

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA SANITARNA

Temat opracowania:

Remont wybranych pomieszczeń Szkoły Podstawowej w Dwikożach – branża sanitarna

Lokalizacja:

**ul. Spółdzielcza 21, 27-620 Dwikoży
dz. nr ew. 1532, 1533, 1534, 1535, 1536**

Zamawiający:

**Gmina Dwikoży
ul. Spółdzielcza 15,
27-620 Dwikoży**

Jednostka projektowa:

**Biuro Projektowe Dworaczyk Architektura
Al. Warszawska 170D
39-400 Tarnobrzeg**

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Projektant:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Łukasz Witkowicz	LUB/0277/ PWOS/12	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	06.2020	

Sprawdzający:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Szymon Bukała	LUB/0303/ PWBS/19	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	06.2020	

Opracowujący:

Imię i Nazwisko	Nr. upr. bud.	Specjalność	Data	Podpis
mgr inż. Michał Gronek	-	Do projektowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	06.2020	

Tarnobrzeg, czerwiec 2020

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE.....	4
1.1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających.....	4
1.2. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektantów i sprawdzających.....	5
1.3. Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających	7
2. Rozwiązania w zakresie branży sanitarnej.....	9
2.1. Przedmiot opracowania	9
2.2. Podstawa opracowania	9
2.3. Charakterystyka obiektu.....	9
2.4. Kotłownia gazowa.....	10
2.4.1. Opis stanu istniejącego	10
2.4.2. Opis przyjętego rozwiązania	10
2.4.2.1. Kocioł gazowy.....	11
2.4.2.2. Zabezpieczenie instalacji c.o.	11
2.4.2.3. Odprowadzenie spalin	11
2.4.2.4. Zasobniki ciepłej wody	12
2.4.2.1. Uzdatnianie wody i uzupełnianie zładu grzewczego	12
2.4.2.2. Urządzenia pomiarowe.....	12
2.4.2.3. Opomiarowanie	12
2.4.2.4. Przewody instalacyjne i izolacja	12
2.4.2.5. Próby i odbiory.....	13
2.4.2.6. Pomieszczenie kotłowni.....	14
2.5. Instalacja solarna	14
2.5.1. Opis przyjętego rozwiązania	14
2.5.2. Wykonanie instalacji	16
2.6. Instalacja wodociągowa	16
2.6.1. Opis przyjętego rozwiązania	16
2.6.2. Materiały	17
2.6.3. Wytyczne dot. montażu	17
2.6.4. Próby szczelności	17
2.6.5. Izolacja	17
2.7. Instalacja kanalizacyjna.....	18
2.7.1. Opis przyjętego rozwiązania	18
2.7.2. Materiały	18
2.8. Instalacja grzewcza	19
2.8.1. Opis przyjętego rozwiązania	19
2.8.2. Próby szczelności	19
2.9. Instalacja wentylacji	20
2.9.1. Opis przyjętego rozwiązania	20
2.9.2. Wytyczne montażowe.....	21
2.10. Obliczenia.....	21
2.10.1. Zapotrzebowanie na moc cieplną	21
2.10.2. Dobór ilości kolektorów	22
2.10.3. Pompy obiegowe	22
2.10.4. Naczynia wzbiorne przeponowe.....	23
2.10.5. Zawory bezpieczeństwa	24
2.11. Instalacja grzewcza	25
2.12. Wytyczne elektryczne.....	25

2.13.	Warunki techniczne wykonania i odbioru	26
2.13.1.	Wytyczne BHP	26
2.13.2.	Uwagi końcowe.....	26
3.	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	27
1.	Rys. nr S-01 Rzut przyziemia, Zespół Sportowy – instalacja wod.-kan.	skala 1:50
2.	Rys. nr S-02 Zespół Sportowy – rozwinięcie instalacji wod.-kan.	skala b/s
3.	Rys. nr S-03 Rzut przyziemia, Zespół Sportowy – instalacja wentylacji i c.o.	skala 1:50
4.	Rys. nr S-04 Rzut kotłowni	skala 1:50
5.	Rys. nr S-05 Schemat kotłowni	skala b/s
6.	Rys. nr S-06 Opis elementów kotłowni	skala b/s
7.	Rys. nr S-07 Rzut pietra, przedszkole, instalacja solarna	skala 1:50
8.	Rys. nr S-08 Rzut dachu, przedszkole, instalacja solarna	skala 1:100

1. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

1.1. Oświadczenia projektantów i sprawdzających

Mgr inż. Łukasz Witkiewicz

Nr upr.: LUB/0277/PWOS/12

Mgr inż. Szymon Buła

Nr upr.: LUB/0303/PWBS/19

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta * / Osoby sprawdzającej *

Stosownie do zapisów art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tekst jedn. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.)

oświadczam, iż projekt budowlany

Remont wybranych pomieszczeń Szkoły Podstawowej w Dwikozach – branża sanitarna
(nazwa projektu)

Gmina Dwikozy

ul. Spółdzielcza 15,

27-620 Dwikozy

(inwestor)

ul. Spółdzielcza 21, 27-620 Dwikozy

dz. nr ew. 1532, 1533, 1534, 1535, 1536

(adres inwestycji)

opracowany: 06.2020 r.

(data opracowania projektu)


**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy
technicznej.**

.....
podpis składającego oświadczenie

.....
podpis składającego oświadczenie

*niepotrzebne skreślić

1.2. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie projektantów i sprawdzających



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 4 grudnia 2012 r.

LOIIB.OKK.7131/124-7132/124/12

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm. /, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, § 11 ust. 1 pkt. 1, i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Łukasz WITKOWICZ

magister inżynier

urodzony dnia 2 maja 1982 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0277/PWOS/12

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

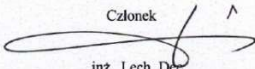
Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

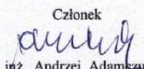
Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek



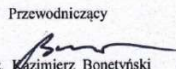
inż. Lech Dec

Członek



inż. Andrzej Adamczuk


Przewodniczący



dr inż. Kazimierz Bonetyński

Otrzymują:

1. Pan Łukasz Witkowicz
ul. Ogrodowa 4,
21-509 Kodeń
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



LOIIB.OKK.7131/353/7132/353/2019

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 z późn. zm.), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt. 4b oraz art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Szymon BUKAŁA

magister inżynier

urodzony dnia 9 stycznia 1988 r. w Tomaszowie Lubelskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0303/PWBS/19

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. –Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.), zwanej dalej „K. p. a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.


POUCZENIE :

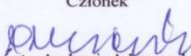
Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.


