Σ ψ_k·l_k**			W/K	**32.92**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**A_{obl}·U·b_u**	
		m^2	W/(m^2·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**Σ A_{obl}·U·b_u**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**ψ_k·b_u**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**Σ ψ_k·l_k·b_u**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}$= Σ A_{obl}·U·b_u+Σ ψ_k·l_k·b_u**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**B'=2·A_g/P**		
		m^2	m	m		
		4.32	5.50	1.57		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**A_k·U_{equiv}**	
		W/(m^2·K)	W/(m^2·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	4.32	0.78	
Suma równoważnych elementów budynku		**Σ A_k·$U_{equiv,k}$**		W/K	**0.78**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**0.36**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**33.29**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**1264.83**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 2 Biblioteka						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	U	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	24.67	0.96	23.76	
11	Okno zewnętrzne	2	3.36	2.00	6.72	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	27.87	0.96	26.84	
11	Okno zewnętrzne	2	1.76	2.00	3.52	
7	Stropodach	1	48.18	1.47	70.98	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**142.06**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}= \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$			W/K	**142.06**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k \cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2 \cdot A_g/P$		
		m²	m	m		
		48.18	55.00	1.75		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k \cdot U_{equiv}$	
		W/(m²·K)	W/(m²·K)	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	48.18	8.75	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**8.75**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**4.04**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m²	W/(m²·K)	-	W/K	
4	Ściana wewnętrzna działowa	24.80	2.15	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	4.80	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	0.00	0.00	
3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ii}$			W/K	**146.10**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Projektowa temperatura wewnętrzna	$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie $\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**5551.75**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 3 Sala lekcyjna						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	**U**	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	28.38	0.96	27.33	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	17.79	0.96	17.13	
11	Okno zewnętrzne	2	3.36	2.00	6.72	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	20.99	0.96	20.21	
11	Okno zewnętrzne	2	1.76	2.00	3.52	
7	Stropodach	1	37.62	1.47	55.42	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**140.58**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma\psi_k\cdot l_k$			W/K	**140.58**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	**U**	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma\psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	**P**	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		37.62	42.50	1.77		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	37.62	6.84	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**6.84**	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**3.16**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	24.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**143.73**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**5461.88**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 4 Pomieszczenie pomocnicze						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	A_{obl}	U	$A_{obl}\cdot U$	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	14.36	0.96	13.83	
11	Okno zewnętrzne	1	1.12	2.00	2.24	
2	Ściana zewnętrzna osłonowa	1	11.61	0.96	11.18	
7	Stropodach	1	9.72	1.47	14.32	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U$		W/K	**41.57**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	ψ_k	l_k	$\psi_k\cdot l_k$	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma\psi_k\cdot l_k$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		$H_{T,i}=\Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$			W/K	**41.57**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	b_u	$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	b_u	$\psi_k\cdot b_u$	
		$W/(m\cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		$H_{T,iue}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		A_g	P	$B'=2\cdot A_g/P$		
		m^2	m	m		
		9.72	12.60	1.54		
Kod	**Element budowlany**	U_k	U_{equiv}	A_k	$A_k\cdot U_{equiv}$	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	9.72	1.77	
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$		W/K	**1.77**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$			W/K	**0.82**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	12.80	0.89	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.60	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k\cdot l_k$	
		$W/(m\cdot K)$	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}=\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**42.38**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**1610.59**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 5 WC						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl}\cdot U$**	
		szt.	m^2	$W/(m^2\cdot K)$	W/K	
1	Ściana zewnętrzna szczytowa	1	4.90	0.96	4.72	
11	Okno zewnętrzne	1	1.12	2.00	2.24	
7	Stropodach	1	3.78	1.47	5.57	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U$**		W/K	**12.53**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k\cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma\psi_k\cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i}= \Sigma A_{obl}\cdot U+\Sigma \psi_k\cdot l_k$**			W/K	**12.53**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k\cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue}= \Sigma A_{obl}\cdot U\cdot b_u+\Sigma \psi_k\cdot l_k\cdot b_u$**			W/K	**0.00**
Straty ciepła przez grunt						
Obliczenie *B'*		**A_g**	**P**	**$B'=2\cdot A_g/P$**		
		m^2	m	m		
		3.78	5.00	1.51		
Kod	**Element budowlany**	**U_k**	**U_{equiv}**	**A_k**	**$A_k\cdot U_{equiv}$**	
		$W/(m^2\cdot K)$	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
6	Podłoga na gruncie	0.27	0.18	3.78	0.69	
Suma równoważnych elementów budynku		**$\Sigma A_k\cdot U_{equiv,k}$**		W/K	**0.69**	
Współczynniki poprawkowe		**f_{g1}**	**f_{g2}**	**G_w**	**$f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		**$H_{t,ig}=(\Sigma A_k\cdot U_{equiv})\cdot f_{g1}\cdot f_{g2}\cdot G_w$**			W/K	**0.32**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**f_{ij}**	**$A_{obl}\cdot U\cdot f_{ij}$**	
		m^2	$W/(m^2\cdot K)$	-	W/K	
3	Ściana wewnętrzna nośna	5.60	0.89	0.00	0.00	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

