




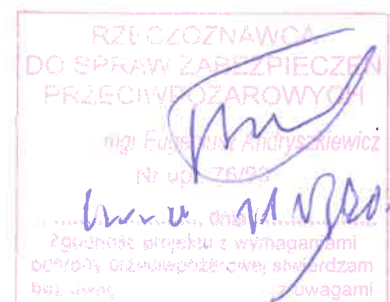
Projekt zatwierdzony

decyzją Starosty Częstochowskiego

Nr z dnia 2017

znak sprawy 2017

Inwestor:	URZĄD GMINY LELÓW UL. SZCZOKOCIŃSKA 18 42-235 LELÓW	
		Załącznik nr do w/w decyzji
<p>PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKU SP DROCHLIN NA POTRZEBY FUNKCJONOWANIA DZIENNEGO DOMU OPIEKI „SENIOR-WIGOR” LOKALIZACJA: DROCHLIN 73, DZIAŁKA 817/1, OBREB. 003, KATEGORIA OBIEKTU: XI JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: LELÓW</p>		
<p>PROJEKT PRZEBUDOWY BUDYNKU SP DROCHLIN</p>		
EGZEMPLARZ NR	3	KATEGORIA OBIEKTU: XI
Spis zawartości:		
TOM II	PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU - BRANŻA SANITARNA	str. 1-30
Jednostka Projektowa/Pracownia architektoniczna:		
	ZAKŁAD USŁUG TECHNICZNYCH ZUT PIOTR SZLEPER 42-221 Częstochowa, ul. Ikara 128B NIP 949-177-69-95 telefon: +48 605-091-722 Adres e-mail: p.szleper@gmail.com	
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:		
	IMIĘ NAZWISKO / NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. EWELINA CHŁĄD UPR NR SLK/6257/PWBS/16	
SPRAWDZIŁ	MGR INŻ. RAFAŁ CHRUSCIŃSKI UPR NR SLK/4583/PWOS/16	
CZĘSTOCHOWA, MARZEC 2017		



Spis treści

I. STRONA TYTUŁOWA.....	1
II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	3
III. OPIS TECHNICZNY.....	5
1. Cel i podstawa opracowania.....	5
2. Obszar oddziaływania obiektu.....	5
3. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej	5
4. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	7
5. Wentylacja.....	8
6. Wytyczne branżowe.....	9
7. Uwagi końcowe.....	9
IV. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA	10
I ANALIZA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	

Spis rysunków:

1. Rzut piwnicy - instalacja wodociągowa	1:100	21
2. Rzut parteru - instalacja wodociągowa	1:100	22
3. Rzut piętra - instalacja wodociągowa	1:100	23
4. Rzut piwnicy – instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	24
5. Rzut parteru - instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	25
6. Rzut piętra - instalacja kanalizacji sanitarnej	1:100	26

V Załączniki

Załącz. 1. Uprawnienia i izba	27
-------------------------------	----

**STAROSTWO POWIATOWE
w CZĘSTOCHOWIE**

II. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

*zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r.
Dz.U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1126.*

**Inwestor: URZĄD GMINY LELÓW
UL. SZCZEKOCIŃSKA 18
42-235 LELÓW**

**Temat: PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SP DROCHLIN NA
POTRZEBY FUNKCJONOWANIA DZIENNEGO DOMU OPIEKI „SENIOR-WIGOR”**

**Lokalizacja: DROCHLIN 73, DZIAŁKA 817/1, OBRĘB. 003, KATEGORIA OBIEKTU: XI
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: LELÓW**

**STAROSTWO POWIATOWE
w CZĘSTOCHOWIE**

marzec 2017

I. PODSTAWA OPRACOWANIA :

Niniejszą informację opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Dz.U. z dnia 10 lipca 2003 r.)

II. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI :

Zakres robót obejmuje:

- demontaż i montaż wewnętrznej instalacji zimnej, ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją,
- demontaż i montaż wewnętrznej i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,

III. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Brak.

IV. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA I LUDZI.

Brak.

V. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

Uznano, że podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia w rozumieniu cytowanego w poz. 3.4.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury :

- uraz od elektronarzędzi
 - porażenie prądem
 - urazy mogące powstać podczas prac ślusarskich przy demontażu
1. urazy mogące powstać podczas prac montażowych
 2. urazy podczas prowadzenie wykopów.

