

# **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKOŁY PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM W NOCHOWIE GM. ŚREM**

## **INSTALACJE SANITARNE PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**OBIEKT:** Termomodernizacja budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie, gmina Śrem.

**BRANŻA:** INSTALACJE SANITARNE:  
- INST. CENTRALNEGO OGRZEWANIA

**ADRES:** 63 – 100 Śrem, Nochowo ulica Szkolna 5.  
działki o numerach geodezyjnych 495/5, 492 i 491/1

**PROJEKTOWAŁ:** MGR INŻ. TOMASZ ROSTECKI 7131/64/P/2002

**SPRAWDZIŁ:** MGR INŻ. WOJCIECH LISEK 7131-32/1/PW/2000

**Poznań, Lipiec 2015 r**

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU**

- 1.1 Uprawnienia i zaświadczenia WOIA projektantów.
- 1.2 Oświadczenie projektantów o wykonaniu dokumentacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi i zasadami wiedzy technicznej.

### **2. PROJEKT INSTALACJI SANITARNYCH**

#### **I. OPIS TECHNICZNY**

- 1.0 Podstawa opracowania**
- 2.0 Przedmiot i zakres opracowania**
- 3.0 Rozwiązania projektowe**
- 4.0 Uwagi końcowe**

#### **II. BIOZ**

#### **III. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**

#### IV. RYSUNKI

NUMER:	TEMAT RYSUNKU:	SKALA:
1	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut piwnic budynku z 1971r.	1:100
2	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut parteru budynku z 1971r.	1:100
3	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut piętra budynku z 1971r.	1:100
4	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania budynku z 1971r.	1:100
5	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut piwnic budynku z 1986r.	1:100
6	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut parteru budynku z 1986r.	1:100
7	Instalacja centralnego ogrzewania Rzut piętra budynku z 1986r.	1:100
8	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania budynku z 1986r.	1:100
9	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania sali gimnastycznej.	1:100

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlano-wykonawczego wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1.

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Zamawiającego
- Podkłady architektoniczno-budowlane w skali
- Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne branżowe

### **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest określenie warunków technicznych umożliwiających budowę wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1.

### 3. Rozwiązania projektowe

Ze względu na stan techniczny oraz stopień wyeksploatowania istniejącej w budynkach instalacji centralnego ogrzewania jak również projektowany zakres prac związanych z dociepleniem budynku nie przewiduje się jej wykorzystania na potrzeby projektowanej termomodernizacji obiektu.

Wszystkie widoczne elementy instalacji centralnego ogrzewania należy zdemontować.

Projektowana instalacja, tak jak i obecnie zasilana będzie w ciepło z modernizowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicach budynku z 1971r. Modernizacja kotłowni objęta odrębnym opracowaniem.

Dopuszcza się pozostawienie niezdemontowanych elementów instalacji wykonanych w bruzdach ściennych lub podłogowych pod warunkiem wykonania obróbek murarskich końcówek tych instalacji w taki sposób aby nie były widoczne w trakcie eksploatacji zmodernizowanego budynku.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną, niskotemperaturową (70/55°C) systemu zamkniętego .

Instalacja grzewcza zasilana będzie w ciepło z modernizowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicach budynku z 1971r. Modernizacja kotłowni objęta odrębnym opracowaniem.

Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji powinien stanowić zawór bezpieczeństwa oraz przeponowe naczynie wzbiorcze (według projektu modernizowanej kotłowni).

Regulację pracy poszczególnych instalacji centralnego przewidziano za pomocą regulatora pogodowego zlokalizowanego w modernizowanej kotłowni.

Rurociągi rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania prowadzić pod stropem pomieszczeń należy wykonać z rur miedzianych KOLMET (lub równoważnych) łączonych na kształtki przez lutowanie a przy armaturze na gwint.

Do pomiaru temperatury i ciśnienia zastosowano manometry  $\varnothing$  100, 0÷0,6 MPa (0÷1,0 MPa - ciepła i zimna woda) i termometry proste 0÷120°C. Zabudowa urządzeń zgodnie z BN-66/2215-06 i BN-71/8973-02.

W miejscach przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne , a wolną przestrzeń wypełnić masą plastyczną.

Przy przejściach przewodów instalacyjnych przez przegrody oddzielania pożarowego jako wypełnienie przestrzeni pomiędzy rurą ochronną i przegrodą oraz pomiędzy rurą ochronną i instalacyjną stosować pianę ogniochronną np. CP 620 firmy HILTI.

Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki płytowe VNH COSMONOVA typu STANDARD K oraz VK (lub równoważne) wyposażone w grzejnikowe zawory termostatyczne z podwójną regulacją oraz wkładki termostatyczne. Na zaworach i wkładkach termostatycznych zamontować głowice termostatyczne. Regulację hydrauliczną zładu dokonać za pomocą nastaw wstępnych grzejnikowych zaworów termostatycznych oraz wkładek termostatycznych.

W celu umożliwienia łatwego i szybkiego odpowietrzenia instalacji c.o. w najwyższych punktach instalacji oraz na rozdzielaczach przewidziano zamontowanie odpowietrzników automatycznych (z zaworami umożliwiającymi zdjęcie ich pod ciśnieniem).

Każdy grzejnik powinien być wyposażony w indywidualny odpowietrznik ręczny.

Przewody stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przy pomocy powłok malarskich.

- przygotowanie powierzchni do malowania (odtłuszczenie, odrdzewienie, oczyszczenie)
- malowanie farbą podkładową do gruntowania dwukrotnie
- malowanie farbą nawierzchniową jednokrotnie

Należy zaizolować wszystkie przewody rurowe.

Jako izolację termiczną zastosować otuliny izolacyjne dopuszczone do stosowania w budownictwie spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Przewody wody grzewczej wykonane z rur stalowych zaizolować prefabrykowanymi kształtkami z pianki poliuretanowej w pancerzu z PCV

<b>Średnica rurociągu</b>	<b>Grubość izolacji [mm]</b>	
	<b>Zasilanie</b>	<b>Powrót</b>
Przewody w posadzkach	6	6
do 22	20	20
23-35	30	30
36-100	średnica rury	średnica rury

Przed wykonaniem powłoki antykorozyjnej należy dwukrotnie przepłukać instalację oraz wykonać próbę na zimno przy ciśnieniu 0,4 MPa, t = 30 min.

Następnie wykonać próbę na gorąco na parametry robocze instalacji wg PN-64/B-10400.

Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa przeprowadzić przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu. Przed uruchomieniem instalacji należy przepłukać zład.

Próby ciśnieniowe należy wykonywać przy odłączonym naczyniu wzbiórczym, zdemonstrowanym zaworze bezpieczeństwa i zamkniętych kurkach przy manometrach.

Przewody rurowe układać zgodnie z rysunkami zamieszczonymi na końcu opracowania mocując je do przegród budowlanych za pomocą uchwyty i zawiesi systemowych.

Rozstaw podpór (uchwytów):

Średnica rurociągu	Rozstaw podpór [m]
DN 15	1,5
DN 20	1,5
DN 25	1,7
DN 32	2,0
DN 40	2,5
DN 50	3,0
DN 65	3,0
DN 80	3,5

Rurociągi oznakować kolorowymi opaskami zgodnie z normą PN-70/N-01270, stosując barwy rozpoznawcze i pomocnicze. Zaznaczyć strzałkami kierunki przepływu czynnika.

#### **4. Uwagi końcowe.**

1. Wszystkie roboty zanikające powinny być odebrane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego ,
2. Roboty muszą być prowadzone pod nadzorem uprawnionego Inspektora Nadzoru .
3. Całość robót wykonać zgodnie z :
  - "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" Warszawa 1988. ,
  - Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 1981.02.25. w sprawie dozoru technicznego (DZ. U. Nr 8 z dnia 1981.05.24),
  - aktualnymi polskimi normami i normami branżowymi, dotyczącymi przedmiotowych instalacji ,
  - warunkami techniczno - organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla każdego rodzaju robót .
  - rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dziennik Ustaw nr 75 z 2002 r. , poz.: 690 z późniejszymi zmianami : DZ. U. 2003 Nr 33, poz.: 270; DZ. U. 2004, Nr 109 poz.: 1156 )



## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO**

### **1. Przedmiot opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy prowadzeniu prac związanych z montażem wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1.

### **2. Zakres robót zamierzenia budowlanego**

Montaż wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1 składa się z prac prowadzonych wewnątrz budynku :

- montaż naczyń wzbiorczych
- montaż pomp
- montaż orurowania
- prace malarskie
- montaż grzejników
- montaż okablowania i prace związane z AKPiA
- próby i rozruch instalacji

### **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na terenie objętym projektowaną inwestycją funkcjonuje zespół budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie, zagospodarowany terenu wokół budynków oraz związana z nimi infrastruktura nadziemna i podziemna jak również budynki towarzyszące.

### **4. Wykaz elementów zagospodarowania mogących stwarzać zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.**

Na terenie omawianej działki szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac ziemnych w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu w sieci elektryczne tak pod jak i nad ziemne.

