
SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE

II. OŚWIADCZENIE

III. SPIS RYSUNKÓW

IV. BIOS

V. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot i zakres opracowania.
3. Założenia projektowe.
4. Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej.
5. Bilans powietrza wentylacyjnego.
6. Rozwiązania projektowe.
 - 6.1. Wentylacja mechaniczna.
 - 6.2. Klimatyzacja.
 - 6.3. Instalacja ciepła technologicznego.
 - 6.4. Technologia gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła.
 - 6.5. Instalacja gazowa.
7. Uwagi końcowe
8. Zestawienie urządzeń źródła ciepła.
9. Zestawienie materiałów i urządzeń – wentylacja mechaniczna.

VI. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

VII. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

I. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE

Urząd Wojewódzki
w Kaliszu

Kalisz, dnia 9 sierpnia 1996 roku.

UAN - 7342 / 5 / 96

DECYZJA Nr 2/96

Na podstawie art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust.1 pkt 4 oraz ust.3 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.-Prawo budowlane /Dz.U. Nr 89 z 1994 roku, poz.414/, w związku z art.104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Arkadiusza Chatłasa dnia 17.02.1995r. na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane, złożonego przed Komisją do oceny przygotowania zawodowego osób ubiegających się o uzyskanie uprawnień budowlanych, powołaną zarządzeniem Wojewody Kaliskiego Nr 93 z dnia 11.09.1995r. /z późniejszymi zmianami/,

n a d a j ę

Panu **mgr inż. Arkadiuszowi Chatłasowi** ur. dnia 29 marca 1968 roku w Koninie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,
INSTALACJI I URZĄDZEŃ:
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, CIEPLNYCH,
WENTYLACYJNYCH I GAZOWYCH
BEZ OGRANICZEŃ.**

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Kaliskiego zarządzeniem nr 93 z dnia 11.09.1995r. /z późniejszymi zmianami/, posiadania przez Pana Arkadiusza Chatłasa wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu w dniu 30 maja 1996 roku pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji decyzji.

Od niniejszej decyzji przysługuje prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie ul.Krucza 38/42 w terminie 14 dni licząc od daty otrzymania niniejszej decyzji, za pośrednictwem Wojewody Kaliskiego.

Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Chatłas,
ul. Baligrodzka 6,
62-800 Kalisz
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego,
ul. Krucza 38/42,
00-512 Warszawa
3. a/a

Z up. Wojewody Kaliskiego

mgr inż. arch. Ewa Krzyżanowska-Walaszczyk
DYREKTOR WYDZIAŁU URBANISTYKI,
ARCHITEKTURY I NADZORU BUDOWLANEGO



**STWIERDZA się, że decyzja niniejsza
jest prawomocna i podlega wykonaniu**
z dniem 1996-10-01

St. insp. Wojewódzki
mgr inż. Tomasz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-V6R-2Z9-I93 *

Pan Arkadiusz Chatłas o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0493/01
adres zamieszkania ul. Dolna Wilda 88d/57, 61-501 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-03 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Poznań, dnia 19 stycznia 2000 roku

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Nr uprawn. 7131-32/1/PW/2000

D E C Y Z J A

o nadaniu uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan Wojciech LISEK

magister inżynier inżynierii środowiska

syn Edwarda i Barbary
urodzony 7 maja 1968 r. w Poznaniu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych.

Pan Wojciech Lisek

jest uprawniony do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak
Dyrektor Wydziału
Architektury i Budownictwa
Główny Architekt Wojewódzki





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-9WQ-84X-68N *

Pan Wojciech Lisek o numerze ewidencyjnym WKP/IS/2824/01
adres zamieszkania Lusowo ul. Ogrodowa 21 J/67, 62-080 Tarnowo Podgórne
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

II. OŚWIADCZENIE

Poznań, 30.03.2020

po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.
„Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.),
zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany:

WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO, INSTALACJI WENTYLACJI
MECHANICZNEJ, KLIMATYZACJI ORAZ TECHNOLOGII GAZOWYCH, ABSORPCYJNYCH,
POWIETRZNYCH POMP CIEPŁA PROWADZONEJ W ZWIĄZKU KOMPLEKSOWĄ
TERMOMODERNIZACJĄ PRZYSZKOLNEJ HALI WIDOWISKOWO – SPORTOWEJ ORAZ
MODERNIZACJĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KLESZCZEWIE

zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o
numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj.
wielkopolskie

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia
27 kwietnia 2012 r. z sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja
projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

PROJEKTANT: mgr inż. Arkadiusz Chatłas nr upr. UAN-7342/5/96	
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Wojciech Lisek nr upr. 7131-32/1/PW/2000	

III. SPIS RYSUNKÓW

NUMER:	TEMAT RYSUNKU:	SKALA:
M 01	WENTYLACJA MECHANICZNA. Rzut pomieszczeń przyziemia. Wentylatornia – wentylacja mechaniczna	1:50
M 02	WENTYLACJA MECHANICZNA. Rzut pomieszczeń przyziemia. Wentylatornia – wywiew oraz instalacja chłodnicza	1:50
M 03	WENTYLACJA MECHANICZNA. Rzut pomieszczeń przyziemia. Wentylatornia – instalacja nawiewna	1:50
M 04	WENTYLACJA MECHANICZNA. Rzut poziomu dachu łącznika. Wentylacja mechaniczna oraz instalacja chłodnicza	1:50
M 05	WENTYLACJA MECHANICZNA. Wentylatornia - przekroje.	1:50
M 06	WENTYLACJA MECHANICZNA. Wentylatornia - przekroje.	1:50
M 07	WENTYLACJA MECHANICZNA. Wentylatornia - przekroje.	1:50
Kr 08	KOORDYNACJA INSTALACJI. Przejście rurociągów przez pomieszczenie wentylatorni.	1:50
CT 09	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO. Rzut pomieszczeń przyziemia	1:100
CT 10	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO. Rzut pomieszczeń piętra (poziom trybun)	1:100
CT 11	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO. Rozwinięcie instalacji ciepła technologicznego	1:100
KG 12	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Schemat technologiczny źródła ciepła	-
KG 13	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Rzut pomieszczeń kotłowni	1:50
KG 14	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Rzut pomieszczeń przyziemia	1:50
KG 15	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Rzut dachu	1:50

NUMER:	TEMAT RYSUNKU:	SKALA:
--------	----------------	--------

KG 16	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Przekroje pomieszczenia kotłowni	1:50
KG 17	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Przekroje pomieszczenia kotłowni	1:50
KG 18	TECHNOLOGIA GAZOWYCH, POWIETRZNYCH, ABSORPCYJNYCH POMP CIEPŁA. Przekroje pomieszczenia kotłowni	1:50
G 19	INSTALACJA GAZOWA. Rzut pomieszczeń kotłowni	1:50
G 20	INSTALACJA GAZOWA. Rzut pomieszczeń przyziemia	1:50
G 20	INSTALACJA GAZOWA. Rzut dachu	1:50
G 22	INSTALACJA GAZOWA. Przekroje pomieszczenia kotłowni	1:50

IV. BIOS

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 modernizacją wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie.

2. *Zakres robót zamierzenia budowlanego*

Montaż wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie składa się z prac prowadzonych wewnątrz budynku :

- montaż orurowania
- urządzeń sanitarnych
- prace malarskie
- montaż kotłów
- montaż naczyń wzbiorniczych i zasobników
- montaż pomp
- montaż centrali wentylacyjnej
- montaż instalacji spalinowej
- montaż kanałów i osprzętu wentylacyjnego
- montaż okablowania i prace związane z AKPiA
- próby i rozruch instalacji

oraz na terenie zewnętrznym:

- montaż pomp ciepła
- montaż agregatu chłodniczego
- montaż orurowania
- próby i rozruch instalacji

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Obecnie teren omawianych działek jest zabudowany. Na terenie objętym projektowaną inwestycją funkcjonuje zespół budynków, zagospodarowany terenu wokół budynków oraz związana z nimi infrastruktura nadziemna i podziemna jak również budynki.

