



PROJEKT

MATEUSZ KŁOSOWSKI

Adres:
ul. Starowolska 22
32-065 Wola Filipowska

Tel.:
504-954-292

E-mail:
biuro@jmprojekt.com.pl

BIURO PROJEKTÓW INSTALACYJNYCH I DROGOWYCH

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA
INWESTYCJI POD NAZWĄ:**

Egz. ...

**„Przebudowa kotłowni gazowej w budynku
Szkoły Podstawowej w Bolesławiu,
działki nr 710/2, 709/3, 709/4, w m. Bolesław, gmina Bolesław.”**

BRANŻA:

Sanitarna, elektryczna

INWESTOR:

Gmina Bolesław
ul. Główna 58
32-329 Bolesław

ADRES INWESTYCJI:

Działki nr 710/2, 709/3, 709/4
jedn. ewid. 121203_2,
obręb nr 0001 Bolesław,
powiat olkuski,
gmina Bolesław,
miejscowość Bolesław.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

**OPRACOWAŁ
(BRANŻA SANITARNA):**
mgr inż. Mateusz Kłosowski
upr. nr MAP/0290/PWBS/19
w spec. instalacyjnej sanitarnej
bez ograniczeń

**OPRACOWAŁ
(BRANŻA ELEKTRYCZNA):**
mgr inż. Krzysztof Żelasko
upr. nr SLK/7068/PWBE/17
w spec. instalacyjnej
elektrycznej bez ograniczeń

DATA OPRACOWANIA:

Maj 2023 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

DO PROJEKTU TECHNICZNEGO:

**"Przebudowa kotłowni gazowej w budynku Szkoły
Podstawowej w Bolesławiu, działki nr 710/2, 709/3, 709/4,
w m. Bolesław, gmina Bolesław."**

przy ul. Głównej 96
w m. Bolesław, gmina Bolesław

Gmina Bolesław
ul. Główna 58, 32-329 Bolesław

Wewnętrzne instalacje sanitarne:

- **instalacja gazowa**
- **technologia kotłowni**

45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
45331110-0	Instalowanie kotłów
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne

OPRACOWAŁ: mgr inż. Mateusz Kłosowski

WOLA FILIPOWSKA, MAJ 2023 r.

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

"Przebudowa kotłowni gazowej w budynku Szkoły Podstawowej w Bolesławiu, działki nr 710/2, 709/3, 709/4, w m. Bolesław, gmina Bolesław."

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem zamówienia jest Przebudowa kotłowni gazowej w budynku Szkoły Podstawowej w Bolesławiu, działki nr 710/2, 709/3, 709/4, w m. Bolesław, gmina Bolesław."

Zakres robót obejmuje:

- Demontaż istniejących urządzeń, pomp obiegowych, armatury, rurociągów wraz z izolacją cieplną w obrębie kotłowni;
- Demontaż istniejących rur gazowych, wraz z kotłami;
- Montaż kotła gazowego kondensacyjnego i pompy ciepła;
- Montaż urządzeń kotłowni zgodnie z dokumentacją techniczną;
- Montaż kominów ze stali kwasoodpornej;
- Montaż rurociągów i armatury;
- Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplna rurociągów;
- Niezbędne roboty budowlane;
- Uruchomienie i regulacja pracy kotłowni;
- Montaż rurociągów wody i kanalizacji sanitarnej na potrzeby kotłowni;
- Uruchomienie i regulacja pracy instalacji.

Specyfikację należy rozpatrywać łącznie z rysunkami, kosztorysem, innymi dokumentami opisującymi inwestycję. Specyfikacja stanowi integralną część dokumentów kontraktowych. Wszelkie rozwiązania techniczne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Inwestorowi, a nie zawarte w dokumentacji powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami i sztuką budowlaną.

Roboty nie ujęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów lub montażu urządzeń winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie jest podstawą do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.

Projektant zgadza się na ewentualną zamianę urządzeń na urządzenia o parametrach nie gorszych, niż zawartych w dokumentacji technicznej. Poza tym wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować

obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.

1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

W przedmiocie zamówienia przewiduje się jako prace towarzyszące roboty konstrukcyjno-budowlane związane z prowadzeniem przewodów, montażem kotłów i kominów. Nie przewiduje się robót tymczasowych. Przed przystąpieniem do wykonywania prac kierownik robót sanitarnych przygotuje szczegółowy harmonogram realizacji robót, który przedłoży do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego.

1.4. Informacje o terenie budowy

Terenem budowy będzie budynek Szkoły Podstawowej w Bolesławiu.