VI. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW

Należy przeprowadzić szkolenie pracowników pod względem BHP na następujących stanowiskach pracy:

- Szkolenie BHP przy robotach transportowych i rozładunkowych
- Szkolenie BHP przy robotach montażowych w budynkach (montaż rurociągów, grzejników i armatury)

Poza szkoleniem podstawowym, nie przewiduje się dodatkowo szkolenia specjalistycznego pracowników. Pracownicy wykonujący roboty przy instalacji C.O., c.w.u. i cyrkulacji powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów **bhp** jakie obowiązują wszystkich pracowników w budownictwie tj. kurs **bhp I stopnia** dla pracowników fizycznych, oraz kurs **bhp II stopnia** dla kadry technicznej.

Ponadto pracownicy fizyczni powinni otrzymać szczegółowy instruktaż dla poszczególnych stanowisk: jak roboty przy próbach szczelności, ciśnieniowych, roboty przy czynnej instalacji elektrycznej. Pracownicy powinni zapoznać się ze sprzętem **bhp** występującym na budowie w zakresie jego obsługi.

VII. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA

Przed rozpoczęciem robót, kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonywanie skrzyżowań z siecią elektryczną kablową winno prowadzić się po wyłączeniu napięcia.

Projektant:

mgr inż. Ewelina Chład
Nr upr. SLK/6257/PWBS/16

III. OPIS TECHNICZNY

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej demontażu i montażu wewnętrznej instalacji zimnej, ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją, wewnętrznej i zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej w ramach przebudowy budynku.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja własna,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne.

2. Obszar oddziaływania obiektu

Dla przedmiotowej inwestycji ustalono, że obszar jej oddziaływania nie wykracza poza granice działki objętej wnioskiem, na której zlokalizowano obiekt i planowana jest budowa budynku i nie oddziałuje na nieruchomości sąsiednie.

3. Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej

Projekt wewnętrznej instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej jest integralną częścią całego opracowania i należy go czytać łącznie z innymi projektami branżowymi.

Zaopatrzenie pomieszczeń w ciepłą wodę nastąpi z zasobnika c.w.u. (projektowanego wg odrębnego opracowania) o pojemności 300l z podłączeniem pod kocioł na paliwo stałe. Wewnętrzną instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej zaprojektowano z rur PE z aluminiową wkładką łączonych poprzez zaprasowanie, izolowanych termicznie otuliną z wełny mineralnej z powłoką zabezpieczającą z folii aluminiowej wzmocnionej siatką szklaną oraz samoprzylepną zakładką. W budynku przewiduje się instalację doprowadzającą zimną wodę do: zlewozmywaków, umywalek, brodzików oraz misek ustępowych oraz ciepłą wodę do zlewozmywaków, umywalek, brodzików. Projektowaną instalację zimnej wody użytkowej podłączyć do istniejącego przyłącza.

Przewody poziome instalacji należy prowadzić pod sufitem nad drzwiami oraz przy podłodze pod oknami w bruzdach ściennych wg trasy podanej w części rysunkowej.

Średnicę pionu przewidziano w celu możliwej przebudowy ostatniej kondygnacji. Założono maksymalny przepływ dla piętra dla zimnej wody użytkowej 0,68 dm³/s oraz dla ciepłej wody użytkowej 0,46 dm³/s.

Rozprowadzenie równoległe instalacji wody z poszczególnymi innymi instalacjami powinno być wykonane tak aby istniała możliwość późniejszej regulacji bądź odcięcia dopływu wody do danego pionu lub odcinka.

Wszystkie spotkane na trasie przewodów załamania konstrukcyjne budynku oraz łączenia modułów należy wykorzystać jako kompensacje przy użyciu punktów stałych. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja zostaje podzielona na odcinki. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. Punkty stałe wykonać zgodnie z instrukcją montażową systemu rur użytych do rozprowadzenia wody. Zarówno przewody wody ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Przewody należy układać w bruzdach ściennych lub mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania

się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy zastosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur.

W projekcie przewidziano zastosowanie izolacji cieplnej na każdym odcinku wody ciepłej. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na składowisku powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia, na której wykonywana jest izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenie izolacji cieplnej powinno być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Zastosować izolację niepalną.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Armaturę projektowaną należy podłączyć do projektowanej instalacji. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji powyżej przewodów elektrycznych.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przed uruchomieniem instalacji wody należy przeprowadzić jej płukanie oraz próbę szczelności wg obowiązującej normy PN – B - 10725. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza zaprasowane badanej instalacji. Ciśnienie próbne wynosi 1,5 p. roboczego, lecz nie więcej niż 0,9MPa. Po pomyślnych wynikach próby szczelności, należy pobrać z najdalszych odcinków instalacji wodę do badań. W razie konieczności (wyniki badań wody negatywne) instalację przepłukać a wodę ponownie poddać badaniu przed przekazaniem budynku do użytkowania.