Na terenie sąsiednim zlokalizowane są budynki o zbliżonym sposobie użytkowania 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 przy użyciu dźwigów w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu w sieci elektryczne nadziemne.

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

Do prac wymagających zachowania szczególnych zasad bezpieczeństwa przy montażu wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie należą wszystkie prace ziemne i wykonywane dźwigami :

- ustawianie urządzeń (agregaty, centrale wentylacyjne, zasobniki, stabilizatory, naczynia wzbiorcze, pompy ciepła)

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
- montaż aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- montaż pomp ciepła
- montaż agregatów chłodniczych
- montaż urządzeń zewnętrznych systemu klimatyzacji
- 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 ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie 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 ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie 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.

V. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie.

1. Podstawa opracowania

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

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest określenie warunków technicznych umożliwiających modernizację wewnętrznej instalacji ciepła technologicznego, instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji oraz technologii gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła prowadzonej w związku kompleksową termomodernizacją przyszkolnej Hali Widowiskowo – Sportowej oraz modernizacją kotłowni w budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie zlokalizowanego w Kleszczewie przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie pozwalającą na prawidłową, bezpieczną oraz zgodną z oczekiwaniami Inwestora eksploatację obiektu .

3. Założenia projektowe

Temperatury obliczeniowe wewnętrzne :

pomieszczenia użytkowe	20 °C
komunikacja	20 °C
łazienki, szatnie	24 °C

Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

II strefa klimatyczna	-18 °C
-----------------------	--------

Charakterystyka przegród zewnętrznych

- bez zmian / zgodnie z projektem docieplenia budynku

4. Bilans zapotrzebowania mocy cieplnej

W związku z projektowaną termomodernizacją Hali Widowiskowo – Sportowej oraz przeprowadzoną w 2017 roku termomodernizacją budynku Zespołu Szkół w Kleszczewie, na podstawie przeprowadzonego Audytu Energetycznego oraz obliczeń własnych ustalono bilans cieplny obiektu. Zapotrzebowanie mocy cieplnej (na cele grzewcze oraz c.w.u. łącznie):

Budynek Zespołu Szkół:	320,000 kW
Budynek Hali Widowiskowo – Sportowej:	200,000 kW
ŁĄCZNIE	520,000 kW

5. Bilans powietrza wentylacyjnego (hala widowiskowo – sportowa).

Z informacji uzyskanych od Inwestora oraz na podstawie analizy archiwalnych projektów technicznych instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczenia hali widowiskowo – sportowej ustalono zapotrzebowanie na powietrze wentylacyjne na poziomie 10 000,00 m³/h.

W ramach projektowanej termomodernizacji obiektu nie jest planowana zmiana sposobu użytkowania pomieszczeń.

Ilość powietrza wentylacyjnego dostarczana w warunkach istniejących spełnia obecne wymagania sanitarno-higieniczne.

Biorąc pod uwagę powyższe utrzymano obecny bilans powietrza wentylacyjnego na niezmiennym poziomie 10 000,00 m³/h.

6. Rozwiązania projektowe.

6.1. Wentylacja mechaniczna (pomieszczenie hali widowiskowo – sportowej).

Pomieszczenie hali widowiskowo – sportowej wentylowane jest obecnie poprzez centrale nawiewną dostarczającą świeże i ogrzane powietrze do wewnątrz budynku oraz zespół wywietrzaków dachowych usuwający powietrze zużyte.

Układ wentylacji nawiewnej wyposażony jest w obieg częściowej recyrkulacji powietrza wentylacyjnego.

W ramach przewidzianej termomodernizacji obiektu projektuje się zastąpienie istniejącego systemu wentylacji mechanicznej układem nawiewno – wywiewnym wyposażonym w odzysk ciepła.

W tym celu przewiduje się zastąpienie istniejących urządzeń wentylacyjnych centralą nawiewno – wywiewną wyposażoną w obrotowy wymiennik odzysku ciepła oraz likwidację grawitacyjnej

wentylacji wywiewnej hali poprzez demontaż (zaślepienie i uszczelnienie) istniejących wywietrzaków dachowych.

Ilość powietrza wentylacyjnego nie ulega zmianie co pozwala na całkowite wykorzystanie istniejących kanałów wentylacyjnych.

Obecne kanały nawiewne w pomieszczeniu hali będą działały bez zmian.

Istniejące kanały układu recyrkulacji powietrza zostaną natomiast wykorzystane w niezmienionej formie jako kanały wentylacji wywiewnej.

Wykorzystano również istniejący układ zarówno czerpni (łącznie z kanałami czerpnymi) jak i wyrzutni (łącznie z kanałami wyrzutowymi).

W ramach projektowanej modernizacji układu przewiduje się przebudowę układu kanałów wentylacyjnych w wentylatorni umożliwiającą poprawną pracę nowych urządzeń.

Wentylacja pomieszczenia hali widowiskowo – sportowej realizowana będzie poprzez centralę wentylacyjną nawiewno-wywiewną z rekuperacją i recyrkulacją.

Zaprojektowano zespół nawiewno – wywiewny firmy VTS Polska typu VVS100-L-FRMHCV/VVS100-R-FVMR_cd o wydajności 10 000 m³/h i sprężu 400 Pa (lub równoważny).

Przygotowane w centrali wentylacyjnej powietrze nawiewane będzie bezpośrednio do pomieszczenia. W tym celu przewiduje się wykorzystanie istniejących magistral powietrznych zakończonych nawiewnikami. Nawiewniki takie pozwalają na właściwe ukierunkowanie strugi powietrza w wentylowanym pomieszczeniu oraz pozwalają zachować właściwe parametry komfortu dla przebywających w nich ludzi .

Zużyte powietrze usuwane jest z pomieszczenia poprzez układ istniejących wywiewników i zawracane układem istniejących przewodów wentylacyjnych do centrali w celu odzyskania zawartej w nim energii cieplnej zarówno zimą jak i latem.

Układ wentylacyjny fabrycznie wyposażony zostanie w układ automatyki oparty o sterowniki mikroprocesorowe wraz z niezbędnymi modułami systemowymi. System wentylacji zasilany i regulowany będzie z rozdzielnic automatyki, w której część regulacyjna jest połączona z częścią elektroenergetyczną i zamknięta w jednej obudowie w postaci rozdzielnic zasilająco-sterowniczej. W rozdzielnicy zbiegają się wszystkie przewody sterowania, pomiarów i sygnalizacji oraz przewody siłowe zasilające silniki w centrali klimatyzacyjnej. Rozdzielnica zawiera takie aparaty jak styczniki, przekaźniki, przełączniki, zabezpieczenia, lampki kontrolne, wykrywacz niesymetrii faz. W konstrukcji rozdzielnicy zostanie przewidziana ok. 20% rezerwa miejsca na ewentualną rozbudowę systemu.

W celu ochrony przed przenoszeniem drgań i hałasu urządzenia zostaną posadowione na fabrycznych wibroizolacyjnych podporach (amortyzatorach) zaś na rurociągach zastosowano połączenia elastyczne

Ochrona akustyczna

W celu zapewnienia właściwej ochrony akustycznej pomieszczeń przewiduje się centrale wentylacyjne ze ściankami z warstwą wykładziny tłumiącej oraz połączenia elastyczne na króćcach central.

We wszystkich kanałach stosowano prędkości powietrza w granicach 4-6 m/s.

Ochrona termiczna

Jako izolację przewodów powietrznych dla kanałów powietrznych biegnących na zewnątrz budynku (na dachu) należy zastosować wełnę mineralną LAMELLA MAT (lub równoważne) grubości 50mm wzmocnioną folią aluminiową. Izolację wychodzącą na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5 mm.

Wszystkie przewody wentylacyjne wewnątrz budynku należy zaizolować termicznie wełną mineralną LAMELLA MAT (lub równoważne) grubości 30 mm wzmocnioną folią aluminiową.