Na terenie wokół budynku istnieje możliwość składowania materiałów o dużych gabarytach. Wykonawca robót na czas prowadzonych robót będzie miał zapewnione pomieszczenia przeznaczone na szatnie i na cele socjalne dla pracowników budowy oraz pomieszczenia zamknięte do składowania rur, urządzeń, armatury i narzędzi do pracy. Pracownicy Wykonawcy robót będą mieli również zapewnione pomieszczenia WC.

1.5. Roboty objęte zamówieniem mają następujące kody wg Wspólnego Słownika Zamówień

45333000-0	Roboty instalacyjne gazowe
45331110-0	Instalowanie kotłów
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne

1.6. Określenia podstawowe i definicje

W dokumentacji projektowej nie występują określenia wymagające zdefiniowania, gdyż ich określenia można znaleźć w literaturze fachowej.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW STOSOWANYCH W INSTALACJACH

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub

jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- 1) wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
- 2) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej, będącym załącznikiem do rozporządzenia,
- 3) wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- 4) wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca, wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Materiały o dużych gabarytach, jak rury powinny być przechowywane na placu budowy pod zadaszeniem, w miejscu do tego wyznaczonym. Armatura, urządzenia powinny być składowane w pomieszczeniach suchych, w opakowaniach fabrycznych.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów sieci i instalacji sanitarnych, a w szczególności: wiertarki z udarem, młoty wierząco-kujące, pilarki do metalu, gwintownice ręczne i mechaniczne, wiertnice do wykonywania przewiertów w stropach i ścianach, sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego. Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, odpowiednie obuwie, okulary ochronne, estetyczne i czyste ubranie ochronne. Sprzęt wykorzystywany do wykonania czynności przewidzianych w niniejszej specyfikacji, musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w

Polsce przepisach, np. o ruchu drogowym, dozorcze technicznym i innych związanych, jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do dowozu materiałów na plac budowy z hurtowni lub od producenta. Wykonawca może się tutaj posłużyć specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji dostawcy, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewozu materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów, a ich liczba zapewni będzie prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i w terminie przewidzianym umową.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonywane instalacje sanitarne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii,
- g) bezpieczeństwa użytkowania.

Instalacje sanitarne powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanych w drodze rozporządzenia, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Instalacje sanitarne powinny być wykonane w sposób zapewniający jej prawidłowe użytkowanie, zgodne z jej przeznaczeniem i założeniami zawartymi w projekcie wykonawczym (przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania) oraz we właściwym zakresie zgodnego z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych.

5.2. Opis wykonywania robót – technologia kotłowni

5.2.1. Opis rozwiązań technologicznych

Technologia kotłowni

Projektowana kotłownia służyć będzie do celów c.o. budynku Szkoły Podstawowej w Bolesławiu, przy ul. Głównej 96, dz. nr 710/2, 709/3, 709/4. W związku z tym projektuje się kotłownię gazową o maksymalnej mocy 230 kW, zlokalizowaną w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnicy.

W kotłowni zaprojektowano kaskadę dwóch gazowych, wiszących, kondensacyjnych kotłów o mocy maksymalnej 115 kW każdy przy parametrach 50/30°C, z zamkniętą komorą spalania. Parametry pracy instalacji po stronie kotłowej – 75/60°C.

Kotły przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zabezpieczone będą przez zawory bezpieczeństwa o średnicy 1" (ciśnienie otwarcia 3 bary) oraz przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 12 l.

Dla wymuszenia przepływu wody w obiegu kotłowym dla każdego z kotłów przewidziana jest elektroniczna pompa obiegowa bezdławnicowa.

Zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego w kotłowniach o mocy powyżej 100 kW wymagane jest stosowanie zabezpieczenia automatycznie wyłączającego kotły w przypadku braku wody w instalacji (PN-B-02414:1999 przywołana w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku – z późniejszymi zmianami – W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). Wymóg ten, w przypadku projektowanej kotłowni, jest realizowany w taki sposób, że w przypadku całkowitego lub częściowego ubytku wody w kotle w trakcie jego pracy, co skutkuje brakiem przepływu przez komorę wodną kotła, nastąpi jego wyłączenie w trybie awaryjnym przy wartości granicznej Δt 45°C. Z uwagi na zastosowane fabrycznie w kotłach zabezpieczenia przed brakiem wody, nie projektuje się dodatkowego zabezpieczenia stanu wody. Pozytywny wynik kontroli funkcjonowania czujników zasilania i powrotu w kotłach jest gwarancją poprawnego funkcjonowania tego zabezpieczenia.