4	Ściana wewnętrzna działowa	9.40	2.15	0.00	0.00	
9	Drzwi wewnętrzne	1.40	4.50	0.00	0.00	
4	Ściana wewnętrzna działowa	10.80	2.15	0.00	0.00	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**f_{ij}**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		**$H_{T,ij} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$**			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		**$H_{T,i} = H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}$**			W/K	**12.84**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i} - \theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		**$\Phi_{T,i} = H_{T,i}(\theta_{int,i} - \theta_e)$**			W	**488.10**

Obliczenia straty ciepła przez przenikanie dla pomieszczenia 1						
Straty ciepła bezpośrednio do otoczenia						
Kod	**Element budowlany**	**Ilość**	**A_{obl}**	**U**	**$A_{obl} \cdot U$**	
		szt.	m^2	W/(m²·K)	W/K	
8	Ściana zewnętrzna szczytowa	2	22.65	0.96	21.81	
8	Ściana zewnętrzna szczytowa	2	9.15	0.96	8.81	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U$**		W/K	**61.24**	
Kod	**Mostek cieplny**	**Ilość**	**ψ_k**	**l_k**	**$\psi_k \cdot l_k$**	
		szt.	W/(m·K)	m	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła bezpośrednio do otoczenia		**$H_{T,i} = \Sigma A_{obl} \cdot U + \Sigma \psi_k \cdot l_k$**			W/K	**61.24**
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane						
Kod	**Element budowlany**	**A_{obl}**	**U**	**b_u**	**$A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**	
		m^2	W/(m²·K)	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		**$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	**ψ_k**	**l_k**	**b_u**	**$\psi_k \cdot b_u$**	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		**$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**		W/K	**0.00**	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez pomieszczenia nieogrzewane		**$H_{T,iue} = \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot b_u + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot b_u$**			W/K	**0.00**

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Straty ciepła przez grunt						
Suma równoważnych elementów budynku		$\Sigma A_k \cdot U_{equiv,k}$		W/K	**0.00**	
Współczynniki poprawkowe		f_{g1}	f_{g2}	G_w	$f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$	
		-	-	-	-	
		1.45	0.32	1.00	0.46	
Współczynnik całkowitych strat ciepła przez grunt		$H_{t,ig}=(\Sigma A_k \cdot U_{equiv}) \cdot f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot G_w$			W/K	**0.00**
Strata ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące						
Kod	**Element budowlany**	A_{obl}	U	f_{ij}	$A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$	
		m^2	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Suma elementów pomieszczenia		$\Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Kod	**Mostek cieplny**	ψ_k	l_k	f_{ij}	$\psi_k \cdot l_k$	
		W/(m·K)	m	-	W/K	
Suma mostków cieplnych		$\Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$		W/K	**0.00**	
Współczynnik całk. strat ciepła przez pomieszczenia sąsiadujące		$H_{T,ij}= \Sigma A_{obl} \cdot U \cdot f_{ij} + \Sigma \psi_k \cdot l_k \cdot f_{ij}$			W/K	**0.00**
Suma współczynników strat ciepła		$H_{T,i}=H_{T,ie}+H_{T,iue}+H_{T,ig}+H_{T,ij}$			W/K	**61.24**
Dane temperaturowe						
Projektowa temperatura zewnętrzna			θ_e	°C	**-18.00**	
Projektowa temperatura wewnętrzna			$\theta_{int,i}$	°C	**20.00**	
Projektowa różnica temperatury			$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	**38.00**	
Projektowe straty ciepła przez przenikanie		$\Phi_{T,i}=H_{T,i}(\theta_{int,i}-\theta_e)$			W	**2327.31**