Montaż przewodów i urządzeń .

Przewody i kształtki wentylacyjne typowe wykonywać zgodnie z normą PN-B-03434. Elementy o wymiarach nietypowych wykonywać na montażu na wzór elementów wg BN-70/8865-04 i BN-70/8865-05. Połączenia kanałów wykonać przy pomocy ocynkowanych kołnierzy z uszczelnieniem z gumy porowatej i masy silikonowej.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez dach na zewnątrz powinny być wykonane na cokołach i podstawach dachowych na wzór elementów wg normy BN-70/8865-32.

Podwieszenie kanałów wykonać za pomocą systemu z perforowanymi kształtownikami, wibroizolatorami gumowymi, prętami gwintowanymi i kołkami metalowymi (np. system MUPRO (lub równoważne).

Podparcia przewodów wentylacyjnych na dach wykonać zgodnie z rysunkami szczegółowymi branży budowlanej.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy uszczelniać pianką poliuretanową lub wełną mineralną półtwardą firmy Paroc lub Rockwool.

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

Przy przejściach kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielania pożarowego należy zamontować automatyczne klapy ppoż. a wokół przepustu wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych przy użyciu zastawów wyrobów firmy Dunamenti zgodnie z aprobatami technicznymi AT-15-8457/2010 oraz AT-15-8173/2010.

Klasa odporności ogniowej EI przejścia o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane.

Centrale wentylacyjne oraz inne urządzenia montować zgodnie z DTR-kami dostarczonymi wraz z urządzeniami. Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić czy dane techniczne urządzenia są zgodne z danymi zamieszczonymi w projekcie. W razie jakiegokolwiek rozbieżności należy skontaktować się z autorem projektu celem weryfikacji danych technicznych. Instalacje wentylacyjne ulegające zakryciu zgłosić uprzednio inspektorowi nadzoru celem dokonania odbioru.

6.2. Klimatyzacja.

Klimatyzację pomieszczenia hali widowiskowo – sportowej w okresie lata zapewnia zamontowanie układu klimatyzacji zbiorczej powietrza wentylacyjnego o łącznej mocy chłodniczej 71 600,0 W.

W skład układu wchodzi agregat skraplający CLINT typu MHA/K 242 (lub równoważny) zasilający chłodnice bezpośredniego odparowania w centrali wentylacyjnej.

Powietrze wewnętrzne przygotowywane jest w centrali wentylacyjnej i nawiewane do pomieszczenia przez układ kanałów nawiewnych i nawiewników.

Chłodnica bezpośredniego odparowania w centrali wentylacyjnej połączona jest z jednostką zewnętrzną układem przewodów rurowych wykonanych z rur miedzianych.

Średnice przewodów podano na rysunkach.

Przewody rurowe wykonać z rur miedzianych łączonych na kształtki kielichowe poprzez lut twardy. Dopuszczalne jest wykonanie instalacji z rur miedzianych miękkich dostarczanych w zwojach.

Przewody rurowe prowadzić po ścianach pomieszczeń, maskując je gotowymi korytami maskującymi, mocując je do przegród budowlanych za pomocą typowych podpór i uchwyty do rur (wg BN-76/8860-01.03) w odstępach 2-metrowych. Po wykonaniu całej instalacji wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie próbne 1,6 MPa przez okres 30 min. .

Połączenia przewodów z urządzeniami wykonać przy zastosowaniu kształtek dostarczanych przez producenta urządzeń lub na typowe, znormalizowane kształtki miedziane.

Przewody rurowe zaizolować cieplnie otulinami zimnochronnymi.

Izolację cieplną przewodów rurowych biegnących po dachu budynku zabezpieczyć pancerzem z blachy stalowej ocynkowanej.

W miejscach przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne (np. z PCV), a wolną przestrzeń wypełnić masą plastyczną.

Przy przejściach przewodów rurowych przez przegrody oddzielania pożarowego należy wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych przy użyciu zastawów wyrobów firmy Dunamenti zgodnie z aprobatami technicznymi AT-15-8457/2010 oraz AT-15-8173/2010.

Klasa odporności ogniowej EI przejścia o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane.

Napełnienia oraz rozruchu instalacji klimatyzacyjnej powinien dokonać serwis fabryczny producenta urządzeń lub też autoryzowana przez niego firma instalacyjna.

6.3. Instalacja ciepła technologicznego.

W związku ze zmianą sposobu wentylacji pomieszczenia hali sportowo – widowiskowej z wentylacji nawiewnej z wywiewem grawitacyjnym (przez wywietrzaki dachowe) na wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła znacznemu obniżeniu uległo zapotrzebowanie na moc cieplną pomieszczenia.

W stanie istniejącym ciepło do pomieszczenia dostarczane jest przez nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej oraz osiem aparatów grzewczo-wentylacyjnych (AGW) zlokalizowanych w pomieszczeniu hali i pracujących na powietrzu obiegowym. Łączne zapotrzebowanie ciepła pomieszczenia wynosi 311,160 kW.

Termomodernizacja budynku oraz zmiana sposobu wentylacji pomieszczenia hali spowodowała spadek zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczenia do wartości 90,000 kW

Zmiana wielkości zapotrzebowania na moc cieplną pomieszczenia powoduje konieczność przeprojektowania układu ogrzewania.

W celu dostosowania obecnej instalacji do potrzeb cieplnych pomieszczenia po przeprowadzeniu termomodernizacji oraz zmianie sposobu wentylacji projektuje się następujące prace adaptacyjne:

1. Demontaż wszystkich istniejących AGW wraz z układami odcinająco-regulacyjnymi,
2. Demontaż układów odcinająco-regulacyjnych przy wszystkich nagrzewnicach central wentylacyjnych (cztery komplety: szatnia 1, szatnia 2, zaplecze gastronomi, przedszkola oraz wentylatornia hali),
3. Demontaż rurociągów ciepła technologicznego od punktu zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej w wentylatorni hali do końca tego ciągu,
4. Demontaż rurociągów ciepła technologicznego zasilania środkowego AGW nad trybunami od punktu odgałęzienia w kanałach ciepłowniczych do końca tego ciągu,
5. Montaż czterech nowych AGW: dwóch w miejsce istniejących AGW nad trybunami oraz dwóch w nowych lokalizacjach na ścianie przeciwnej (zgodnie z rysunkami)
6. Montaż nowego ciągu rurociągów ciepła technologicznego od punktu zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej w wentylatorni hali
7. Zaślepienie (odcięcie) w kanale ciepłowniczym zasilania środkowego AGW na trybunami hali
8. Wykonanie nowych układów odcinająco-regulacyjnych dla wszystkich nagrzewnic w centralach wentylacyjnych oraz nowoprojektowanych AGW.

Widoczne elementy instalacji ciepła technologicznego przewidziane do likwidacji należy zdemontować. Zdemontowane elementy instalacji należy przekazać protokółarnie Zamawiającemu. Dopuszcza się pozostawienie niezdemontowanych elementów instalacji wykonanych w bruzdach ściennych lub kanałach podłogowych.

Po usunięciu starych urządzeń i armatury oraz przewodów zasilających prowadzonych po wierzchu należy przeprowadzić prace remontowe na powierzchni ścian celem odtworzenia ich wierzchniej warstwy. Niewykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić a warstwy wykończeniowe odtworzyć. Po wykonanych robotach należy dokonać naprawy lokalnych uszkodzeń.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego wodną, niskotemperaturową (70/50°C – zgodnie z wytycznymi Użytkownika obiektu) systemu zamkniętego .

Instalacja grzewcza zasilana będzie z projektowanego w budynku Zespołu Szkół źródła ciepła poprzez biegnącą przez budynek sąsiedni sieć rozdzielczą.

Rurociągi zasilające projektowane oraz modernizowane odcinki instalacji grzewczej w ciepło technologiczne dostarczane z istniejącej w budynku sąsiednim sieci rozdzielczej wykonane są z rur stalowych czarnych bez szwu (wg PN-82/H-74200) łączonych przez spawanie.