Zgodnie z treścią art. 127a K. p. a.:

- § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- § 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
- W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej


Członek
dr inż. Jerzy Adamczyk


Członek
inż. Andrzej Adamczuk

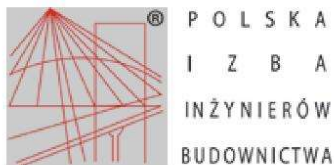

Przewodniczący
dr inż. Andrzej Pichla

Otrzymują:

1. **Pan Szymon BUKAŁA**
ul. Słoneczna 6
22-604 Tamawatka Tartak
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



1.3. Zaświadczenie o członkostwie w Okręgowej Izbie Inżynierów projektantów i sprawdzających



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-B8E-RFY-28F *

Pan Łukasz Witkowicz o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0069/13
adres zamieszkania ul. Ogrodowa 4, 21-509 Kodeń
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-04-01 do 2021-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-25 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-VG9-9SX-1LU *

Pan Szymon Bukala o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0041/20
adres zamieszkania Tarnawatka Tartak ul. Słoneczna 6, 22-604 Tarnawatka
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2020-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-28 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.



2. Rozwiązania w zakresie branży sanitarnej

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest remont istniejącej kotłowni gazowej w budynku Szkoły Podstawowej w Dwikozach ul. Spółdzielcza 21, 27-620 Dwikozy w zakresie:

- demontaż istniejących kotłów gazowy, zasobników, pomp, zaworów, rozdzielaczy grzewczych, armatury w obrębie pomieszczenia kotłowni oraz pomieszczenia rozdzielaczy instalacji grzewczej
- demontaż istniejącego orurowania: przewody wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji do istniejącego zasobnika, przewody grzewcze od kotłów gazowych do zasobnika c.w.u. oraz rozdzielaczy grzewczych.
- montażu projektowanego kotła gazowego wraz z instalacją spalinową
- montażu projektowanych zasobników ciepłej wody, solarnego
- montażu pomp, zaworów, armatury
- montażu przewodów instalacji wodnej, ogrzewania, solarnej, odprowadzenia kondensatu
- montażu systemu sterowania poszczególnymi elementami kotłowni poprzez sterownik kotła
- płukanie istniejącej instalacji grzewczej i ponowne jej napełnienie z dodatkiem inhibitorów korozji
- badania, regulacja i uruchomienie instalacji
- próby i odbiory

Instalacja gazowa wg odrębnego opracowania

2.2. Podstawa opracowania

- Umowa z Zamawiającym.
- Wizja lokalna.
- Dokumentacja archiwalna obiektu
- Obowiązujące Dzienniki Ustaw i Normy
- Dokumentacja fotograficzna.
- Inwentaryzacja budynku.

2.3. Charakterystyka obiektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budynek użyteczności publicznej, zlokalizowany przy ul. Spółdzielczej 21 w Dwikozach. W budynku zlokalizowana jest Szkoła Podstawowa. Budynek jest obiektem z dwoma kondygnacjami nadziemnymi oraz częściowym podpiwniczeniem. Wyposażony w instalacje elektryczną, wodną, kanalizacyjną, gazową, centralnego ogrzewania i wentylacji grawitacyjnej.

2.4. Kotłownia gazowa

2.4.1. Opis stanu istniejącego

W przedmiotowym budynku Szkoły Podstawowej w Dwikozach znajduje się kotłownia gazowa oparta o trzy kotły gazowe. Dwa kotły gazowe o mocy 250kW i jeden o mocy 136kW, producent kotłów Bongioanni. Odprowadzenie spalin realizowane indywidualnymi przewodami spalinowymi do wolnostojącego komina zewnętrznego.

Podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany jest w zasobniku c.w.u. o poj. ok. 600 dm³. Kotły gazowe są źródłem ciepła dla zasobnika c.w.u. oraz instalacji grzewczej. Rozdzielacze c.o. znajdują się w sąsiednim pomieszczeniu technicznym. Zabezpieczenie instalacji grzewczej realizowane jest przez zawory bezpieczeństwa zamontowane przy kotłach oraz dwa naczynia wzbiorcze o pojemności 2x600dm³.

Gaz do budynku dostarczany jest poprzez istniejące przyłącze gazowe. Szafka gazowa zlokalizowana jest na ścianie zewnętrznej budynku. W szafce gazowej znajduje się układ redukcyjno pomiarowy z gazomierzem G25. Brak systemu detekcji gazu oraz zaworu odcinającego zasilanie gazowe.

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się studzienka schładzająca z pompą ręczną i odprowadzeniem do kanalizacji, umywalka.

Wentylacja kotłowni realizowana grawitacyjnie, nawiew powietrza do pomieszczenia kanałem nawiewnym o wymiarach 700x400mm, wywiew kratkami wentylacyjnymi umieszczonymi pod stropem pomieszczenia.

2.4.2. Opis przyjętego rozwiązania

Zaprojektowano kotłownię gazową w oparciu o kocioł gazowy kondensacyjny podwójny, złożony z dwóch kotłów gazowych o mocy 240kW każdy. Kocioł będzie zapewniał pokrycie zapotrzebowania na ciepło dla instalacji grzewczej oraz podgrzewu ciepłej wody użytkowej. Automatyka kotła obsługująca dwa obiegi grzewcze:

- obieg centralnego ogrzewania obsługujący dwie pompy obiegowe (w tym jedna rezerwowa) oraz zawór 3-drogowy sterowany pogodowo
- obieg ciepłej wody użytkowej obsługujący pracę pompy obiegowej, zasobnika ciepłej wody.

Dodatkowo dla wsparcia produkcji ciepłej wody zaprojektowano instalację solarną. Zaprojektowano zasobnik solarny dwuwężownicowy pełniący rolę wstępnego podgrzewu ciepłej wody. Jeżeli instalacja solarna nie zapewni pokrycia zapotrzebowania na ciepło, deficyt mocy zostanie uzupełniony poprzez podgrzew wody w drugim zasobniku dla którego źródłem ciepła będzie kocioł gazowy.

Dla zabezpieczenia instalacji przed zbyt wysoką temperaturą wody zaprojektowano termostatyczny zawór mieszający na wyjściu z zasobnika c.w.u.. W celu dezynfekcji zasobnika solarnego przewidziano pompę przevalową sterowaną regulatorem kotłowym, uruchomianą w ustalonych odstępach czasu.

Z uwagi na dużą pojemność wodną kotła nie przewidziano sprzęgła hydraulicznego na instalacji kotłowej. W przypadku zastosowania kotłów o małej pojemności wodnej należy zastosować sprzęgło hydrauliczne wraz z pompą kotłową, zaworami odcinającymi itp. – wg zaleceń producenta.