Wymiana wodomierza

W wyniku przeprowadzenia remontu zwiększona zostanie ilość przyborów sanitarnych. Zmiana ilości tych przyborów powoduje konieczność zabudowy nowego wodomierza.

Obliczenia

Przybór	Ilość (szt.)	Wypływ wody zimnej (dm3/s)	Wypływ wody ciepłej (dm3/s)	Suma (dm3/s)
Zlewozmywak	3	0,07	0,07	0,42
Umywalka	4	0,07	0,07	0,56
Miska ustępowa	4	0,13	0	0,52
Brodzik	2	0,15	0,15	0,6
Pralka	1	0,25	0	0,25
Suma	14	-	-	2,35

q – Przepływ obliczeniowy wody ciepłej

$$q = 0,682 \cdot (0,2,35)^{0,27} - 0,14$$

$$q = 0,86 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobór wodomierza

Umowny obliczeniowy przepływ dla wodomierza:

$$q_n = 2 \cdot q \text{ [m}^3/\text{h]}$$

q_n – nominalny strumień objętości

q – przepływ obliczeniowy wody na cele bytowe

$$q = 0,86 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_n = 3,1 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$q_{\max} = 6,2 \text{ [m}^3/\text{h]} \text{ (z katalogu)}$$

Dobrano wodomierz o średnicy DN25 na $q_3 = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zastosować wodomierz skrzydełkowy przeznaczone dla zimnej wody użytkowej

Przebudowę instalacji z.w.u. rozpocząć w budynku od wejścia przyłącza wodociągowego.

4. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalacja wewnętrzna

Projektowaną instalację kanalizacji wewnętrznej (piony, podejścia do urządzeń sanitarnych) wykonać z rur PCV lite łączonych kielichowo na wcisk.

Przewody kanalizacyjne prowadzić zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W budynku zaprojektowano trzy piony kanalizacyjne o średnicach 75mm i 110mm (wg części rysunkowej). Na każdym pionie spustowym przy posadzce oraz w miejscach załamania zamontować rewizję. Pion należy odpowietrzyć za pomocą wywiewek PVC 75 i PVC110 (zgodnie z częścią rysunkową) wyprowadzonych ponad dach budynku.

Piony kanalizacyjne wykonać w bruzdach ściennych lub bezwzględnie zabudować. Wszystkie podejścia pod syfony wykonać w bruzdach lub zabudowane. Wszystkie urządzenia podłączone do instalacji kanalizacyjnej muszą być zaopatrzone w syfon.

Do projektowanych pionów należy podłączyć podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych.

Instalacja zewnętrzna

Instalację zewnętrzną projektuje się z rur PCV 160 x 4,7 SN8 SDR34.

Ścieki z budynku należy odprowadzić zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej do istniejącej studzienki kanalizacyjnej.

Układanie przewodów

Projektuje się ułożenie przewodów na głębokości zgodnej z istniejącym przyłączem kanalizacji sanitarnej.

Roboty ziemne

Wykopy oraz zabezpieczenie wykopów wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostawania się wody deszczowej do wykopu należy ją odpompować. Technologię zabezpieczeń określi Wykonawca. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Dno wykopu powinno być wykonane na poziomie wyższym o 20 cm od projektowanej niwelety. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem kanałów. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Do Wykonawcy należy wykonanie drenażu i wzmocnienia dna wykopów.

Do Wykonawcy należy wykonanie wszystkich operacji pompowania i odprowadzeń wód.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie szkody powstałe w związku z robotami.

Położenie kanalizacji

Po wykonaniu prac ziemnych i regulacji wykopu wzdłużnego, ostatnie wykonana warstwa podsypki dla położenia kanalizacji w terenie suchym.

W przypadku stałego dopływu wody, należy ustawić dren na dnie wykopu a piasek należy zastąpić materiałem drenującym otoczonym geowłókniną.

Grubość warstwy podsypki rozłożonej na całej szerokości wykopu wyniesie 0,20 m.

Rury należy sprawdzić od wewnątrz, starannie wyczyścić z ciał obcych, a następnie ostrożnie opuścić na dno wykopu i ułożyć w taki sposób, aby spoczywały jednolicie na całej swojej długości zgodnie z linią tyczenia i przewidzianym spadkiem. Odcinki rur łączyć kielichowo tak, aby kanalizacja była idealnie współosiowa. Spoiny uszczelniające wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, szczelność musi być całkowita.