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z normami PN/M-69741 , PN/M-59772, PN/M-69760 .

Nowoprojektowane rurociągi rozprowadzające instalacji ciepła technologicznego należy wykonać z rur stalowych systemu VIEGA PRESTABO łączonych na kształtki przez zaprasowywanie (lub równoważnych). Należy stosować kształtki z uszczelnieniem wykonanym z EPDM.

Armaturę regulacyjną oraz odcinającą do średnicy DN 50 łączyć na gwint a powyżej na kołnierze.

Rurociągi rozprowadzające prowadzić pod stropem piwnic budynku Zespołu Szkół, pod stropem parteru oraz po ścianach budynku Hali Widowiskowo – Sportowej (w obszarze wiatrołapu ponad sufitem podwieszanym).

Na odgałęzieniach instalacji pod urządzenia grzewcze, oprócz zaworów regulacyjnych należy montować również zawory kulowe odcinające, wyposażone w półrubunki oraz zawór spustowy DN 15 (z końcówką do węża). Zawory spustowe pozostawić w pozycji „zamknięty” i zdjąć dźwignie tak aby uniemożliwić przypadkowy spust zładu.

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 należy wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych przy użyciu zastawów wyrobów firmy Dunamenti zgodnie z aprobatami technicznymi AT-15-8457/2010 oraz AT-15-8173/2010.

Klasa odporności ogniowej EI przejścia o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane.

Jako urządzenia grzewcze zaprojektowano wodne nagrzewnice powietrza firmy VTS VOLCANO VR Mini (lub równoważne) o mocy 10,000 kW. Nagrzewnice należy wyposażyć w termostat programowalny VTS EH20.1 oraz dwa zawory kulowe odcinające i zawór regulacyjny z siłownikiem Danfoss typu AB-QM.

Regulację hydrauliczną zładu dokonać za pomocą nastaw wstępnych zaworów regulacyjnych Danfoss AB-QM. Zawory odcinające w pełni otwarte.

W celu umożliwienia łatwego i szybkiego odpowietrzenia instalacji ciepła technologicznego w najwyższych punktach instalacji oraz przy urządzeniach przewidziano zamontowanie odpowietrzników automatycznych (z zaworami umożliwiającymi zdjęcie ich pod ciśnieniem).

Konstrukcje wsporcze wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego 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 poziome przewody rurowe oraz piony projektowanej instalacji ciepła technologicznego.

Jako izolację termiczną zastosować otuliny izolacyjne dopuszczone do stosowania w budownictwie spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Izolacja termiczna powinna być wykonana z materiału nierozprzestrzeniającego ognia.

Rekomenduje się izolowanie przewodów rurowych matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej.

Stosować minimalną grubość izolacji zgodnie z tabelą:

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

Przed wykonaniem izolacji cieplnej 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.

Przed uruchomieniem instalacji **należy przepłukać zład.**

Próby ciśnieniowe należy wykonywać przy odłączonym naczyniu wzbiorniczym, zdemontowanym zaworze bezpieczeństwa i zamkniętych kurkach przy manometrach.

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

Rozstaw podpór (uchwytów):

Średnica rurociągu	Rozstaw podpór [m]
DN 15	1,5
DN 18	1,5
DN 22	2,0
DN 28	2,5
DN 35	3,0
DN 42	3,0
DN 54	3,5
DN 64	4,0
DN 76	4,5

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

6.4. Technologia gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pomp ciepła.

Ze względu na stan techniczny oraz stopień wyeksploatowania istniejącej kotłowni gazowej jak również projektowany zakres prac związanych z termomodernizacją budynku nie przewiduje się jej wykorzystania na potrzeby projektowanych rozwiązań (poza układami regulacyjnymi ogrzewania statycznego budynku Zespołu Szkół i Hali Widowiskowo – Sportowej).

Wszystkie widoczne elementy instalacji technologicznej kotłowni (poza wskazanymi do ponownego wykorzystania) należy zdemontować. Zdemontowane elementy instalacji należy przekazać protokółarnie Zamawiającemu.

Dopuszcza się pozostawienie niezdemontowanych elementów instalacji wykonanych w bruzdach ściennych lub podłogowych.

Po usunięciu starych elementów instalacji oraz przewodów rurowych prowadzonych po wierzchu należy przeprowadzić prace remontowe na powierzchni ścian celem odtworzenia ich wierzchniej warstwy. Nie wykorzystywane przejścia przez przegrody pozostałe po usunięciu rur należy wypełnić a warstwy wykończeniowe odtworzyć. Po wykonanych robotach należy dokonać naprawy lokalnych uszkodzeń.

Zaprojektowano źródło ciepła oparte o gazowe, absorpcyjne, powietrzne pompy ciepła współpracujące z gazowymi, kondensacyjnymi kotłami gazowymi. Na poziomie automatyki urządzeń przewidziano pracę układu w taki sposób, że dla temperatur zewnętrznych powyżej 0 °C układ grzewczy obiektu zasilany jest wyłącznie przez pompy ciepła a przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej tej wartości układ pracuje tylko na gazowych kotłach kondensacyjnych.

Układ zaprojektowano w sposób umożliwiający podział kosztów ogrzewania na budynek Zespołu Szkół i budynek Hali Widowiskowo – Sportowej.

Zaprojektowano wodne źródło ciepła, niskotemperaturowe (70/50°C – zgodnie z wytycznymi Użytkownika obiektu), systemu zamkniętego.

Źródło ciepła wyposażone będzie w zespół kotłów wodnych kondensacyjnych, opalanych gazem ziemnym firmy VIESSMANN typu VITOCROSSAL 100 CIB o znamionowej mocy cieplnej 146/160 kW pracujących w kaskadzie i kocioł firmy VIESSMANN typu VITOCROSSAL 100 CIB o znamionowej mocy cieplnej 184/200 kW zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni oraz dwie gazowe, absorpcyjne, powietrzne pompy ciepła firmy GAZUNO typu RTA 00-665 HT S1 CW o mocy 38,0 do 190,0 kW i RTA 00-399 HT S1 CW o mocy 38,0 do 115,0 kW zlokalizowane na dachu łącznika.

Współpraca kotłów z pompami ciepła odbywa się przez buforę czynnika grzewczego.

Kotły gazowe podgrzewają czynnik w buforach bezpośrednio poprzez pompy obiegu kotłowego.

Pompy ciepła zasilają w energię buforę w sposób pośredni poprzez płytowe wymienniki ciepła. Urządzenia zewnętrzne, poprzez instalacje glikolową, zasilają wymienniki ciepła skąd energia odbierana jest przez układ wodny i pompami obiegu wtórnego kierowana jest do buforów.

Poszczególne obiegi grzewcze podłączone są do zbiorników buforowych poprzez rozdzielacze obiegów grzewczych i pobierają z nich ciepło niezależnie, według indywidualnych potrzeb chwilowych.

Układ przygotowania ciepłej wody użytkowej zasilany jest bezpośrednio z kotłów gazowych kondensacyjnych.

Instalacja grzewcza pracować będzie w układzie zamkniętym. Ciśnienie statyczne w instalacji utrzymane będzie na poziomie 1,50 bar.

Stabilizację ciśnienia statycznego w instalacji grzewczej, oraz przejmowanie przyrostów objętości wody przy wzroście temperatury zapewnia przeponowe naczynie ciśnieniowe.

Napełnianie układu grzewczego odbywa się wodą uzdatnioną w stacji uzdatniania wody kotłowej.

Zarówno pompy ciepła (tak po stronie pierwotnej jak i wtórnej) jak również kotły zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa SYR typu 1915.

Przed brakiem wody w kotle zabezpieczają projektowane czujniki.

Regulację instalacji grzewczej przewidziano za pomocą regulatorów pogodowych współpracujących z regulatorami kotłów i pomp ciepła.