2.4.3. Kocioł gazowy

Dla potrzeb ogrzewania budynku i podgrzewu ciepłej wody użytkowej projektuje się kotłownię wodną niskotemperaturową opartą o kaskadowy podwójny kocioł kondensacyjny złożony z dwóch kotłów gazowych o mocy 240kW każdy, sumaryczna moc kotła 480kW. Dane techniczne kotła:

- dwa korpusy kotła w jednej obudowie z izolacją cieplną
- dwa regulatory obiegu kotła
- dwa palniki cylindryczne
- Regulator sterowany pogodowo
- zakres znamionowej mocy cieplnej jednego kotła 48-240kW (50/30) (kocioł podwójny moc x2)
- zakres znamionowej mocy cieplnej jednego kotła 44-220kW (80/60) (kocioł podwójny moc x2)
- znamionowe obciążenie cieplne jednego kotła 226kW (kocioł podwójny obciążenie x2)
- dopuszczalna temp. robocza 95°C
- dopuszczalne ciśnienie robocze 1-6bar
- masa kotła 680kg
- pojemność wodna 290dm³
- wymiary całkowite z osłoną min. 967/4500/1650mm (długość, szerokość, wysokość)
- króciec spalin 200mm

Jako element dodatkowy przewidziano system hydraulicznego orurowania instalacji kotłowej dostarczanego przez producenta kotła. W skład systemu wchodzi: kolektor wody zasilającej i powrotnej, przeciwkołnierze z uszczelkami, zasuwy kotłowe odcinające sterowane automatyką kotła.

Praca kotła sterowana za pomocą sterownika pogodowego, na podstawie np. krzywej grzewczej. Zasilanie gazem będzie realizowane z istniejącego przyłącza – wg oddzielnego opracowania.

2.4.4. Zabezpieczenie instalacji c.o.

Zabezpieczenie układu przed wzrostem ciśnienia będzie realizowane poprzez zastosowanie naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa. Przy każdym kotle montować zawór bezpieczeństwa na ciśnienie otwarcia 3bar wielkości 1" przeznaczony dla kotłów o mocy maksymalnej 284kW. Dodatkowo dla instalacji projektuje się dwa naczynia wzbiorcze o pojemności 600 dm³ każde (wymiana istniejących naczyń wzbiorczych). Naczynia włączyć w przewód powrotny do kotła. Odprowadzenia ze spustów zaworów bezpieczeństwa wykonać do najbliższej kratki ściekowej rurą z tworzywa sztucznego.

2.4.5. Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin z projektowanego kotła gazowego będzie realizowane poprzez nową instalację spalinową wykonaną ze stali kwasoodpornej o średnicy 200mm. Przewidziano dwa kominy o średnicy 200mm. Instalację spalinową wyprowadzić na zewnątrz budynku. Prowadzić po elewacji budynku i wyprowadzić ponad dach. Przy przebiciu kominów przez dach wykonać obróbkę dachową. Przewody spalinowe wykonać wg wytycznych producenta kotła.

2.4.6. Zasobniki ciepłej wody

Podgrzew ciepłej wody będzie realizowany w dwóch zasobnikach ciepłej wody użytkowej. Pierwszy stopień podgrzewu – zasobnik solarny o parametrach:

- zasobnik dwuwężownicowy
- pojemność 750 dm³
- wymiary z izolacją cieplną 1897/1062mm (wysokość, średnica)
- masa bez wody 320kG

Drugi stopień podgrzewu – zasobnik ciepłej wody zasilany z kotła gazowego:

- zasobnik jednowężownicowy
- pojemność 750 dm³
- wymiary z izolacją cieplną 1897/1062mm (wysokość, średnica)
- masa bez wody 301kG

2.4.6.1. Uzdatnianie wody i uzupełnianie zładu grzewczego

Dla poprawienia jakości wody wodociągowej uzupełniającej zład wody grzewczej zgodnie z PN-93/C-04607 zaprojektowano stację zmiękczenia wody sterowaną elektronicznie przeznaczoną dla kotłowni o mocy 80-500kW. Urządzenie dostarczane przez producenta kotła. Przed stacją zmiękczenia montować filtr mechaniczny z wkładem i bezbarwnym korpusem (możliwość obserwacji stanu zabrudzenia filtra). Napełnianie i uzupełnianie będzie odbywać się wodą zmiękczoną bezobsługowo.

Z uwagi na napełnienie istniejącej instalacji c.o. wodą z dodatkiem inhibitorów zaprojektowano na zasileniu układu uzupełniania zładu zawór antyskażeniowy klasy BA Dn25. Zapewnić odprowadzenie wody z zaworu do najbliższej kratki kanalizacyjnej.

2.4.6.2. Urządzenia pomiarowe

Dla umożliwienia miejscowych pomiarów ciśnienia i temperatury zaprojektowano manometry i termometry. Zakres ciśnień manometrów od strony wody grzewczej 0-0,6MPa, od strony wody użytkowej 0-1,0MPa. Zakres temperatur termometrów 0-120°C. Manometry wyposażać w u-rurki i kurki kontrolne.

2.4.6.3. Opomiarowanie

W celu określenia zużycia ciepła zaprojektowano zestaw ciepłomierza składający się z: pary czujników temperatury, licznik ciepła naścienny, ultradźwiękowy przetwornik przepływu DN80, Q=40m³/h. Licznik ciepła kompatybilny z systemem monitoringu pracy kotłowni.

2.4.6.4. Przewody instalacyjne i izolacja

Instalację oraz rozdzielacze grzewcze wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie oraz poprzez połączenia kołnierzowe. Instalację po przeprowadzeniu prób szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie po uprzednim oczyszczeniu do II stopnia czystości poprzez malowanie jednokrotnie farbą gruntującą oraz dwukrotnie emalią kreodurową.

Rurociągi izolować cieplnie izolacją z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej o współczynniku $\lambda=0,035 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Wymagane minimalne grubości izolacji podano w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

¹⁾Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp..

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć zgodnie z klasą danej przegrody pożarowej.

Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji grzewczej. Oznaczenia należy wykonać na przewodach i armaturze zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni.

2.4.6.5. Próby i odbiory

Po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem, oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Naczynie wzbiórcze nie bierze udziału w próbie z związku z tym należy je na czas pomiaru odłączyć wraz z pozostałymi elementami zabezpieczającymi. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji. Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienie roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie wzbiórcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

2.4.6.6. Pomieszczenie kotłowni

Projektowany kocioł gazowy należy zamontować na istniejącym fundamencie w pomieszczeniu kotłowni. Pomieszczenie ma powierzchnię ok. 56,29m², wysokość pomieszczenia wynosi 3,45m, kubatura 194,2 m³.