Tablica C. Nr 1 – Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła, wentylacja naturalna

WENTYLACJA NATURALNA										
Nazwa pomieszczenia				1	1 Hol wejściowy	2 Biblioteka	3 Sala lekcyjna	4 Pomieszczenie pomocnicze	5 WC	**Suma**
Wewnętrzna kubatura pomieszczenia		V_i	m^3	138.1	17.3	192.7	150.5	38.9	15.1	**552.6**
Temperatura zewnętrzna		θ_e	°C	-18.0						
Temperatura wewnętrzna		$\theta_{int,i}$	°C	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalna krotność wymiany powietrza ze względów higienicznych	$n_{min,i}$	h^{-1}	0.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Minimalne potrzeby higieniczne	Minimalny strumień powietrza ze względów higienicznych	$V_{min,i}$	m^3/h	0.0	25.9	289.1	225.7	58.3	22.7	**621.7**
Strumień objętości powietrza infiltrującego	Krotność wymiany powietrza przy 50 Pa	n_{50}	h^{-1}	3.0						
Strumień objętości powietrza infiltrującego	Współczynnik osłonięcia	e	-	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
Strumień objętości powietrza infiltrującego	Współczynnik poprawkowy ze względu	ε	-	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Obliczenia wentylacyjnych strat ciepła	na wysokość									
	Strumień objętości powietrza infiltracyjnego $V^{*}_{inf,i}=2*V_i*n_{50}*e*\varepsilon$	$V^{*}_{inf,i}$	m^3/h	0.0	3.1	34.7	27.1	7.0	2.7	**74.6**
	Wartości wybrane do obliczeń $V^{*}_{i} = \max(V^{*}_{min,i}, V^{*}_{inf})$	V^{*}_{i}	m^3/h	0.0	25.9	289.1	225.7	58.3	22.7	**621.7**
	Współczynnik projektowej wentylacyjnej straty ciepła	$H_{V,i}$	W/K	0.0	8.6	96.4	75.2	19.4	7.6	
	Różnica temperatury	$\theta_{int,i}-\theta_e$	°C	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	
	Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_{V,i}=H_{V,i}*(\theta_{int,i} - \theta_e)$	$\Phi_{V,i}$	W	**0.0**	**328.3**	**3661.7**	**2859.1**	**738.7**	**287.3**	**7875.1**

Nazwa pomieszczenia	**Współczynnik podgrzewu**	**Powierzchnia podłogi**	**Nadwyżka mocy cieplnej**
	f_{RH}	A_i	$\Phi_{RH,i}=f_{RH}\cdot A_i$
	W/m²	m²	W
1	0.0	92.1	0.0
1 Hol wejściowy	6.0	4.3	25.9
2 Biblioteka	6.0	48.2	289.1
3 Sala lekcyjna	6.0	37.6	225.7
4 Pomieszczenie pomocnicze	6.0	9.7	58.3
5 WC	6.0	3.8	22.7

SAVENERGY
ul. Łężyca - Dolna 16
66-016 Zielona Góra

Tel.: (+48) 601 897 871
E-mail: biuro@savenergy.pl
Url: http://www.savenergy.pl

NIP: 929-135-28-71
REGON: 368503411

Nazwa pomieszczenia	Straty ciepła przez przenikanie	Wentylacyjne straty ciepła	Nadwyżka mocy cieplnej	Całkowite obciążenie cieplne
	$\Phi_{T,i}$	$\Phi_{V,i}$	$\Phi_{RH,i}$	$\Phi_{HL,i}$
	W	W	W	W
1	2327.3	0.0	0.0	2327.3
1 Hol wejściowy	1264.8	328.3	25.9	1619.1
2 Biblioteka	5551.7	3661.7	289.1	9502.5
3 Sala lekcyjna	5461.9	2859.1	225.7	8546.7
4 Pomieszczenie pomocnicze	1610.6	738.7	58.3	2407.6
5 WC	488.1	287.3	22.7	798.1