## **5. Wskazanie elementów przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.**

Do prac wymagających zachowania szczególnych zasad bezpieczeństwa przy montażu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1 należą wszystkie prace ziemne i wykonywane dźwigami :

- ustawianie urządzeń ( wymienniki, zasobniki, stabilizatory, naczynia wzbiorcze )

prace spawalnicze i przygotowawcze prowadzone przy użyciu elektronarzędzi :

- cięcie rur elektronarzędziami
- fazowanie i przygotowywanie złączy elektronarzędziami
- prace spawalnicze i lutownicze

oraz prace prowadzone na wysokości :

- montaż uchwytów
- montaż orurowania
- prace spawalnicze

Prace te mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie klasyfikacje.

Wszelkie prace prowadzone przy instalacji elektrycznej mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie klasyfikacje.

Wykonanie wszystkie prace należy koordynować z innymi robotami wspólnie z kierownikiem budowy.

Wszelkie prace spawalnicze i lutownicze powinny być prowadzone zgodnie z harmonogramem prac spawalniczych i w związku z wykonywaniem ich na istniejącym obiekcie należy wszelkimi sposobami zapobiegać możliwości zaprószenia ognia ( łącznie z odpowiednio wczesnym kończeniem prac spawalniczych przed opuszczeniem obiektu )

## **6. Wskazanie sposobu instruktażu pracowników oraz środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.**

Wszyscy pracownicy biorący udział w realizacji zadania montażu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1 muszą zostać przeszkoleni w zakresie przepisów BHP oraz posiadać stosowne oświadczenia o przejściu takiego przeszkolenia.

W przypadku prowadzenia robót wymagających od realizujących je osób dodatkowych uprawnień, przed przystąpieniem do ich wykonywania, uprawnienia takie muszą zostać przedstawione kierownikowi budowy.

Rusztowania, sprzęt i urządzenia wykorzystywane przez wykonawców podczas realizacji zadania muszą posiadać stosowne atesty i dopuszczenia do stosowania.

Stanowiska spawalnicze i lutownicze muszą być wyposażone w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z wymaganiami szczegółowymi.

Prace ziemne powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych. Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie

wejścia i wyjścia z wykopów a w przypadku przecinania ciągów komunikacyjnych zapewnić odpowiednio oznakowane objazdy i/lub odpowiednie kładki dla pieszych . Wszystkie oświadczenia, kopie uprawnień i atestów muszą być zgłaszane do kierownika budowy i gromadzone przez niego.

Dla prawidłowego prowadzenia robót montażowych wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkoły Podstawowej i Gimnazjum w Nochowie zlokalizowanego w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5, 63-100 Śrem na działkach oznaczonych numerami geodezyjnymi 495/5, 492 oraz 491/1 wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia harmonogramu prowadzenia robót spójnego z harmonogramem prowadzenia całości budowy oraz plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zapewniający odpowiednio szybką komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek wystąpienia zagrożenia.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych” tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, przy zachowaniu przepisów bhp i ppoż., wytycznych producentów urządzeń.

## Charakterystyka energetyczna budynku.

### 1. Dane ogólne

Budynek Zespołu Szkół Podstawowej i Gimnazjum zlokalizowany w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5; 63-100 Śrem, na działkach o nr 495/5; 492 oraz 491/1.

Kubatura ogrzewana budynku 8 679,60 m<sup>3</sup>.

Powierzchnia ogrzewana budynku 2 670,53 m<sup>2</sup>.

Budynek użytkowany będzie przez 660 osób.

Obiekt nie posiada instalacji chłodzących.

Współczynnik A/V budynku wynosi 0,30

### 2. Bilans mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych

Z uwagi na brak możliwości dokładnego oszacowania mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych przeprowadzono bilans szacunkowy, z którego wynika, że zainstalowana w budynku moc elektryczna wynosi (szacunkowo):

$P_{el} = 25,00 \text{ kW}$ .

### 3. Parametry izolacyjności cieplnej przegród budowlanych po termomodernizacji

3.1. Ściany zewnętrzne 0,218 W/m<sup>2</sup>K

3.2. Stropodachy 0,176 W/m<sup>2</sup>K

3.3. Podłoga na gruncie 0,484 W/m<sup>2</sup>K

3.4. Okna 1,100 W/m<sup>2</sup>K

3.5. Drzwi zewnętrzne 1,500 W/m<sup>2</sup>K

### 4. Źródło ciepła po termomodernizacji

Budynek zaopatrywany będzie w ciepło z kotłowni wodnej niskotemperaturowej, kondensacyjnej, opalanej gazem ziemnym o znamionowej mocy cieplnej 250,000 kW.

Kocioł grzewczy będzie podgrzewał czynnik grzewczy do parametrów nominalnych 70/55 °C. Kotłownia wyposażona będzie w automatykę pogodową.