Pomieszczenie wentylowane jest grawitacyjnie – nawiew powietrza realizowany przez kanał nawiewny zlokalizowany przy posadzce o wymiarach 700/400mm. Wywiew przez sześć krętek wentylacyjnych umieszczone pod stropem.

Dla mocy grzewczej 480 kW wymagana powierzchnia przekroju kanału nawiewnego powinna wynosić $480 \times 5 \text{ cm}^3 = 2400 \text{ cm}^2$. Istniejący kanał nawiewny o powierzchni $70 \times 40 = 2800 \text{ cm}^2$ jest wystarczający.

Przewidziano czyszczenie istniejącego kanału nawiewnego oraz odmalowanie i zabezpieczenie antykorozyjne kratki w kanale.

2.5. Instalacja solarna

2.5.1. Opis przyjętego rozwiązania

W budynku dla zapewnienia wykorzystania energii odnawialnej zaprojektowano instalację solarną dla pokrycia potrzeb energii dla instalacji c.w.u. Instalacja solarna ma za zadanie okresowe zastąpienie oraz w pozostałym okresie wsparcie produkcji energii przez kotły gazowe.

Zimna woda doprowadzana do instalacji c.w.u. kierowana jest na projektowany zasobnik instalacji solarnej o pojemności 750 dm³ z dwoma węzownikami grzewczymi zasilaną z kolektorów słonecznych, następnie do drugiego projektowanego podgrzewacza c.w.u. z jedną węzownicą grzewczą zasilaną z projektowanego kotła gazowego.

Instalacja solarna przy odpowiednim poziomie nasłonecznienia i uzyskaniu odpowiedniej temperatury wody zastępowała będzie podgrzew przez kotły gazowe. Podgrzana woda kierowana będzie poprzez mieszacz na instalację c.w.u.

Przy niedostatecznym nasłonecznieniu, przy rozładunku zasobnika oraz podczas okresu kiedy instalacja solarna nie jest uruchamiana za dogrzanie wody od poziomu uzyskanego w zasobniku bądź też podgrzanie jej od temperatury wody sieciowej zapewnią kotły gazowe.

Instalacja składała się będzie z 5 kolektorów płaskich pionowych umieszczonych na konstrukcji wsporczej na dachu i skierowanych na południe z pochyleniem ok 40 stopni. Zaprojektowano kolektory płaskie pionowe do ogrzewania c.w.u. o parametrach:

wymiary: szerokość/wysokość/głębokość	- 1056/2380/90mm
masa pustego kolektora	- 41 kg
powierzchnia kolektora brutto	- 2,51 m ²
powierzchnia absorpcyjna	- 2,32 m ²
powierzchnia czynna absorbera	- 2,33 m ²
pojemność	- 1,83 dm ³
max temperatura stagnacji	- 145 °C
zawartość płynu	- 1,83 dm ³
Sprawność optyczna (powierzchnia apertury)	- 82%
Współczynnik strat ciepła k1:	- 4,75 W/m ² *K
Współczynnik strat ciepła k2:	- 0,025 W/m ² K ²

Dop. Ciśnienie robocze - 6 bar
wymagane certyfikaty Solar Keymark

Etykieta ErP:

- powierzchnia apertury	- 2,33 m ²
- sprawność kolektora	- 59%
- sprawność optyczna kolektora	- 82%
- współczynnik strat liniowych	- 4,75 W/(m ² *K)
- kwadrat współczynnika przenikania ciepła	- 0,024 W/(m ² K ²)
- Współczynnik korekty kąta padania	- 0,89

Kolektory będą wyposażone w technologię zapobiegania przegrzewom instalacji, polegająca na pokryciu absorbera kolektora dodatkową warstwą substancji, która zmienia swoje własności pod wpływem ciepła. W temperaturze poniżej 70 st. C nie stanowi żadnej bariery dla promieni słonecznych i kolektory pracują „normalnie”, ponad 96% promieniowania zamieniając w ciepło. Przy temperaturze powyżej 70 st. C zaczyna odbijać większość promieniowania słonecznego, zapobiegając w ten sposób przegrzewaniu się kolektora. Przy braku odbioru ciepła z kolektorów płyn solarny nie może zagotować się w maksymalnym słońcu. Stosować system zapobiegania przegrzewom instalacji wyżej opisany lub równoważny. Za system równoważny uznaje się system skutecznie zapobiegający przegrzewom.

Kolektory będą zlokalizowane na południowej połaci dachu. Energia z kolektorów kierowana będzie na zasobniki umieszczone w kotłowni budynku. Zasobniki będą pracowały równolegle.

Instalację glikolową wykonać należy z miedzi z otuliną. Otulinę na dachu zabezpieczyć należy przed uszkodzeniem stosując powłoki stalowe lub z tworzyw sztucznych. Połączenia z kolektorami wykonać jako elastyczne.

Zaprojektowano dwudrogową stację pompową do obiegu kolektorów słonecznych. Kompaktowa jednostka pompowa zawierająca:

- dwa termometry
- 2 zawory kulowe z zaworem zwrotnym
- przepływomierz
- manometr
- zawór bezpieczeństwa 6 bar
- zawory napełniające
- separator powietrza
- złączki zaciskowe
- pompę obiegową na prąd zmienny

Do zabezpieczenia instalacji solarnej przewidziano naczynie wzbiornicze o pojemności 50dm³ przeznaczone do glikolu.

Instalacja solarna sterowana będzie przez sterownik centralny projektowanego kotła gazowego.

Instalacja wodna współpracująca z instalacją solarną zabezpieczona zostanie zaworami bezpieczeństwa umieszczonymi zgodnie z częścią graficzną opracowania oraz naczyniem wzbiorniczym.

Pion instalacji solarnej należy zabudować płytami g-k z wykończeniem uzgodnionym z inwestorem.

W celu zapewnienia dezynfekcji wody w zbiorniku solarnym w okresie gdy instalacja solarna nie

zapewnia całkowitego zapotrzebowania dla potrzeb c.w.u. zaprojektowano pompę przevalową – zgodnie ze schematem kotłowni. Zarządzanie pracą pompy będzie realizowane przez regulator kotłowy.

2.5.2. Wykonanie instalacji

Rurociągi solarne wykonać z rur z miedzi z otuliną, łączonych za pomocą lutu twardego.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonywać w sposób umożliwiający swobodne przemieszczanie się zaizolowanego przewodu w przegrodach.

Rurociągi solarne łączyć z kolektorami za pomocą elastycznych łączników dla danego systemu solarnego.

Mocowanie rurociągów do przegród budowlanych za pomocą uchwytów przesuwnych i stałych o rozwiązaniach konstrukcyjnych odpowiednich dla zastosowanych rurociągów.