Praca źródła ciepła jest w pełni zautomatyzowana. Nadrzędnym celem jest utrzymywanie właściwej temperatury w pomieszczeniach z uwzględnieniem:

- temperatury zewnętrznej
- pory dnia i nocy
- dnia tygodnia (dzień roboczy, dzień wolny)

Urządzenia sterujące pracą źródła ciepła regulują wydajność cieplną pomp ciepła oraz kotłów w zależności od temperatury zewnętrznej, mierzonej poprzez czujniki umieszczone na ścianie zewnętrznej. Im niższa temperatura zewnętrzna, tym wyższa wydajność źródła ciepła (to jest temperatura wody w buforach ciepła).

Automatyka źródła ciepła reguluje również obiegi grzewcze w zależności od pory dnia i dnia tygodnia. Rozwiązanie takie pozwala na obniżanie temperatury wewnątrz pomieszczeń w zależności od pory dnia lub nocy jak również od dnia tygodnia. Tygodniowy program ogrzewania można ułożyć dowolnie, zgodnie z życzeniami użytkowników budynku. Zmiana wydajności źródła ciepła odbywa się automatycznie poprzez załączenie i wyłączenie pracy poszczególnych urządzeń, a stąd zmienia się zużycie gazu ziemnego. Dlatego też bardzo ważne jest właściwe wykorzystanie automatyki programującej pracę obiegów grzewczych, oraz właściwe ustawienie temperatury i godzin pracy gdyż w efekcie daje to zmniejszenie zużycia paliwa.

Źródło ciepła pracować będzie w systemie automatycznym z ograniczonym dozorem i nie wymaga stałej obsługi, a jedynie codziennej kontroli, której zakres zostanie określony w instrukcji obsługi.

Pracownicy przewidziani do obsługi (nadzoru) źródła ciepła winni być przeszkoleni w zakresie BHP i p.poż. oraz posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe umożliwiające prowadzenie nadzoru nad pracą kotłowni.

Źródło ciepła wyposażać w instrukcję obsługi zawierającą wytyczne do prowadzenia prawidłowej eksploatacji i konserwacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych sygnalizowanych przez automatykę i wizualizację stanu pracy poszczególnych urządzeń takich jak informacje o:

- wysokiej temperaturze w kotle
- temperaturze wody powrotnej do kotła
- temperaturze obiegu pompowego
- temperaturze zewnętrznej
- niskim ciśnieniu w instalacji / niskim stanie wody w kotle
- awarii kotła
- awarii pompy ciepła
- awarii pompy obiegowej
- alarmie systemu detekcji gazu (wykrywanie ulatniającego się gazu)

Rurociągi technologiczne instalacji wodnej zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (wg PN-82/H-74200) łączonych przez spawanie.

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z normami PN/M-69741, PN/M-59772, PN/M-69760.

Dopuszcza się wykonanie tych rurociągów z rur stalowych systemu VIEGA PRESTABO łączonych na kształtki przez zaprasowywanie (lub równoważnych). Należy stosować kształtki z uszczelnieniem wykonanym z EPDM.

Armaturę regulacyjną oraz odcinającą do średnicy DN 50 łączyć na gwint a powyżej na kołnierze.

Rurociągi instalacji glikolowej łączące pompy ciepła na dachu budynku z wymiennikami w kotłowni należy wykonać z rur stalowych systemu VIEGA PRESTABO łączonych na kształtki przez zaprasowywanie (lub równoważnych). Należy stosować kształtki z uszczelnieniem wykonanym z EPDM.

Armaturę regulacyjną oraz odcinającą łączyć na kołnierze.

Rurociągi prowadzić zgodnie z trasami wyznaczonymi na rysunkach.

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 należy wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych przy użyciu zastawów wyrobów firmy Dunamenti zgodnie z aprobatami technicznymi AT-15-8457/2010 oraz AT-15-8173/2010.

Klasa odporności ogniowej EI przejścia o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane.

W celu umożliwienia łatwego i szybkiego odpowietrzenia instalacji technologicznej (tak po stronie wodnej jak i glikolowej) w najwyższych punktach instalacji oraz przy urządzeniach przewidziano zamontowanie odpowietrzników automatycznych (z zaworami umożliwiającymi zdjęcie ich pod ciśnieniem).

Konstrukcje wsporcze wymagające zabezpieczenia antykorozyjnego 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 projektowanej instalacji technologicznej.

Jako izolację termiczną zastosować otuliny izolacyjne dopuszczone do stosowania w budownictwie spełniające warunki normy PN-85/B-02421. Izolacja termiczna powinna być wykonana z materiału nierozprzestrzeniającego ognia.

Rekomenduje się izolowanie przewodów rurowych matami z wełny mineralnej na folii aluminiowej.

Izolację przewodów rurowych biegnących na zewnątrz budynku (na dachu) należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5 mm.

Stosować minimalną grubość izolacji zgodnie z tabelą:

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

Przed wykonaniem izolacji cieplnej 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.

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 uchwytów i zawiesi systemowych.

Rozstaw podpór (uchwytów):

Średnica rurociągu	Rozstaw podpór [m]
DN 15 / 15	1,5
DN 18 / 20	1,5
DN 22 / 25	2,0
DN 28 / 32	2,5
DN 35 / 40	3,0
DN 42 / 50	3,0
DN 54 / 65	3,5
DN 64 / 80	4,0
DN 76 / 80	4,5

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

Oznakować zgodnie z normą PN-92/N-01256 drogi, wyjścia, kierunki ewakuacji, miejsce usytuowania urządzeń przeciwpożarowych, miejsce usytuowania AWP.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji kotłowni przy zasilaniu gazem należy wykorzystać funkcjonujący w kotłowni aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej GX-2, składającego się z:

- detektora gazu DEX-1 (szt. 1)
- zaworu odcinającego z głowicą sterującą MAG-3
- modułu alarmowego MD-2.Z

Istniejącą instalację spalinową należy zdemontować

Spaliny z kotłów odprowadzane będą poprzez zbiorczy czopuch i komin DN 350 oraz czopuch pojedynczy DN 200 i komin DN 250 na zewnątrz budynku.

Na podłączeniu kotłów do zbiorczego czopucha należy zamontować klapy dymowe z siłownikami DN 200.

Do odprowadzenia spalin z kotłów zaprojektowano wkłady kominowe z stali nierdzewnej DN 250 oraz DN 350 zlokalizowane w istniejącym murowanym przewodzie dymowym. Zaprojektowano systemową instalację dymową opartą o elementy systemu MKS Żary (lub równoważny).

Projektowane elementy układu kominowego mocować do ścian za pomocą obejm.

Wyczystkę zamontować na kominie (otwieraną w bok).

Komin musi być szczelny – jego elementy połączyć przy pomocy uszczeltek silikonowych.

Wymagany minimalny spadek na czopuchu w stronę kotła – dla spływu kondensatu do kotła.

Wylot komina zakończyć elementem z dyszą.

Kondensat z kotłów odprowadzić do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej budynku poprzez specjalną podstawę pod kocioł z neutralizacją kondensatu i zasobnikiem zbiorczym lub poprzez zbiornik neutralizujący.

Na kominach zamontować króćce pomiarowe wg PN-87/M-34129.

Elementy komina łączyć za pomocą opasek zaciskowych.

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza do spalania i wentylacji hali kotłów w pomieszczeniu kotłowni utrzymano istniejący układ wentylacji grawitacyjnej.

Układ składa się z :

- nawiew :

kanal nawiewny typu Z sprowadzony 30 cm nad posadzkę kotłowni

- wywiew :

2 kratki wywiewne umieszczone bezpośrednio pod stropem kotłowni

Wytyczne międzybranżowe:

W kotłowni należ:

Ściany i sufit kotłowni - uzupełnić tynki, wymalować, (istniejące ściany, stropy oraz drzwi wewnętrzne zapewniają wymaganą odporność ogniową pomieszczenia kotłowni : ścian i stropy EI60, drzwi wewnętrzne EI30.