Kondensat z kotłów należy odprowadzić do neutralizatora, a następnie sprowadzić do lejka kanalizacyjnego i włączyć do instalacji kanalizacji sanitarnej. Podobnie wykonać wyrzuty z zaworów bezpieczeństwa.

W celu ochrony nowych kotłów przed zanieczyszczeniami znajdującymi się w instalacji c.o. (instalacja nie podlega wymianie) zaprojektowano wymiennik ciepła. Wymiennik będzie pracował na parametrach wody po stronie kotłowej 75/60°C i po stronie instalacyjnej 70/55°C. Wymiennik, przed wzrostem ciśnienia po stronie wtórnej,

zabezpiecza zawór bezpieczeństwa ustawiony na ciśnienie 3 bary.

W celu ochrony kotła przed zanieczyszczeniami z instalacji projektuje się filtrodumulnik magnetyczny w izolacji o połączeniach kołnierzowych. Kotłownia zasilac będzie 2 obiegi grzewcze zgodnie ze schematem technologicznym. Każdy obieg posiadał będzie swoją obiegową pompę elektroniczną i dodatkowo obieg c.o. zawór trójdrogowy mieszający.

Przed przyłączeniem kotłów do instalacji grzewczej należy instalację dokładnie przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń i osadów. Uzupelnianie wody w zładzie instalacyjnym i kotłowym projektuje się do przewodu powrotnego na rozdzielaczu obiegów grzewczych oraz przewodu powrotnego przed rozdzielaczem kotłowym. Woda do napełniania zładów i ich uzupełniania przygotowywana będzie w projektowanej stacji uzdatniania wody z filtrem mechanicznym oraz stacji demineralizacji wody. Demineralizator posiada głowicę, w skład której wchodzi cyfrowy licznik wody, zawory odcinające, króciec spustowy, króćce manometru, zawór mieszający. Parametry wody kotłowej dostosować do wymagań producenta kotłów.

Instalacja gazowa

Zasilanie obiektu gazem odbywa się z istniejącej sieci gazowej poprzez istniejące przyłącze i punkt redukcyjno-pomiarowy. Rodzaj gazu – ziemny zaazotowany grupa E zgodnie z PN-C-04750.

Lokalizacja istniejącego punktu red.-pom. gazu oraz przyłącza gazu pozostaje bez zmian.

Punkt redukcyjno-pomiarowy zaopatrywał będzie w gaz projektowaną kaskadę kotłów oraz istniejącą kuchnię. Dlatego też za gazomierzem należy rozdzielić instalację gazową na 2 oddzielne rurociągi – istniejącą na kuchnię (z projektowanym fragmentem od szafki do wejścia do budynku) oraz projektowaną – do kotłów.

Przebudowywana instalacja gazowa zasilać będzie następujące odbiorniki:

- Projektowany kocioł gazowy kondensacyjny o mocy 115 [kW] w ilości 2 [szt.]
- Istniejącą kuchenkę gazową o mocy 13,8 [kW] w ilości 1 [szt.]
- Istniejący taboret gazowy o mocy 8,6 [kW] w ilości 2 [szt.]

Sumaryczne szczytowe zapotrzebowanie na gaz projektowanych urządzeń wynosi:

$$B_{h,max} = 2 \times 11,3 + (2 \times 0,9 + 1,4) \times 0,7 = 24,8 \text{ [Nm}^3\text{/h]}$$

Przyjęto współczynnik jednoczesności działania urządzeń gazowych kuchennych na poziomie 0,7. Istniejący gazomierz G16 jest wystarczający.

Na zewnątrz budynku projektuje się wentylowaną szafkę gazową 600x850x350 mm, w której znajdować się będzie zawór z głowicą samozamykającą dopływ gazu DN50 (z przeciwkołnierzem DN50) oraz kurek kulowy odcinający DN50 oraz odgałęzienie na kuchnię z zaworem odcinającym DN25. Gaz do projektowanej szafki gazowej z głowicą samozamykającą dostarczany będzie z istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego. Z uwagi na fakt, że budynek, przy którym zamontowana będzie szafka z zaworem MAG, podlega ochronie konserwatorskiej, szafkę należy dostosować kolorystycznie i wizualnie do elewacji budynku.