Wszystkie urządzenia instalacji powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta, DTR urządzeń oraz dokumentacją techniczną.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji rurociągi należy przepłukać dwukrotnie, a następnie poddać próbie ciśnieniowej. Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru centralnego ogrzewania” Cobot Instal. Ciśnienie próbne 0,5 MPa. Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej instalacji poddać badaniom w ruchu przez okres 72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym.

2.6. Instalacja wodociągowa

2.6.1. Opis przyjętego rozwiązania

Z uwagi na remont pomieszczeń łazienek zlokalizowanych w skrzydle szkolnym sali gimnastycznej, zaprojektowano instalację wodną zasilającą projektowane urządzenia. Włączenie projektowanej instalacji wykonać do istniejących przewodów wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji pod stropem w korytarzu.

Na zasileniu projektowanej instalacji przewidziano zawory odcinające. Instalację wodociągową projektuje się w układzie rozgałęziowym.

Jako źródło ciepłej wody będzie zasobnik c.w.u. zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni. Zasobnik dla którego źródłem ciepła jest kocioł gazowy odpowiada za dezynfekcję instalacji.

Instalacja ciepłej wody powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C – jednakową we wszystkich punktach poboru wody, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzanie okresowej dezynfekcji termicznej wody przy temperaturze wody nie niższej niż 70°C.

Przewidziano doprowadzenie wody ciepłej i wody zimnej do baterii prysznicowych i umywalkowych. Bateria prysznicowa z ręcznym mieszalnikiem oraz stałym drążkiem natrysku. Bateria umywalkowa ręczna z mieszalnikiem. Wszystkie baterie wyposażone w aeratory oraz sitka czyszczące.

2.6.2. Materiały

Instalację wody zimnej i ciepłej zaprojektowano w kompletnym systemie instalacyjnym składającym się z polietylenowych rur wielowarstwowych z aluminiową wkładką PE-RT/Al/PE-RT oraz kształtek z tworzywa PPSU posiadającą konstrukcję „LBP” łączonych przez zaprasowywanie. System LBP to funkcja sygnalizacji niezaprasowanych połączeń.

Montaż urządzeń i armatury wykonać wg wytycznych producenta.

2.6.3. Wytyczne dot. montażu

Projektowane przewody prowadzić pod stropem w zabudowie g/k, piony – podłączenia do urządzeń prowadzić w bruzdach ściennych.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Tuleje powinny być, co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany czy stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym.

Trasę przewodów zaprojektowano w sposób uwzględniający kompensację naturalną, uwarunkowania konstrukcyjne oraz trasy pozostałych instalacji. Przewody należy mocować przy pomocy typowych zawieszek i podpór stałych. Rurociągi wody należy mocować na niezależnych zwieszaniach i wspornikach. W miejscach gdzie jest to konieczne przewody mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową, wykonując punkty stałe, przesuwne zgodnie z instrukcją montażową producenta rur.

2.6.4. Próby szczelności

Wykonaną instalację należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3-5 krotną objętość płukanego odcinka instalacji.

Instalację wodociagową należy poddać próbie szczelności. Przy próbie wstępnej przewody instalacji należy napełnić wodą podnosząc ciśnienie do 0,9 Mpa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bar a na instalacji nie mogą wystąpić żadne nieszczelności.

Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar.

W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

Do pomiaru ciśnień w instalacji należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia co 0,1bar. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

2.6.5. Izolacja

Rurociągi izolować cieplnie izolacją z pianki PE o współczynniku $\lambda=0,035$ W/m*K, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Wymagane minimalne grubości izolacji podano w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $\lambda=0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22mm do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35mm do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4

¹⁾Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp..

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej mają być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy ma wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

2.7. Instalacja kanalizacyjna

2.7.1. Opis przyjętego rozwiązania

Z uwagi na remont pomieszczeń łazienek zlokalizowanych w skrzydle szkolnym sali gimnastycznej, zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z projektowanych urządzeń sanitarnych. Włączenie instalacji wykonać w rejonie istniejącego pionu kanalizacyjnego w pomieszczeniu WC. Wymianie podlega cały pion kanalizacyjny na kondygnacji parteru znajdujący się w pomieszczeniu WC. Trasy przewodów oraz możliwości podłączenia ustalić po zerwaniu posadzki.

Podejścia do poszczególnych przyborów oraz podłączenia kanalizacyjne do pionów prowadzone będą w posadzce lub bruzdach ściennych ze spadkiem grawitacyjnym. Dopuszczalny spadek podejścia powinien wynosić nie mniej niż 2%. Przybory zabezpieczyć syfonami tak, aby zanieczyszczone powietrze nie dostawało się do pomieszczeń. Pion kanalizacyjny połączyć z istniejącymi przewodami na piętrze prowadzącymi do wywiewki kanalizacyjnej. Prowadzenie przewodów, średnice poszczególnych odcinków jak i spadki pokazano w części rysunkowej opracowania.

2.7.2. Materiały

Instalację kanalizacji sanitarnej powyżej posadzki zaprojektowano z rur i kształtek PVC typ HT (kanalizacja niskosumowa) przeznaczonych do wykonywania wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych (rury i kształtki w kolorze szarym). Instalację kanalizacji sanitarnej podposadzkowej zaprojektowano z rur PVC-U litych klasy S (SDR34 SN8).

Przewody kanalizacyjne produkowane wg PN-EN 1329-1:2001 o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową.

2.8. Instalacja grzewcza

2.8.1. Opis przyjętego rozwiązania

Ogrzewanie budynku realizowane jest jako wodne pompowe. Źródłem ciepła jest lokalna kotłownia gazowa. Z Uwagi na remont pomieszczeń łazienek zlokalizowanych w skrzydle szkolnym sali gimnastycznej, zaprojektowano dwa grzejniki pod istniejącym oknem. Grzejniki włączyć do przewodów grzewczych prowadzony po ścianie pod oknem. Na gałęzkach zasilających montować zawory termostatyczne, na gałęzkach powrotnych zawory odcinające z możliwością spustu wody.

Instalacja grzewcza

Instalację grzewczą zaprojektowano z materiału istniejącej instalacji – rury stalowe czarne bez szwu wg PN-84/H-74200 łączonych przez spawanie.

Grzejniki

W obiekcie przewidziano zastosowanie grzejników boczozasilanych płytowych. Kolor grzejników RAL9016, maksymalne ciśnienie pracy min. 10 bar. Grzejnik wykonany ze stali zimnowalcowanej o grubości blachy min. 1,25mm. Grzejniki wykonać jako podwójnie ocynkowane, przystosowane do stosowania w pomieszczeniach w których występuje wysoka wilgotność powietrza. Powierzchnia grzejnika zabezpieczona przed korozją warstwą fosforanów, pokryta farbą kataforetyczną oraz warstwą epoksydowego lakieru proszkowego. Grzejniki ustawione przy ścianie, należy montować w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki zgodnie z wytycznymi montażu producenta. Uchwyty powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejniki montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty ją zapewniające. Grzejniki zamontować w fabrycznych foliach zabezpieczających. Folie należy zdjąć przed samym odbiorem robót, po próbach szczelności.