Instalację elektryczną wykonać w wersji jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem, niezagrożonych wybuchem.

Zasilenie w energię elektryczną kotłowni, oraz urządzeń technologicznych wydzielić od pozostałej instalacji i zabezpieczyć Awaryjnym Wyłącznikiem Prądu (AWP) zlokalizowanym na zewnątrz kotłowni.

Czujniki temp. zewnętrznej umieścić na północnej ścianie budynku na wysokości ~ 2,5 m.n.p.t. w miejscu osłoniętym od wiatru i nie narażonym na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Wykonać uziemienie rurociągów technologicznych i instalację odgromową komina.

Ponadto:

- zainstalować gniazdko wtykowe 220 V
- zainstalować gniazdko wtykowe 24 V
- wykonać instalację oświetleniową 150 lux zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65
- wykonać zasilanie i wzajemne połączenia urządzeń technologicznych (wg DTR urządzeń)

Pomieszczenia kotłowni stanowią strefę zagrożoną pożarem, niezagrożoną wybuchem (wentylacja uniemożliwia powstanie strefy zagrożonej wybuchem).

Pomieszczenia kotłowni powinny posiadać klasę odporności pożarowej „C”.

Poszczególne przegrody powinny spełniać następujące warunki:

- ściany – odporność ogniowa EI 60 min
- strop - odporność ogniowa EI 60 min
- drzwi , otwory w ścianach i stropie EI 30 min

Dodatkowo kotłownię wyposażać w :

- gaśnice proszkową 6 kg
- koce gaśnicze

Uwaga:

1. Podczas montażu urządzeń technologicznych przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcjach montażu dostarczanych wraz z urządzeniami.
2. Zastosowanie innych rozwiązań technicznych (urządzenia), jest możliwe pod warunkiem zachowania założonych parametrów technicznych kotłowni oraz uzyskania niezbędnych uzgodnień. Wszelkie użyte w niniejszej dokumentacji nazwy producenta są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, urządzeń i aparatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w dokumentacji. Ewentualne zmiany projektowe spowodowane różnicą zastosowanego w wyniku przetargu wyposażenia, materiałów, urządzeń i aparatury obciążają Wykonawcę
3. Kotłownię należy wyposażyć w instrukcję obsługi z załączonym schematem technologicznym i wytycznymi dotyczącymi postępowania w sytuacjach awaryjnych.

6.5. Instalacja gazowa.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (wg PN-82/H-74200) łączonych przez spawanie.

Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z normami PN/M-69741, PN/M-59772, PN/M-69760.

Armaturę gazową łączyć z instalacją za pomocą połączeń gwintowanych. Pomieszczenia, w których montowane są aparaty gazowe powinny posiadać wentylację.

Projekt obejmuje swoim zakresem modernizację istniejącej instalacji gazowej kotłowni oraz wykonanie zasilania w gaz pomp ciepła zlokalizowanych na dachu łącznika.

Szafkowy węzeł redukcyjno – pomiarowy wykonany jest jako zewnętrzna skrzynka wolnostojąca pozostaje bez zmian – poza zakresem opracowania.

Obecnie w pomieszczeniu kotłowni działa aktywny system detekcji gazu współpracujący z zaworem elektromagnetycznym odcinającym dopływ gazu do budynku w przypadku wycieku gazu z instalacji wewnętrznej.

Istniejący, aktywny system detekcji gazu należy utrzymać bez zmian sprawdzając przed oddaniem kotłowni do eksploatacji jego poprawność działania.

Przewody gazowe prowadzić wzdłuż ścian budynku po tynku.

Przewody rurowe mocować do ścian za pomocą typowych uchwytów i haków do rur (wg BN-76/8860-01.03) . Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne , przewody należy prowadzić w rurach ochronnych , a przez inne przegrody - w otworach luźnych ; miejsca wolne powinny być

uszczelnione szczeliwem nie powodującym korozji rur . Rury ochronne w stropach powinny wystawać po 3 cm z każdej strony stropu .

Przy przejściach przewodów instalacji gazowej przez przegrody oddzielania pożarowego należy wykonać uszczelnienia ogniochronne przejść instalacyjnych przy użyciu zastawów wyrobów firmy Dunamenti zgodnie z aprobatami technicznymi AT-15-8457/2010 oraz AT-15-8173/2010.

Klasa odporności ogniowej EI przejścia o parametrach takich samych jak przegroda, w której jest wykonywane.

Podejścia pod aparaty gazowe zakończyć zaworami kulowymi (wykonanie "gazowe") lub kurkami gazowymi .

Całość instalacji należy poddać próbie szczelności na ciśnienie próbne 0.05 MPa w czasie minimum 30 minut .

Po próbie całość instalacji oczyścić do trzeciego stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną wg instrukcji KOR-3A.

Wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru cz. II- roboty instalacyjne” z 1988r. I „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Warszawa 1994r. oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” Warszawa 1995r . a także zgodnie z instrukcjami obsługi i montażu zastosowanych materiałów i urządzeń.

7. 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)

8. Zestawienie urządzeń źródła ciepła.

L.P.	Urządzenie	Ilość
101	Gazowa, absorpcyjna, powietrzna pompa ciepła GAZUNO RTA 00-665 HT S1 CW o mocy 38,0 do 190,0 kW z regulatorem pogodowym pracy składająca się z pięciu urządzeń pracujących w kaskadzie. Zestaw posiada własne, fabryczne zabezpieczenia. Każda jednostka wyposażona jest w pompę Wilo Yonos Para HF 25/10. Zasilanie elektryczne 3x400V; 4,750 kW	1 szt.
102	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1'	1 szt.
103	Płytowy wymiennik ciepła newHEAT HT43-G10-74-LKO	1 szt.
104	Przeponowe naczynie wzbiornicze REFIX DE 33 o pojemności całkowitej 33 dm ³	1 szt.
105	Filtr siatkowy DN 80	1 szt.
106	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1'	1 szt.
107	Pompa obiegu ładowania bufora z pomp ciepła; WILO Yonos MAXO 65/0,5-12 PN6/10; 20,00 m ³ /h; 48,00 kPa; 230V; 0,800 kW	1 szt.
108	Zawór zwrotny DN 65	1 szt.
109	Kłapa odcinająca, miedzykołnierzowa, DN65 z siłownikiem.	1 szt.
110	Zasobnik buforowy VIESSMANN Vitocell 100-E typu SVPA o pojemności 1500 dm ³	2 szt.
111	Zawór zwrotny DN 50	2 szt.
112	Pompa obiegu ładowania bufora z pomp ciepła; WILO Yonos MAXO 40/0,5-12 PN6/10; 11,00 m ³ /h; 48,00 kPa; 230V; 0,550 kW	2 szt.
113	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1' lub grupa bezpieczeństwa będąca elementem dostawy kotła	2 szt.
114	Czujnik poziomu wody w kotle - VIESSMANN (element dostawy kotła)	2 szt.
115	Gazowy kocioł kondensacyjny; VIESSMANN Vitocrossal 100 CIB 160/146 kW z regulatorem Vitotronic 100 typ GC7B dla każdego z kotłów. Zasilanie elektryczne 230V, 350 W Regulator kaskadowy Vitatronic 300-K wyposażony w moduł EA1 do współpracy z pompą ciepła.	2 szt.
116	Kłapa odcinająca, miedzykołnierzowa, DN50 z siłownikiem.	2 szt.
117	Przeponowe naczynie wzbiornicze REFLEX GG 1000 o pojemności całkowitej 1000 dm ³ - istniejące	2 szt.
118	Filtroodmulnik magnetyczny DN65 lub istniejący	1 szt.