W kotłowni zaprojektowano aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej. W skład systemu wchodzi zawór z głowicą samozamykającą dopływ gazu DN50 (z przeciwkołnierzem DN50), dwuprogowy detektor gazu, moduł alarmowy 12V sterujący pracą systemu wraz z zasilaczem i akumulatorem żelowym oraz syrena alarmowa z lampą ostrzegawczą wewnątrz przy drzwiach kotłowni. Zadziałanie systemu powoduje odłączenie zasilania elektrycznego kotłowni i odcięcie dopływu gazu. W celu prawidłowej pracy kotła zaprojektowano bufor gazu w postaci rury gazowej o średnicy DN200 i długości 2 m.

Odbiorniki gazowe należy łączyć z instalacją na sztywno za pomocą złączy gwintowanych. Połączeń gwintowych jak i spawanych nie wykonywać w miejscach przechodzenia przewodu przez ściany i stropy. Złącza gwintowe lokalizować w miejscach widocznych i łatwych do kontroli. Połączenia uszczelniać pastą i nićmi konopnymi lub taśmą uszczelniającą z tworzywa sztucznego.

5.2.2. Armatura

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

W najwyższych punktach rurociągów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższym zawory spustowe. Wodę spustową z urządzeń i armatury sprowadzić nad projektowane kratki w kotłowni.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zamontowana.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach instalować zgodnie z oznaczeniem kierunku przepływu na

armaturze.

5.2.3. Instalacja wentylacji

W pomieszczeniu kotłowni wentylację pomieszczenia zapewnią:

- nawiew realizowany będzie poprzez kanał typu Z o wymiarach 30x25 cm. Należy wymienić go na nowy o takich samych wymiarach, z blachy ocynkowanej i zakończyć 30 cm nad posadzką kotłowni. Na zewnątrz zamontować kratkę.
- istniejący kanał wywiewny wentylacji grawitacyjnej o wymiarach 14x14 cm

5.2.4. Przewody

Rurociągi instalacji grzewczych

Rurociągi instalacji c.o. w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich ze szwem, łączonych przez spawanie. Kolana gięte o promieniu gięcia $R=(3÷4) \times d$. Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane stosować stalowe tuleje ochronne. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI60 lub REI60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonać w klasie odporności (EI) ścian i stropów tych pomieszczeń. Wszystkie przewody instalacji kotłowni należy mocować do ścian budynku uchwytnymi i podporami stałymi i przesuwными z zachowaniem odpowiednich odległości między punktami podparcia. Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach zapewnić możliwość odwodnienia instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji. Najmniejsze dopuszczalne spadki przewodów poziomych wynoszą 5‰ w kierunku od najdalszego pionu.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych i umożliwiającą wykonanie izolacji cieplnej.

Maksymalny rozstaw podpór rurociągów wg poniższej tabeli:

**Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych
w instalacji ogrzewczej wodnej**

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo ¹⁾	inaczej
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję;	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Przewody instalacji wod.-kan.

Spusty i odwodnienia z poszczególnych urządzeń należy odprowadzić do projektowanych wpustów podłogowych. Wpusty natomiast włączyć do projektowanej studzienki schładzającej z PP Ø630 ze ślepym dnem, skąd przy pomocy pompy zatapianej z pływakiem przepompowywane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej w budynku. Włączenia dokonać poprzez zasyfonowanie.

Instalacja wodociągowa w kotłowni obejmuje doprowadzenie wody zimnej do uzupełniania zładu c.o. Instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowych. Projektowaną instalację wody zimnej włączyć do istniejącej instalacji wody zimnej w budynku w obrębie kotłowni za wodomierzem głównym.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

W najwyższych punktach rurociągów zamontować automatyczne odpowietrzniki pływakowe z zaworem stopowym, natomiast w najniższych zawory spustowe.

Instalację kanalizacji sanitarnej w obrębie kotłowni wykonać z rur PP-HT.

5.2.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

W celu zabezpieczenia rurociągów ze stali czarnej przed korozją należy je oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ap1, a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie. W pierwszej kolejności należy dwukrotnie pomalować rurociągi farbą podkładową, syntetyczną, przeciwrdzewną, a następnie wykonać dwukrotną warstwę nawierzchniową używając emalii syntetycznej ogólnego zastosowania. Kolejne warstwy farby należy

nanosić co 48 godzin. Dozór wykonania i technologia malowania wg PN-EN ISO 12944.