Następnie kanalizacje zostaną położone w linii i pod kątem wymagany na długości zawartej między dwoma kolejnymi obiektami.

Kanalizacje będą dokładnie proste w płaszczyźnie i położone według profilu podłużnego

Przy każdym przerwaniu robót końcówki kanalizacji należy zamykać. Należy również przewidzieć ewentualne zabezpieczenie rur w przypadku gdyby narażone były na duże zmiany temperatury lub wystawione na działanie słońca, w szczególności dotyczy to rur z PCV

Rury należy zasypać piaskiem z odpowiednim zagęszczeniem. Na wysokości 20 cm powyżej ścianki rury kanalizację zasypywać gruntem rodzimym z zagęszczeniem.

Próby i kontrole

Próby i kontrole zostaną przeprowadzone zgodnie z obowiązującymi normami

5. Wentylacja

W projekcie wykorzystuje się wentylację grawitacyjną działającą poprzez zamontowane nawietrzaki okienne oraz kanały wentylacji grawitacyjne wyciągowe.

W łazienkach oraz pomieszczeniach wc projektuje się wentylatory mechaniczne łazienkowe uruchamiane wraz z włączeniem światła w pomieszczeniach.

6. Wytyczne branżowe

Budowlane

- należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- wykopy wykonywać ze szczególną ostrożnością, ze względu na bliskość instalacji, w szczególnych przypadkach wykonywać ręcznie, by nie dopuścić do uszkodzeń.
- wykopy zabezpieczyć przed zawaleniem, odwodnić.

BHP

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciwpożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690);
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”;
- - „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- "Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych" COBRTI INSTAL, Warszawa 2006;
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury,
- wytycznymi producentów urządzeń.

Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń od wskazanych w niniejszej dokumentacji pod warunkiem spełnienia wszystkich wymogów, parametrów technicznych i jakościowych, wskazanych w opracowaniu.

Urządzenia użyte przy wykonawstwie powinny posiadać etykietę ErP.

UWAGA:

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowania jego aktualnej treści.

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA
dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową

Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna	SZ 1	0,20	0,23	Tak
II. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U_c [W/m ² ·K]	Wsp. U_c wg WT2017 [W/m ² ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne	DZ 1	1,30	1,50	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
III. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² ·K]	Wsp. g	Wsp. U wg WT2017 [W/m ² ·K]	Wsp. g wg WT2017	Warunek spełniony	
							U_{max}	g
1	Okno zewnętrzne	OZ 1	0,90	0,70	1,10	0,35	Tak	Nie dotyczy

Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1												
Temperatura wewnętrzna strefy			θ_i	20,0		°C						
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze			A_f	275,1		m ²						
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi			q_{int}	8,0		W/m ²						
Pojemność cieplna budynku			C_m	45393150		J/K						
Stała czasowa budynku			τ	57,9		h						
Udział granicznych potrzeb ciepła			$\gamma_{H,lim}$	1,2		-						
-			a_H	4,9		-						
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna θ_e , °C	-3,7	-0,8	4,4	8,0	14,9	15,7	18,0	17,1	13,2	8,8	3,4	-1,4
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1322	1048	870	648	285	232	112	162	367	625	896	1194

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 $Q_{H,ht}=Q_{H,rt}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1322	1048	870	648	285	232	112	162	367	625	896	1194
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	468	684	1122	1603	2066	1979	2074	1742	1315	972	567	461
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=Q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_r \cdot t_m$ kWh/m-c	1637	1479	1637	1585	1637	1585	1637	1637	1585	1637	1585	1637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	2106	2163	2760	3188	3704	3564	3712	3379	2900	2609	2151	2098
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,55	0,71	1,09	1,69	4,48	5,29	11,45	7,19	2,72	1,44	0,83	0,61
$\gamma_{H,1}$	0,58	0,63	0,90	1,39	3,09	0,00	0,00	0,00	2,08	1,13	0,72	0,58
$\gamma_{H,2}$	0,63	0,90	1,39	3,09	4,88	0,00	0,00	0,00	4,96	2,08	1,13	0,72
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,94	0,79	0,57	0,22	0,19	0,09	0,14	0,37	0,65	0,90	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1786,97	1018,59	344,65	62,28	0,44	0,17	0,00	0,03	5,23	107,43	671,36	1445,37
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5442,5	

Część budynku					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_r	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	275,11	825,33	20,0	5442,52
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					5442,52

Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	55	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	1,00	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_r	275,11	m ²
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	6,50	dm ³ /(m ² ·dzień)

Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	34185,08	kWh/rok
---	----------	---------

Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	
Współczynnik W_H	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	5442,52	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły na biomasę (słoma) automatyczne o mocy do 100kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,70	-
Wybrany wariant regulacji	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,82	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,55	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło ciepłej wody	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	
Współczynnik W_W	0,20	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	34185,08	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Kotły niskotemperaturowe o mocy do 50 kW	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,83	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami	

	cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprawdzającymi izolowanymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,85	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,49	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Część budynku		
Nazwa źródła	Nowe źródło światła	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{i,\%}$	19962,67	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	275,11	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	3000,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	2000,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego F_D	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników F_O	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_C	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,l,\%}$	-	kWh/rok

Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Część budynku				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ogrzewania	5442,52	9876,81	1975,36
Suma		5442,52	9876,81	1975,36
Przygotowanie ciepłej wody				

Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	Nowe źródło ciepłej wody	34185,08	69221,59	13844,32
Suma		34185,08	69221,59	13844,32
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	Nowe źródło światła	-	19962,67	59888,01
Suma		-	19962,67	59888,01
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			144,04	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			360,08	kWh/(m ² •rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			75707,69	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			275,19	kWh/(m ² •rok)

Budynek referencyjny wg WT2017			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	275,11	m ²
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	290,00	kWh/(m ² •rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	100,00	kWh/(m ² •rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	390,00	kWh/(m ² •rok)

Sprawdzenie warunku na EP			
EP kWh/(m ² •rok)		EP_{max} kWh/(m ² •rok)	Uwagi
276,75	<	390,00	Warunek spełniony

Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²•rok)]

oceniana część budynku



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek powierzchni okien	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

ANALIZA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

-System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	5442,5

- System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	5442,5

Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

- System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	100,0	34185,1

- System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	34185,1

Dostępne nośniki energii

Energia elektryczna, odnawialne źródła energii, biomasa, paliwa stałe, ciepłe.

Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Nie

Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	Źródło ciepła - kocioł na biomasę. Instalacja grzejnikowa z zaworami termostatycznymi. Rury zaizolowane.	Źródło ciepła - powietrzna pompa ciepła. Instalacja grzejnikowa z zaworami termostatycznymi. Rury zaizolowane.
2	System wentylacji	Grawitacyjna	Grawitacyjna
3	System ciepłej wody	Źródło ciepłej wody użytkowej - kocioł na biomasę. Instalacja wyposażona w cyrkulację. Rury zaizolowane.	Źródło ciepłej wody użytkowej - powietrzna pompa ciepła. Instalacja wyposażona w cyrkulację. Rury zaizolowane.

Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	225,56000 0	0,000000	0,000000	0,000000

Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

Budynek projektowany

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	1084,0782	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	7597,7618	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	8681,8400	0,0000	0,0000	0,0000

Budynek z alternatywnymi źródłami

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	1903,8522	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	15700,572 4	0,0000	0,0000	0,0000
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	17604,424 6	0,0000	0,0000	0,0000

Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

Wybór systemu

Na podstawie analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest korzystniejszym niż wariant projektowany.

Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,69	zł/kg	

Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	2307,66	kg/rok	1592,29	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1592,29	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Kocioł na biomase	1,0	19000,00	23370,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	23370,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2344,62	kWh/rok	1172,31	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	20,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	30,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1772,31	
$K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Powietrzna pompa ciepła	1,0	55000,00	67650,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I} =$			zł	67650,00	

Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	16173,27	kg/rok	11159,56	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	0,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	11159,56	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Kocioł na biomasę	1,0	19000,00	23370,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	23370,00	
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	19335,45	kWh/rok	9667,73	
	Oplaty stałe O_m		zł/m-c	20,00	...
	Abonament Ab		zł/m-c	30,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$			zł/rok	10267,73	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Powietrzna pompa ciepła	1,0	35000,00	43050,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I}$			zł	43050,00	

Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1592,29	1772,31
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-11,31
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	23370,00	67650,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-189,47
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	5,79	6,44
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	84,95	245,90
Roczne oszczędności kosztów ΔO_r zł/rok	-	-180,02

Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-245,97
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne K_{WE} zł/rok	11159,56	10267,73
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	7,99
Koszty inwestycyjne K_{WI} zł	23370,00	43050,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-84,21
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	40,56	37,32
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	84,95	156,48
Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok	-	891,83
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	22,07
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-245,97
System przygotowania ciepłej wody	nie	22,07