119	Zawór zwrotny - istniejący	1 szt.
120	Pompa obiegu ładowania zasobnika c.w.u. - istniejąca; punkt pracy: 6,00 m³/h; 70,00 kPa	1 szt.
121	Filtr siatkowy DN 50	1 szt.
122	Pojemnościowy podgrzewacz wody VIESSMANN Vitocell 100-V (typ CVA) o pojemności 1000 dm³ - istniejący	1 szt.
123	Pompa cyrkulacyjna - istniejąca	1 szt.
124	Zawór zwrotny - istniejący	1 szt.
125	Rozdzielacz obiegów grzewczych DN150, L=4,0 m (modernizacja istniejącego rozdzielacza).	1 szt.
201	Przeponowe naczynie wzbiorcze REFIX DD 33 o pojemności całkowitej 33 dm³ lub istniejące	1 szt
202	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115, 6,0 bar, DN 1' lub istniejący zawór bezpieczeństwa.	1 szt
203	Zawór antyskażeniowy SOCLA BA 2760 DN 40	1 szt
204	Filtr siatkowy DN 40	1 szt.
205	Istniejąca stacja uzdatniania wody - zmiękcacz jonowymienny + filtr siatkowy	1 szt.
206	Zbiornik zapasowy glikolu o pojemności 100 dm³	1 szt.
207	Pompa uzupełniania/napełniania instalacji glikolowej - WILO HiMulti 3-23 1/5/230/S1; 2,00 m³/h; 200,00 kPa; 230V; 0,400 kW	1 szt.
208	Zawór zwrotny DN 25	1 szt.

301	Gazowa, absorpcyjna, powietrzna pompa ciepła GAZUNO RTA 00-399 HT S1 CW o mocy 38,0 do 115,0 kW z regulatorem pogodowym pracy składająca się z trzech urządzeń pracujących w kaskadzie. Zestaw posiada własne, fabryczne zabezpieczenia. Każda jednostka wyposażona jest w pompę Wilo Yonos Para HF 25/10. Zasilanie elektryczne 3x400V; 2,850 kW	1 szt
302	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1'	1 szt
303	Płytowy wymiennik ciepła newHEAT HT32-G10-88-LKO	1 szt
304	Przeponowe naczynie wzbiorcze REFIX DE 33 o pojemności całkowitej 33 dm ³	1 szt
305	Filtr siatkowy DN 65	1 szt
306	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1'	1 szt.
307	Pompa obiegu ładowania bufora z pomp ciepła; WILO Yonos MAXO 50/0,5-12 PN6/10; 14,00 m ³ /h; 48,00 kPa; 230V; 0,600 kW	1 szt
308	Zawór zwrotny DN 65	1 szt
309	Kłapa odcinająca, miedzykołnierzowa, DN65 z siłownikiem.	1 szt.
310	Zasobnik buforowy VIESSMANN Vitocell 100-E typu SVPA o pojemności 1500 dm ³	1 szt.
311	Zawór zwrotny DN 65	1 szt.
312	Pompa obiegu ładowania bufora z pomp ciepła; WILO Yonos MAXO 50/0,5-12 PN6/10; 13,50 m ³ /h; 48,00 kPa; 230V; 0,600 kW	1 szt.
313	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915, 3,0 bar, DN 1' lub grupa bezpieczeństwa będąca elementem dostawy kotła	1 szt.
314	Czujnik poziomu wody w kotle - VIESSMANN (element dostawy kotła)	1 szt.
315	Gazowy kocioł kondensacyjny; VIESSMANN Vitocrossal 100 CIB 200/184 kW z regulatorem Vitotronic 200 typ GW7B wyposażony w moduł EA1 do współpracy z pompą ciepła. Zasilanie elektryczne 230V, 350 W.	1 szt.
316	Kłapa odcinająca, miedzykołnierzowa, DN65 z siłownikiem.	1 szt.
317	Przeponowe naczynie wzbiorcze REFLEX GG 1000 o pojemności całkowitej 1000 dm ³ - istniejące	1 szt.
318	Filtroodmulnik magnetyczny DN65 lub istniejący	1 szt.
319	Zawór zwrotny DN50	1 szt.

320	Pompa obiegu ładowania bufora z pomp ciepła; WILO Yonos MAXO 40/0,5-12 PN6/10; 6,00 m ³ /h; 69,00 kPa; 230V; 0,550 kW	1 szt.
321	Filtr siatkowy DN 50	1 szt.
322	Pojemnościowy podgrzewacz wody VIESSMANN Vitocell 100-V (typ CVA) o pojemności 1000 dm ³ - istniejący	1 szt.
323	Pompa cyrkulacyjna; WILO Yonos MAXO-Z 25/0,5-7 PN10; 1,50 m ³ /h; 19,00 kPa; 230V; 0,090 kW	1 szt.
324	Zawór zwrotny DN25	1 szt.
325	Rozdzielacz obiegów grzewczych DN150, L=1,0 m (modernizacja istniejącego rozdzielacza).	1 szt.
326	Zawór zwrotny DN80	1 szt.
327	Pompa obiegu ciepła technologicznego hali sportowej; WILO Yonos MAXO 65/0,5-9 PN6/10; 9,00 m ³ /h; 48,00 kPa; 230V; 0,600 kW	1 szt.

9. Zestawienie materiałów i urządzeń – wentylacja mechaniczna.

Urządzenia nawiewno-wywiewne

L.P.	Symbol	Opis	Wymiar	Ilość
1	AHU	Centrala nawiewno-wywiewna wyposażona w: - zestaw krótkich filtrów kieszeniowych - regenerator obrotowy - komora mieszania - nagrzewnica wodna - chłodnica z bezpośrednim odparowaniem - wentylator nawiewny - wentylator wywiewny - automatyka	N=10 000m ³ /h	1 szt
			W=10 000m ³ /h	
			VVS100-L-FRMHCV/VVS100-R-FVMR_cd	

Linia nawiewna

L.P.	Symbol	Opis	Wymiar	Ilość
1	N100	Kłapa ppoż.; MERCOR mcr WIP/S	1000x500 RST	1 szt
2	N101	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1000x500	0,90 mb
3	N102	Kolano prostokątne, 90°	1000x500	1 szt
4	N103	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1000x500	1,95 mb
5	N104	Kolano prostokątne, 90°	1000x500	1 szt
6	N105	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1000x500	0,95 mb
7	N106	Kolano prostokątne, 90°	500x1000	1 szt
8	N107	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	500x1000	0,60 mb
9	N108	Kolano prostokątne, 90°	1000x500	1 szt
10	N109	Kanał prostokątny	500x1000	0,15 mb
11	N110	Zmiana przekroju, L= 500 mm	500x1000/1500x800	1 szt
12	N111	Kolano prostokątne, 90°	1500x800	1 szt
13	N112	Kolano prostokątne, redukcyjne, 90°, nieosiowe.	1350x800/1500x800	1 szt

Linia wywiewna

L.P.	Symbol	Opis	Wymiar	Ilość
1	W100	Kłapa ppoż.; MERCOR mcr WIP/S	1000x500 RST	1 szt
2	W101	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1000x500	0,90 mb
3	W102	Zmiana przekroju, niesymetryczna, nieosiowa, L= 1000 mm	1000x500/800x1500	1 szt
4	W103	Kolano prostokątne, 90°	1500x800	1 szt
5	W104	Kanał prostokątny	1500x800	0,15 mb
6	W105	Kolano prostokątne, 90°	1500x800	1 szt
7	W106	Zmiana przekroju, L= 300 mm	800x1500/500x1000	1 szt
8	W107	Kanał prostokątny	500x1000	0,14 mb
9	W108	Kolano prostokątne, 90°	1000x500	1 szt
10	W109	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	500x1000	0,70 mb
11	W110	Kolano prostokątne, 90°	1000x500	2 szt
12	W111	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1000x500	0,35 mb
13	W112	Zmiana przekroju, L= 500 mm	1000x500/1250x250	1 szt
14	W113	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1250x250	0,45 mb
15	W114	Kolano prostokątne, 90°	1250x250	1 szt
16	W115	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1250x250	0,62 mb
17	W116	Kolano prostokątne, 90°	250x1250	1 szt
18	W117	Kanał prostokątny z luźnym kołnierzem	1250x250	0,65 mb

VI. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

1. Dane ogólne

Budynek Zespołu Szkół wraz z Halą Widowiskowo – Sportową w Kleszczewie zlokalizowany jest ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie.