5.2.6. Izolacja termiczna i oznakowanie rurociągów

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Izolację termiczną rurociągów c.o. należy wykonać otulinami z wełny mineralnej lub pianki PUR w płaszczu PCV lub z blachy ocynkowanej. Płaszcz izolacji należy oznaczyć kolorami umownymi w zależności od przeznaczenia i rodzaju czynnika wg wymagań PN-70/N-01270.

Wszystkie przewody instalacji c.o. należy zaizolować otulinami o grubości wg poniższej tabeli 1 oraz wymaganiami normy PN-B-02421:2000 „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

Grubość izolacji – zgodnie z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ¹⁾)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga:		
¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

5.2.7. Aparatura kontrolno-pomiarowa i sterująca

Montaż aparatury powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez

producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu czujników termometrycznych oraz zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłącznych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu, jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

Zawory regulacyjne z siłownikami nie powinny być montowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu (siłownik pod zaworem).

Nie należy montować aparatury sterująco-pomiarowej pod rurociągami wody zimnej, pod odpowietrznikami automatycznymi, a także w pobliżu wylotów króćców spustowych wody.

Pomiar temperatury powinien być prowadzony na wejściu i wyjściu czynnika grzewczego do i z kotłowni, na kotle oraz wszędzie tam, gdzie następuje zmiana parametrów obliczeniowych. Do doraźnej kontroli pracy kotłowni przewidziano termometry proste i kątowe rtęciowe w tulei stalowej okrągłej oraz manometry tarczowe zwykłe.

Pomiar ciśnienia powinien być prowadzony na wejściu i wyjściu czynnika grzewczego do i z kotłowni, na ssaniu i tłoczeniu pompy oraz w punktach redukcji ciśnienia.

Manometry umiejscowione na przewodach zasilających, powinny mieć na skali oznaczoną czerwoną kreską wartość dopuszczalnego ciśnienia w tym punkcie pomiarowym.

Praca kotłów oraz pomp sterowane będą za pomocą pogodowego mikroprocesorowego regulatora.

5.2.8. Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza do spalania

Na podstawie doboru wykonanego przez producenta kominów projektuje się dwa niezależne koncentryczne systemy powietrzno-spalinowe o średnicy $\varnothing 120/180$ mm, wyprowadzony ponad dach budynku, przystosowany do kotłów kondensacyjnych pracujących w nadciśnieniu.

Powietrze do spalania pobierane będzie spoza pomieszczenia kotłowni, znad dachu.

Z uwagi na niemożność ustalenia, w jaki sposób wyprowadzone zostały kominy spalinowe z istniejących kotłów gazowych i w jakiej średnicy, wybór projektowanego systemu kominowego należy dostosować w momencie rozbiórki istniejących czopuchów i kominów. W niniejszym projekcie przyjęty został najbardziej niekorzystny wariant – dwa niezależne kominy powietrzno-spalinowe wyprowadzone ponad dach. Opcjonalnie można zastosować czopuchy powietrzno-spalinowe, a następnie kominy spalinowe jako wkłady w istniejące kominy.

5.2.9. Zasady montażu urządzeń

Podstawowe urządzenia kotłowni powinny być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją techniczną. Urządzenia powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane w kotłowni z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

Pompy powinny być montowane między armaturą odcinającą, a w przypadku równoległego łączenia pomp, na przewodzie tłocznym między pompą i armaturą odcinającą należy montować zawór zwrotny.

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

5.3. Roboty konstrukcyjno-budowlane

Zakres niezbędnych robót konstrukcyjno-budowlanych niezbędnych do przebudowy obejmuje:

- Kotłownia stanowi wydzielone pomieszczenie przeznaczone tylko i wyłącznie na kotłownię.
- Wykonać otwory pod czopuchy.
- Wykonać w kotłowni otwór w posadzce pod studnię schładzającą oraz kratki ściekowe.
- Wyrównać posadzkę warstwą 3 cm wylewki betonowej, położyć płytki ze spadkami w kierunku kratek.
- Ściany kotłowni wyrównać, otynkować i do wysokości 2 m pomalować lamperią olejną łatwo zmywalną, ściany ponad lamperią oraz sufit również wyrównać, otynkować i pomalować farbą emulsyjną.
- Wykonać przewierty przez przegrody budowlane dla instalacji sanitarnych.
- Właściwe przewierty przez przegrody budowlane poprzedzać wykonaniem otworu pilotażowego.