### 5. Instalacja centralnego ogrzewania po termomodernizacji

Budynek wyposażony będzie w wodną, pompową, dwururową instalację centralnego ogrzewania zabezpieczoną zamkniętym naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa. Instalacja pracuje na parametrach 70/55 °C. Instalację zaprojektowano z rur miedzianych. Przewody posiadają zaprojektowaną izolację cieplną. Instalacja wyposażona będzie w grzejniki płytowe, na których zaprojektowano zawory termostatyczne.

Instalacja centralnego ogrzewania będzie się charakteryzować następującymi parametrami sprawności energetycznej:

- sprawność wytwarzania :  $\eta_{H,g} = 0,92$
- sprawność akumulacji :  $\eta_{H,s} = 1,00$
- sprawność przesyłu ciepła :  $\eta_{H,d} = 0,96$
- sprawność regulacji :  $\eta_{H,e} = 0,88$
- Średnia moc układów pomocniczych  $q_{el} = 400 \text{ W}$
- Czas pracy instalacji  $t_{el} = 4\,700 \text{ h/a}$
- Współczynnik nakładu energii pierwotnej  $w_H = 1,10$
- Współczynnik nakładu energii pomocniczej  $w_{el} = 3,00$

## 6. Wentylacja

Budynek wyposażony jest w wentylację wywiewną naturalną miejscowo wspomaganą wentylatorami wyciągowymi.

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego :  $V_e = 5\,383,79\text{ m}^3/\text{h}$

## 7. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Budynek wyposażony będzie w tradycyjną instalację ciepłej wody użytkowej z obiegami cyrkulacji zasilanej w pojemnościowego wymiennika c.w.u. o pojemności  $200\text{ dm}^3$ . Jako źródło ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano kocioł wodny niskotemperaturowy, kondensacyjny, opalany gazem ziemnym. Instalację wykonano z rur stalowych ocynkowanych. Przewody posiadają izolację cieplną.

Instalacja ciepłej wody użytkowej będzie się charakteryzować następującymi parametrami sprawności energetycznej :

- sprawność wytwarzania :  $\eta_{W,g} = 0,88$
- sprawność akumulacji :  $\eta_{W,s} = 1,00$
- sprawność przesyłu ciepła :  $\eta_{W,d} = 0,80$
- sprawność wykorzystania :  $\eta_{W,e} = 1,00$
- Średnia moc układów pomocniczych  $q_{el} = 90\text{ W}$
- Czas pracy instalacji  $t_{el} = 5840\text{ h/a}$
- Współczynnik nakładu energii pierwotnej  $w_W = 1,10$
- Współczynnik nakładu energii pomocniczej  $w_{el} = 3,00$

## 8. Zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną $E_P$ po termomodernizacji.

Budynek będzie charakteryzował się następującymi parametrami energetycznymi :

Zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną  $E_P$  (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej – DU 2014 z dnia 02/07/2014; poz. 888)

$$E_P = 102,1\text{ kWh/rok i m}^2$$

- Dopuszczalne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną  $E_P$  według WT 2008

$$E_P = 115,00\text{ kWh/rok i m}^2$$

Dopuszczalną wartość  $E_P$  przyjęto jak dla budynków produkcyjnych przez analogię.

Budynek spełnia wymogi WT 2014 ze względu na projektowaną mniejszą do dopuszczalnej wartości współczynnika  $E_P$  budynku.

## **Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło dla budynku Zespołu Szkół Podstawowej i Gimnazjum zlokalizowany w Nochowie przy ulicy Szkolnej 5; 63-100 Śrem.**

1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków wynosi:

$$E_p = 102,10 \text{ kWh/rok i m}^2$$

2. Dostępne nośniki energii

W bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji istnieje możliwość wykorzystanie gazu ziemnego oraz prądu elektrycznego jako nośników energii.

Sam budynek stwarza potencjalne możliwości korzystanie z energii słonecznej oraz energii wiatru.

3. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Projekt budynku przewiduje podłączenie obiektu do sieci gazowej oraz do sieci elektrycznej.

Z otrzymanych danych i warunków technicznych podłączenia do źródeł energii wynika brak możliwości lub też brak racjonalnego uzasadnienia ekonomicznego podłączenia pozostałych nośników energii.

4. Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej.

Ze względu na zakres projektu oraz brak możliwości technicznych nie wybierano do analizy innych systemów zaopatrzenia budynku w energię.

5. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

Ze względu na zakres projektu oraz brak możliwości technicznych nie wybierano do analizy innych systemów zaopatrzenia budynku w energię.

6. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię.

Ze względu na zakres projektu oraz brak możliwości technicznych nie wybierano do analizy innych systemów zaopatrzenia budynku w energię.