Kubatura ogrzewana budynku	24 914,40 m ³ .
Powierzchnia ogrzewana budynku	6 014,90 m ² .
Budynek użytkowany będzie przez	553 osoby.
Obiekt posiada zaprojektowaną instalację chłodzącą.	
Współczynnik A/V budynku wynosi	0,417

2. Bilans mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych

Bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzielaniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku zgodny z projektami branżowymi.

Łączna moc urządzeń stanowiących stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne budynku wynosi 45,000 kW

Część zapotrzebowania na energię elektryczną będzie pokrywane z projektowanej baterii paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu budynku.

3. Parametry izolacyjności cieplnej przegród budowlanych

3.1. Ściany zewnętrzne	0,221 / 0,192 W/m ² K *
3.2. Dachy i stropodachy	0,175 / 0,148 W/m ² K *
3.3. Podłoga na gruncie	0,484 W/m ² K
3.4. Okna	1,100 / 0,900 W/m ² K *
3.5. Drzwi zewnętrzne	1,500 / 1,300 W/m ² K *

* - podano współczynniki przenikania ciepła zarówno dla ścian istniejących jak i nowoprojektowanych.

4. Źródło ciepła

Budynek zaopatrywany będzie w ciepło z gazowych, absorpcyjnych, powietrznych pompy ciepła współpracujących z gazowymi, kondensacyjnymi kotłami wodnymi niskotemperaturowymi. Źródło ciepła zasilane jest gazem ziemnym. Łączna moc cieplna źródła wynosi 520,000 kW.

Źródło ciepła przygotowuje czynnik grzewczy o parametrach nominalnych 70/50 °C.

Źródło ciepła jest w pełni zautomatyzowane (wyposażone w automatykę pogodową).

5. Instalacja centralnego ogrzewania

Budynek wyposażony jest w wodną , pompową , dwururową instalację centralnego ogrzewania zabezpieczoną zamkniętym naczyniem wzbiornym oraz zaworem bezpieczeństwa.

Instalacja pracuje na parametrach 70/50 °C .

Oprócz obiegów ciepła technologicznego zasilającego centrale wentylacyjne oraz AGW zaprojektowano również układy mieszające zasilające obiegi ogrzewania statycznego.

Przewody rurowe instalacji grzewczej posiadają zaprojektowaną izolację cieplną . Instalacja wyposażona będzie w grzejniki płytowe, na których zaprojektowano zawory termostaticzne oraz wodne nagrzewnice powietrza z automatyką stabilizującą temperaturę nawiewu

Instalacja centralnego ogrzewania będzie się charakteryzować następującymi parametrami sprawności energetycznej :

- sprawność wytwarzania : $\eta_{H,g} = 1,30$
- sprawność akumulacji : $\eta_{H,s} = 0,93$
- sprawność przesyłu ciepła : $\eta_{H,d} = 0,96$
- sprawność regulacji : $\eta_{H,e} = 0,88$
- Średnia moc układów pomocniczych $q_{el} = 14\,650\text{ W}$
- Czas pracy instalacji $t_{el} = 8760\text{ h/a}$
- Współczynnik nakładu energii pierwotnej $w_H = 1,10$
- Współczynnik nakładu energii pomocniczej $w_{el} = 3,00$

6. Wentylacja

Budynek wyposażony będzie w wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła, wentylację grawitacyjną oraz wydzielone linie wentylacyjne dla pomieszczeń sanitarnych.

Łączny strumień powietrza wentylacyjnego : $V_e = 22\,783,00\text{ m}^3/\text{h}$

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 2000 dm³. Jako źródło ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej zaprojektowano kocioł wodny kondensacyjny, opalany gazem ziemnym z zamkniętą komorą spalania o znamionowej mocy cieplnej 200,000 oraz 160,000 kW.

Przewody rurowe instalacji c.w.u. posiadają zaprojektowaną izolację cieplną.

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

- sprawność wytwarzania : $\eta_{w,g} = 0,88$
- sprawność akumulacji : $\eta_{w,s} = 0,85$
- sprawność przesyłu ciepła : $\eta_{w,d} = 0,80$
- sprawność wykorzystania : $\eta_{w,e} = 1,00$
- Średnia moc układów pomocniczych $q_{el} = 3000 \text{ W}$
- 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. Instalacja oświetleniowa

Budynek wyposażony będzie w tradycyjną instalację oświetleniową opartą o źródła światła typu LED oraz oprawy wyposażone w świetlówki jarzeniowe.

Jednostkowa moc opraw oświetlenia budynku wynosi 3,50 oraz 7,00 W/m²

Oświetlenie użytkowane jest przez 2000 godzin w ciągu roku z czego 1800 godzin w ciągu dnia i 200 godzin w nocy.

Instalacja oświetleniowa nie posiada żadnych systemów regulacji poziomu oświetlenia ani wpływu obecności ludzi na działanie instalacji oświetleniowej.

Instalacja oświetleniowa sterowana jest ręcznie.

Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia ocenianego budynku - Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia oszacowano na LENI = 20,000 kWh/m² i rok oraz LENI = 7,000 kWh/m² i rok

9. Instalacja chłodzenia

Budynek wyposażony będzie w instalację chłodzenia pomieszczenia hali widowiskowo - sportowej. Jako źródło chłodu zastosowano agregat skraplający chłodzony powietrzem współpracujący z chłodnicą bezpośredniego odparowania w centrali wentylacyjnej.

Instalacja chłodząca zasila centralę wentylacyjną.

Przewody rurowe instalacji chłodzącej posiadają zaprojektowaną izolację cieplną .

Instalacja chłodząca wyposażona będzie w automatykę regulacyjną zarówno przy centrali wentylacyjnej jak i agregacie. Automatyka urządzeń będzie stabilizować temperaturę nawiewanego powietrza.

Łączna moc układu chłodzenia budynku wynosi około 71,600 kW

Instalacja chłodzenia charakteryzuje się następującymi parametrami sprawności energetycznej :

- współczynnik ESEER ESEER = 3,30
- sprawność akumulacji : $\eta_{W,s}$ = 1,00
- sprawność przesyłu energii : $\eta_{W,d}$ = 1,00
- sprawność regulacji : $\eta_{W,e}$ = 0,98
- Średnia moc układów pomocniczych q_{el} = 350 W
- Czas pracy instalacji t_{el} = 4 305 h/a

10. 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)

$$E_P = 93,50 \text{ kWh/rok i m}^2$$

Dopuszczalne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną E_P według WT 2014

$$E_P = 105,80 \text{ kWh/rok i m}^2$$

Budynek spełnia wymogi WT 2015 (dla warunków stawianych od 2019 r) ze względu na projektowaną mniejsze do dopuszczalnych wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} . oraz mniejszą od dopuszczalnej wartość współczynnika E_P .

VII. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA

WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoelektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło dla budynku Zespołu Szkół wraz z Halą Widowiskowo – Sportową w Kleszczewie zlokalizowanego przy ulicy Poznańskiej 2, 63-005 Kleszczewo na działce o numerze ewidencyjnym 20/1, obręb Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, woj. wielkopolskie.

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:

Do ogrzewania i wentylacji:

$$E_{UH} = 22,50 \text{ kWh/rok i m}^2$$

Na cele ciepłej wody użytkowej:

$$E_{UW} = 8,40 \text{ kWh/rok i m}^2$$

Na cele oświetlenia:

$$E_{UC} = 15,00 \text{ kWh/rok i m}^2$$

Na cele chłodzenia:

$$E_{UC} = 4,10 \text{ kWh/rok i m}^2$$

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 techniczno - ekonomicznych 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 techniczno - ekonomicznych 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 techniczno - ekonomicznych nie wybierano do analizy innych systemów zaopatrzenia budynku w energię.