5.4. Roboty demontażowe

Do demontażu przewidziano następujące elementy w istniejącej kotłowni:

- 2x kocioł gazowy stojący,
- instalację gazową do kotłów,

- 2x czopuch oraz komin spalinowy istniejących kotłów,
- pompy obiegowe, naczynie przeponowe,
- demontaż starych wpustów podłogowych,
- elementy armatury i fragmenty rurociągów w obrębie kotłów,

Demontażu instalacji należy dokonywać z wcześniejszym uzgodnieniem tych czynności z Inwestorem.

6. Badanie odbiorcze instalacji sanitarnych

W zakresie wykonawstwa, badań odbiorczych oraz odbiorów technicznych instalacji sanitarnych obowiązują odpowiednie zeszyty wymagań technicznych oraz Polskie Normy:

1. instalacja c.o. i kotłowni – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 6 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
2. instalacja wody zimnej – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 7 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
3. instalacja kanalizacji sanitarnej – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 12 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych
4. wszystkie ww. instalacje – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 1 – Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem

Kontrola jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi, sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrola wykonania robót spawalniczych poprzez sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w dzienniku budowy oraz oględziny zewnętrzne wykonania spoin
- sprawdzenie kwalifikacji monterów do zgrzewania rur z tworzyw sztucznych
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez Wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzenie rodzajów oraz wykonanie podpór ruchomych oraz punktów stałych
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych
- sprawdzenie wyregulowania całości instalacji

- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym
- przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów wg DTR producenta

Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą (dla instalacji c.o., wody zimnej) lub powietrzem (dla instalacji gazowej). Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji (dotyczy rur stalowych), dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Przygotowanie do badania szczelności

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym jest instalacja, nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji, zgodnie z WTWiO.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- a) zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
- b) nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- a) 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- b) 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego dla instalacji c.o. należy przyjmować na podstawie tablicy 1, natomiast dla instalacji wody zimnej wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelicy 2, w zależności od materiału, z którego wykonana jest instalacja.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła (jeżeli była odłączona),
- 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.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Tablica 1. *Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej.*

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczeni a instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^* + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^* + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 \leq t, \leq 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, > 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^*$

* ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Tablica 2. *Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi) oraz instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję lub miedzi)*

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane*, kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia.
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %.

* połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie

Tablica 3. *Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji c.o., wody zimnej i ciepłej wykonanej z*

przewodów z tworzywa sztucznego.

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne		
<i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
Badanie uzupełniające		
<i>(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego		

Przebieg badania szczelności instalacji gazowej

Próba wytrzymałości i szczelności dla instalacji gazowej powinna trwać 30 minut (lub być zgodna z Polskimi Normami lub innymi aktami prawnymi) od czasu ustabilizowania się ciśnienia próbnego.

Po wykonaniu, instalację gazową należy przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych nieczystości i sprawdzić szczelność powietrzem na ciśnienie 100 kPa. Pomiar spadku ciśnienia przy użyciu manometrów należy rozpocząć po upływie 15 do 30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza w instalacji z temperaturą otoczenia. Jeżeli w czasie 30 minut manometry nie pokażą spadku ciśnienia, instalację należy uznać za szczelne. Podczas próby szczelności, połączenia należy sprawdzić za pomocą roztworu mydła. Po przeprowadzonej próbie z wynikiem pozytywnym przewody oczyścić do II stopnia czystości i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną i nawierzchniową w kolorze żółtym.

Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte.

Jeżeli wynik próby jest negatywny wykonawca musi odszukać miejsca nieszczelne, używając do tego celu wody mydlanej lub testerów szczelności. Nieszczelne elementy instalacji lub punktu pomiarowego należy wymienić, względnie rozmontować przewody i wykonać złącza na nowo. Jakiegokolwiek doszczelnianie poprzez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione. Jeżeli trzecia w kolejności próba da wynik negatywny, instalację należy rozmontować i wykonać od nowa.

Przed oddaniem do użytku instalacja podlega sprawdzeniu w obecności dostawcy gazu, polegającym na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami;
- kontroli jakości wykonania;
- kontroli szczelności przewodów.

Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów wentylacyjnych i spalinowych

Z przeprowadzonych prób i odbiorów należy spisać protokół techniczny.

Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą, nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych przewodów (dotyczy instalacji z rur stalowych czarnych)

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z

wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji, odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji ogrzewczych c.o.