Regulacja instalacji

Zaprojektowano regulację instalacji z wykorzystaniem zaworów termostatycznych montowanych na gałęzkach zasilających:

- układ zaworu prosty
- nastawa wstępna od 1 do 7 z odstępem 0,5
- przyłącze 1/2"
- temperatura 120°C, ciśnienie 1MPa

Montaż armatury i osprzętu należy przeprowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną oraz instrukcjami producenta.

2.8.2. Próby szczelności

Przed zamontowaniem nowych grzejników i armatury należy wykonać płukanie instalacji. Zaleca się wykonanie płukania wodą wodociagową oraz odpowiednim środkiem chemicznym do czasu wypływu czystej wody. Po procesie czyszczenia należy zabezpieczyć instalację inhibitorem korozji.

Po zmontowaniu instalacji c.o., przed wykonaniem izolacji cieplnej należy wykonać badania szczelności. Powinny być one wykonane wodą zimną. Próba szczelności musi być przeprowadzona dla całej instalacji, zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL - Zeszyt 6 pkt 11.2.” Naczynie

wzbiorcze nie bierze udziału w próbie z związku z tym należy je na czas pomiaru odłączyć wraz z pozostałymi elementami zabezpieczającymi. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie części projektowanej). Badanie szczelności instalacji wodą należy rozpocząć po okresie, co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia. Po potwierdzeniu gotowości układu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Instalację poddajemy badaniu na ciśnienie próbne o wartości ciśnienia roboczego w najniższym punkcie instalacji zwiększoną o 0,2 MPa, lecz nie mniejszą niż wartość ciśnienia próbnego 0,4 MPa i obserwujemy instalację przez czas 0,5h. Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona), podłączyć naczynie wzbiorcze, sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym, uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

2.9. Instalacja wentylacji

2.9.1. Opis przyjętego rozwiązania

Remontowane pomieszczenie łazienek i WC wentylowane jest za pomocą wentylacji mechanicznej wyciągowej. W istniejącej łazience pod stropem pomieszczenia znajdują się wentylatory wyciągowe łazienkowe sprzężone z oświetleniem w pomieszczeniu. Wentylatory włączone w kanały wentylacyjne wyprowadzone ponad dach budynku.

Wentylacje łazienek i pomieszczeń WC zaprojektowano jako grawitacyjną wspomaganą mechanicznie za pomocą wentylatorów łazienkowych. Projektowane wentylatory włączyć w istniejące kanały wentylacyjne wyprowadzone ponad dach budynku. Po demontażu zabudów ustalić możliwości podłączenia. Dopływ świeżego powietrza przez otwory transferowe w skrzydłach drzwi.

Dane techniczne wentylatora w pomieszczeniach WC:

- wydajność 100 m³/h,
- wersja wyciszona,
- kłapa zwrotna,
- antywibracyjne mocowanie silnika,
- lampka kontrolna,
- sprzężony z oświetleniem,
- opóźnienie czasowe,
- zasilanie 230V,
- pobór mocy 15W
- IP45

Dane techniczne wentylatora w pomieszczeniach łazienek:

- wydajność 150 m³/h,
- wersja wyciszona,
- kłapa zwrotna,
- regulowany czujnik wilgotności
- antywibracyjne mocowanie silnika,
- lampka kontrolna,
- sprzężony z oświetleniem,
- opóźnienie czasowe,
- zasilanie 230V,
- pobór mocy 15W
- IP45

2.9.2. Wytyczne montażowe

Montaż wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR poszczególnych producentów. Montaż urządzeń wykonać w sposób pewny, uniemożliwiający przenoszenie drgań z urządzeń do konstrukcji (stosować wkładki gumowe lub tłumiki drgań) i uniemożliwiający przemieszczenie się urządzeń (przyspawać ograniczniki lub przykręcić urządzenia do konstrukcji). Przewidzieć dodatkowe konieczność zastosowania dodatkowych elementów mocujących, dostosowujących konstrukcje do rozstawu podpór urządzeń.

Urządzenia posadzić w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań od urządzeń do konstrukcji -mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. W każdym przypadku mocowania przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Zamocowania urządzeń do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub kłapy odcinającej.

2.10. Obliczenia

2.10.1. Zapotrzebowanie na moc cieplną

W celu dokładnego określenia zapotrzebowania na ciepło dla celów ogrzewania przedmiotowego budynku wykonano obliczenia w programie Audytor OZC. Wyznaczenie współczynników U wg normy PN-EN 6946, obliczenie obciążenia cieplnego wg normy PN-EN 12831.

Przyjęte współczynniki przenikania przegród:

- ściana zewnętrzna 0,275 W/m²K
- stropodach istniejący 0,319 W/m²K
- stropodach remontowany (nad salą gimnastyczną) 0,15 W/m²K
- podłoga na gruncie 0,4 W/m²K
- podłoga w piwnicy 0,5 W/m²K
- ściana zewnętrzna przy gruncie 0,5 W/m²K

- okno zewnętrzne 2,6 W/m²K
- drzwi zewnętrzne 2,6 W/m²K

Założenia do obliczeń:

- budynek użyteczności publicznej – szkoła
- strefa klimatyczna: III, obliczeniowa temperatura zewnętrzna: -20°C
- stopień szczelności: średni, klasa osłonięcia budynku: średnie osłonięcie

Obliczone projektowe obciążenie cieplne dla budynku wynosi 388 kW,

W odniesieniu do powierzchni – 88, W/m²

Wg projektu archiwalnego istniejących instalacji grzewczych całkowite zapotrzebowanie na ciepło wynosi 412,9kW (330,87kW – instalacja c.o., 82,03kW – instalacja c.t.).

Parametry pracy instalacji wg projektu instalacji 90/70 °C.