Prowadzenie badania

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiórczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi WTWiO. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji, przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej

Jeżeli uzupełnianie wody w instalacji dokonywane jest z instalacji wodociągowej niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed wtórnym zanieczyszczeniem wodą z instalacji ogrzewczej. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenie, czy na połączeniu instalacji ogrzewczej z instalacją wodociągową zastosowano urządzenie zabezpieczające spełniające wymagania normy PN- B-01706.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania armatury przy odbiorze instalacji

Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową

Badania armatury odcinającej z regulacją montażową, przy odbiorze instalacji,

obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury odcinającej, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) regulacji (ustawienia nastaw montażowych armatury), po rozruchu instalacji.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów)

Badania armatury automatycznej regulacji (regulatorów), przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury automatycznej regulacji (regulatorów), co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury (regulatorów),
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury (regulatorów),
- d) poprawność montażu elementów i połączeń automatycznej regulacji,
- e) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego,
- f) plomb na regulatorach (jeżeli są wymagane),
- g) poprawności montażu regulatorów w zakresie BHP (zabezpieczenie przed porażeniem prądem, hałasem).

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze instalacji gazowej

Po wykonaniu instalacji gazowej należy ją przedmuchać sprężonym powietrzem w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń i sprawdzić szczelność powietrzem na ciśnienie 100 kPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 do 30 minut od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Czas ten jest niezbędny do wyrównania temperatury powietrza w instalacji z temperaturą otoczenia. Jeżeli w czasie 30 minut manometr nie pokaże spadku ciśnienia, instalację należy uznać za szczelną. Podczas próby szczelności, połączenia należy sprawdzić za pomocą roztworu mydła. Po

przeprowadzonej próbie z wynikiem pozytywnym przewody oczyścić do II stopnia czystości i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną i nawierzchniową w kolorze żółtym.

Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte.

Jeżeli wynik próby jest negatywny wykonawca musi odszukać miejsca nieszczelne, używając do tego celu wody mydlanej lub testerów szczelności. Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować przewody i wykonać złącza na nowo. Jakikolwiek doszczelnianie poprzez lakierowanie, kitowanie itp. jest zabronione. Jeżeli trzecia w kolejności próba da wynik negatywny, instalację należy rozmontować i wykonać ją od nowa.

Przed oddaniem do użytku instalacja podlega sprawdzeniu, polegającym na:

- a) kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami;
- b) kontroli jakości wykonania;
- c) kontroli szczelności przewodów.

Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów wentylacyjnych i spalinowych. Z przeprowadzonych prób i odbiorów należy spisać protokół techniczny

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Wymagania odnośnie przedmiaru robót zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku nr 1389. Przez przedmiar należy rozumieć opracowanie zawierające zestawienia przewidywanych do wykonania robót w kolejności technologicznej ich wykonania, wraz z ich szczegółowym opisem, miejscem wykonania lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek miar robót oraz wskazaniem podstaw do ustalenia cen jednostkowych robót lub jednostkowych nakładów rzeczowych.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie w tym, np.:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- d) całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczych na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić sumę długości przewodów zasilających i powrotnych.

Obmiar obejmuje:

- mb i średnice montowanych rur oraz ich rodzaj,
- ilość, rodzaj i wielkość zamontowanych urządzeń,
- m² wykonanych robót budowlanych.

Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzony po zakończeniu prac montażowych:

- a) obmiar robót zanikających będzie przeprowadzany w czasie wykonywania tych robót obmiar robót ulegających zakryciu będzie wykonywany przed ich zakryciem.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robot. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

8. ODBIORY ROBÓT

Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów i kanałów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu,
- b) wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy; czystość bruzdy;
 - w przypadku odcinka pionowego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z pionem;
 - w przypadku odcinka poziomego instalacji - zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;
 - w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy,

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót, albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

Odbiór techniczny częściowy

Odbiory techniczne częściowe przeprowadza się dla robót, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Będą to roboty zabezpieczeń antykorozyjnych, uszczelnienia w przepustach.

Odbiór techniczny końcowy

Kotłownia powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy poszczególnych instalacjach, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono - dotyczy instalacji c.o., wody zimnej i zmiękczonej/zdemineralizowanej,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),

Następnie wykonawca zgłasza inwestorowi pisemnie gotowość do odbioru, z prośbą o powołanie komisji odbioru końcowego. Inwestor na wniosek wykonawcy powołuje komisję odbioru końcowego, składającą się z przedstawicieli inwestora i użytkownika przy udziale wykonawcy.

Przy odbiorze końcowym poszczególnych instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy),

- b) dziennik budowy,
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami,
- d) obmiary powykonawcze,
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- f) protokoły odbiorów technicznych-częściowych,
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację,
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów,
- k) instrukcję obsługi instalacji.