2.10.2. Dobór ilości kolektorów

Ilość osób $n = 250/3 = 83$ os. (przyjęto 30% stopień pokrycia zapotrzebowania c.w.u.)

zużycie c.w.u. dzienne na osobę $V = 6$ dm³

dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę

$$Q = n \cdot V = 83 \cdot 6 = 498 \text{ dm}^3/\text{d}$$

wymagana moc do podgrzewu wody

$$Q_d = Q \cdot 1,16 \cdot \Delta t \text{ Wh/d}$$

$$Q_d = 498 \cdot 1,16 \cdot (55 - 10) = 25996 \text{ Wh/d} = 26 \text{ kWh/d}$$

wymagana powierzchnia kolektorów

$$F = (W_p \cdot Q_d \cdot 365) / (W_w \cdot Q_c)$$

W_p - współczynnik pokrycia rocznego zapotrzebowania na energię przyjęto 0,6

W_w - stopień sprawności instalacji solarnej = 0,55

Q_c - średnioroczne nasłonecznienie = ok 1000 kWh/m²

$$F = (0,6 \cdot 26 \cdot 365) / (0,55 \cdot 1000) = 10,4 \text{ m}^2$$

Przyjęto 5 szt kolektorów o pow 2,32m² każdy i łącznej powierzchni 11,6m²

2.10.3. Pompy obiegowe

Pompa obiegowa instalacji grzewczej (P1, P2):

Przepływ $Q = 21,02$ m³/h

Wysokość podnoszenia $H = 7,0$ mH₂O

Pompa cyrkulacyjna (P3):

Przepływ $Q = 3,5$ m³/h

Wysokość podnoszenia $H = 3,0$ mH₂O

Pompa przewalowa (dezynfekcyjna) (P4):

Przepływ $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia $H = 2,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Pompa ładowania zasobnika c.w.u. (P5):

Przepływ $Q = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia $H = 2,6 \text{ mH}_2\text{O}$

2.10.4. Naczynia wzbiornicze przeponowe

Naczynie wzbiornicze c.o.

Nie przewidziano zmian w instalacji c.o.. Przyjęto wymianę istniejących przeponowych naczyń wzbiorniczych na naczynia o takiej samej pojemności tj. $2 \times 600 \text{ dm}^3$.

Pojemność wodna projektowanego kotła jest zbliżona do pojemności wodnej trzech istniejących kotłów gazowych.

Naczynie wzbiornicze c.w.u.

- pojemność zasobnika c.w.u.: $V_z = 2 \times 750 = 1500 \text{ dm}^3$

- pojemność instalacji $V_i = 50 \text{ dm}^3$

Razem: 1550 dm^3

- oblicz. temp. wody użytkowej : $t_{cw}/t_{zw} = 60/10 \text{ }^\circ\text{C}$

- jedn. przyrost objętości : $DV = 0,0168$

- gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej: $999,7 \text{ kg/m}^3$

- maks. ciśnienie robocze CW : $p_{\max} = 6 \text{ bar}$

- ciśnienie wstępne w naczyniu : $p_o = 4 \text{ bar}$

- ubytki instalacyjne wody $e = 0,5\%$

Dane wynikowe:

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia: $V_u = 25,19 \text{ dm}^3$

- Minimalna pojemność całkowita naczynia: $V_n = 88,2 \text{ dm}^3$

- Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą $V_{ur} = 32,7 \text{ dm}^3$

- Ciśnienie wstępne pracy instalacji $P_r = 4,4 \text{ bar}$

- całkowita pojemność naczynia z rezerwą $V_{uR} = 138,8 \text{ dm}^3$

Przyjmując do obliczeń powyższe dane dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe do wody użytkowej o pojemności nominalnej 140 dm^3 . Naczynie wzbiornicze należy podłączyć na zasileniu zasobnika c.w.u..

Naczynie wzbiornicze instalacji solarnej:

Temperatura spoczynku - 186°C

Przeciwzamarzacz – 45%

Temperatura minimalna - -20°C

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa – 6 bar

Pojemność instalacji: 15 dm^3

Pojemność kolektorów: 12 dm^3

Pojemność węzownicy w zasobniku: $16,5 \text{ dm}^3$

Razem: $V_A = 43,5 \text{ dm}^3$

$$V_v = 0,005 \cdot V_A = 0,21 \text{ (3)}$$

$$V_2 = V_A \cdot B$$

$$B = 0,13$$

$$V_2 = 5,66$$

$$P_e = P_{si} - (0,1 \cdot P_{si}) = 5,4$$

P_{si} = ciś. otwarcia zaworu bezpieczeństwa 6bar

$$P_{st} = 0,7 + (0,1 \cdot H) = 1,7$$

$$H = 10\text{m}$$

$$V_N = [(V_v + V_2 + z \cdot V_k) \cdot (P_e + 1)] / [P_e - P_{st}]$$

$$V_n = [(3 + 5,66 + 5 \cdot 2,4) \cdot (5,4 + 1)] / [5,4 - 1,7]$$

$$V_n = 35,74 \text{ dm}^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze do instalacji solarnych o pojemności 50dm³,

2.10.5. Zawory bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa c.o.:

Dane wyjściowe:

- Największa trwała moc cieplna kotła gazowego $N = 240 \text{ kW}$
- Ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0,30 \text{ MPa}$
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ $r = 2130 \text{ kJ/kg}$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \cdot (Q_k / 2130) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie Q_k - moc kotła w kW;

$$m = 3600 \cdot (240 / 2130)$$

$$m = 406 \text{ kg/h}$$

Wstępny dobór zaworu:

Dobiera się 1x zawór bezpieczeństwa o średnicy kanału dolotowego 27 mm, króćcu wlotowym 11/4", współczynniku $\alpha = 0,51$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,3 \text{ MPa}$.

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \pi \cdot d^2 / 4$$

$$A = 3,14 \cdot 27^2 / 4 = 572 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie K_1 – współczynnik poprawkowy równy 0,53

K_2 – współczynnik dla pary wodnej równy 1

α - współczynnik wypływu dla par i gazów

p_1 – ciśnienie zrzutowe (MPa)

$$m = 10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot 572 \cdot (0,3 + 0,1) = 691 \text{ kg/h}$$

$$691 \text{ kg/h} > 406 \text{ kg/h}$$

Przyjęto dwa membranowe zawory bezpieczeństwa (po jednym dla każdego kotła) o króćcu wlotowym 11/4", średnicy kanału dolotowego $d = 27 \text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia 0,30MPa

Zawory umieścić na przewodach zasilających kotły.

Zawór bezpieczeństwa c.w.u.:

Ciśnienie dopuszczalne w instalacji – 6,0 bar

Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa syr 2115 – 0,30

Pojemność instalacji – 1500dm³

Gęstość czynnika w temp. obliczeniowej – 999,7 kg/m³

Wyniki obliczeń:

Dopuszczalny współczynnik zaworu bezpieczeństwa – 0,270

Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu – 0,66 kg/s

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego – 77,2 mm²

Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu – 7,59 mm

Dobrano zawór bezpieczeństwa do instalacji wody użytkowej o średnicy króćca wlotowego R 1” (d=20mm) na ciśnienie 6 bar

Zawór bezpieczeństwa instalacji solarna:

Do zabezpieczenia instalacji solarnej przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zastosowano w grupie pompowej membranowy zawór bezpieczeństwa o średnicy 1/2” i ciśnieniu 6 bar.

2.1. Przepusty instalacyjne

Przejścia przewodów przez elementy oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla którego wymagana jest klasa odporności ogniowej min. EI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

2.2. Instalacja grzewcza

Po wykonaniu remontu kotłowni zgodnie z niniejszym opracowaniem, istniejącą instalację c.o. należy przepłukać (rurarz oraz grzejniki) za pomocą urządzenia do czyszczenia instalacji c.o. zapewniające m.in. odwrotny przepływ w instalacji oraz skuteczne usuwanie osadów. Czyszczenie instalacji przeprowadzić za pomocą środków chemicznych powodujących zmianę osadów w zawiesiny, nie działający korozyjnie na metale oraz pozwalający na odprowadzenie ścieków do kanalizacji. Po wykonaniu płukania i czyszczenia instalacji instalację napełnić uzdatnioną wodą z dodatkiem inhibitorów korozji.

2.3. Wytyczne elektryczne

Wykonać zasilenia elektryczne:

- wentylatory wyciągowe w pomieszczeniach WC oraz łazienkach w części szatniowej Sali Gimnastycznej (230W 21W)
- kotła gazowego i jego regulatora i pomp obiegowych
- stacji pompowej instalacji solarnej
- licznika ciepła
- zmiękcacz wody
- zasilenie i okablowanie systemu detekcji gazu (centralka sterująca, detektor gazu, sygnalizator, zawór odcinający gaz)

2.4. Warunki techniczne wykonania i odbioru

2.4.1. Wytyczne BHP

- wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie
- wszystkie materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania w instalacje wodociągowe muszą posiadać ważne atesty higieniczne wydane przez PZH
- montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – DZ nr 47 z dnia 06.02.2003 r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”).

2.4.2. Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami

Projektant:

mgr inż. Łukasz Witkiewicz

Opracował:

mgr inż. Michał Gronek

3. Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Temat opracowania:

Remont wybranych pomieszczeń Szkoły Podstawowej w Dwikozach – branża sanitarna

Lokalizacja:

**ul. Spółdzielcza 21, 27-620 Dwikozy
dz. nr ew. 1532, 1533, 1534, 1535, 1536**

Zamawiający:

**Gmina Dwikozy
ul. Spółdzielcza 15,
27-620 Dwikozy**

Jednostka projektowa:

**Biuro Projektowe Dworaczyk Architektura
Al. Warszawska 170D
39-400 Tarnobrzeg**

Sporządził:

**mgr inż. Łukasz Witkiewicz
upr. bud. LUB/0277/PWOS/12**

Czerwiec 2020

Zakres robót dla całego zamierzenia

Niniejsze opracowanie obejmuje remont kotłowni gazowej oraz wykonanie instalacji wodociągowej, grzewczej, wentylacji w pomieszczeniach remontowanych łazienek i WC w budynku Szkoły Podstawowej w Dwikozach.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace wykonywane będą w istniejącym budynku Szkoły Podstawowej w Dwikozach oraz na jego elewacji.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Niebezpieczeństwo stanowią prace w wykopach przy prowadzeniu przewodów pod posadzką, prace spawalnicze i przekuciowe oraz prace mające na celu ustawienie wielkogabarytowych urządzeń. Należy je prowadzić zgodnie z wytycznymi kierownika budowy.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania

Niebezpieczeństwo stanowią prace spawalnicze oraz przekuciowe. Szczególną uwagę zachować należy przy pracach związanych rozruchem kotłów. Należy je prowadzić zgodnie z wytycznymi kierownika budowy.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- powierzenie wykonania robót wykonawcy posiadającemu wykwalifikowaną kadrę
- codzienna odprawa kierownika budowy z pracownikami przed rozpoczęciem robót ze szczegółowym omówieniem przydzielonego odcinka pracy i instruktażem w zakresie bezpiecznej realizacji.
- stały nadzór majstra budowy.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Przewidywane roboty będą trwać dłużej niż 30 dni roboczych. Pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni. W związku z powyższym zgodnie z art.21a ustawy z dn. 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 207/2003, poz. 2016, z późn. zm.) jest wymagany plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Miejsce wykonywanych robót zorganizować w sposób umożliwiający bezpieczną i sprawną komunikację oraz dojazd służb ratunkowych.

Zapewnić szkolenie pracowników w zakresie BHP przy pracy i postępowania w sytuacjach zagrożeń i wypadków.

Pracodawca winien zapewnić wyposażenie pracowników w sprzęt i środki ochrony osobistej, zabezpieczającymi przed skutkami zagrożeń. Pracowników zobowiązuje się do stosowania tych środków. Dodatkowo nakazuje się:

- wyposażenie zaplecza budowy w środki pierwszej pomocy medycznej, łączność telefoniczną, instrukcje stanowiskowe, wykaz telefonów alarmowych i kierownictwa budowy.
- Wyposażenie zaplecza i budowy w środki ochrony przeciwpożarowej.
- Przestrzeganie instrukcji stanowiskowych oraz instrukcji producentów.
- Wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej oraz właściwą odzież ochronną.
- Używanie sprawdzonych i sprawnych urządzeń oraz sprzętu.
- Bezpośredni nadzór nad wykonywaną pracą.

Uwagi

- Przejścia przez przegrody budowlane oddzielające strefy pożarowe wykonać w tej samej klasie odporności ogniowej co dana przegroda.
- Prace montażowe wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL.
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać atesty oraz aprobaty techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa B.
- Całość robót wykonać zgodnie z rozporządzeniem M.I. z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Montaż i eksploatację armatury prowadzić zgodnie z jej DTR.
- Wykonawca po wykonaniu robót przekaże Inwestorowi pełną dokumentację powykonawczą składającą się z :
 - opisu technicznego .
 - projektu technicznego powykonawczego, którego realizację ma potwierdzić kierownik robót instalacyjnych, inspektor nadzoru, na którym naniesione są dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji (rzuty, rozwinięcia, konieczne schematy, rysunki umożliwiające lokalizację obudowanych i zasłoniętych przewodów i urządzeń oraz rodzaj zastosowanych powłok odtworzeniowych).
 - atestów i dopuszczeń na zastosowane materiały,
 - instrukcji obsługi instalacji wraz z dokumentami techniczno-ruchowymi,
 - wersji elektronicznej dokumentacji powykonawczej.
- Rodzaj i przeznaczenie pomieszczeń oraz numerację ustalono na podstawie otrzymanej dokumentacji od Inwestora i wizji lokalnej.

Projektował:
mgr inż. Łukasz Witkiewicz