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym,
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstwa,
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami

określonymi przez Wykonawcę w harmonogramie finansowym zaakceptowanym przez Inwestora, po dokonaniu odbiorów tych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie ustalonej w umowie kwoty za określony zakres robót, zgodny z harmonogramem finansowym.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Projekt techniczny: "Przebudowa kotłowni gazowej w budynku Szkoły Podstawowej w Bolesławiu, działki nr 710/2, 709/3, 709/4, w m. Bolesław, gmina Bolesław."
2. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. 2016 poz. 290, z późn. zmianami, tekst ujednolicony).
3. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz.1422).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013, poz. 1129 – tekst ujednolicony).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (jedn. tekst Dz.U. nr. 169 poz.1650 z 2003r.).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie wzoru książki obmiaru obiektu budowlanego i sposobu jej prowadzenia (Dz.U. nr 120 poz. 1134).
8. PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe dla gazu o gęstości względnej mniejszej niż 1.
9. PN-EN 10217-1:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej
10. PN-EN 10217-2:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych

- zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
11. PN-EN 10216-1:2014-2 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej
 12. PN-EN 10216-2:2014-2 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
 13. PN-EN 1333:2008 Kołnierze i ich połączenia.
 14. PN-EN 10226-1:2006 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie - Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne -- Wymiary, tolerancje i oznaczenie
 15. PN-EN ISO 228-1:2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie
 16. PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacji wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
 17. PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
 18. PN-EN 10305-3:2016-06 Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno
 19. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi- wymagania.
 20. PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
 21. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy i odbiorze.
 22. PN-B-02423:1999+Ap1:2000 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
 23. PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
 24. PN-EN 1717: 2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacji wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny lub równoważna obowiązująca na terenie Unii Europejskiej
 25. PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu lub równoważna obowiązująca na terenie Unii Europejskiej

26. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania lub równoważna obowiązująca na terenie Unii Europejskiej
27. PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych lub równoważna obowiązująca na terenie Unii Europejskiej
28. PN-EN ISO 14171:2016-10 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
29. PN-EN ISO 14341:2011 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
30. PN-EN ISO 14343:2010 Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych - - Klasyfikacja
31. PN-EN ISO 636:2016-02 Materiały dodatkowe do spawania -- Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja
32. PN-EN ISO 9692-1:2014-02 Spawanie i procesy pokrewne -- Rodzaje przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
33. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 1 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem
34. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych
35. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 7 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych
36. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt nr 12 – Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych

UWAGA:

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy Normy, nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych polskim prawem oraz do stosowania zasad wiedzy technicznej.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
-INSTALACJE ELEKTRYCZNE-

OBIEKT:

**Szkoła Podstawowa w Bolesławiu,
działki nr 710/2, 709/3, 709/4,
w m. Bolesław, gmina Bolesław.**

INWESTOR:

Gmina Bolesław
ul. Główna 58
32-329 Bolesław

Sporządził

mgr inż. Krzysztof Żelasko

Uprawnienie Budowlane nr ew. SLK/7068/PWBE/17

Członek Ś.O.I.I.B. nr SLK/IE/0131/17

- Maj 2023-

1. Wstęp	3
2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
4. Roboty towarzyszące	3
5. Roboty specjalne	4
6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
7. Materiały	4
7.1 Materiały elektryczne - wymagania ogólne	4
7.2 Kable i przewody	4
7.3 Rozdzielnice – tablice rozdzielcze nn 0,4kV	5
7.4 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne	5
7.5 Osprzęt instalacyjny	6
7.6 Rurki elektroinstalacyjne PCV	6
8. Sprzęt	7
9. Transport	7
9.1 Ogólne wymagania	7
9.2 Środki transportu	7
10. Wykonanie robót	7
11. Demontaż istniejących instalacji	8
11.1 Pozostałe instalacje	8
12. Montaż nowych instalacji	8
12.1 Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)	8
12.2 Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)	8
12.3. Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)	9
12.4. Montaż instalacji oświetlenia (CPV 456314320-0)	9
12.5. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)	9
12.6. Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)	10
13. Kontrola jakości robót	11
13.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	11
13.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna	11
14. Obmiar robót	12
15. Odbiór robót	12
15.1. Dokumenty do odbioru końcowego robót	12
16. Przepisy związane	13
17. Inne dokumenty	15

1. Wstęp

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwolenia na budowę itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

Wykonanie instalacji elektrycznej w kotłowni
Szkoła Podstawowa w Bolesławiu,
działki nr 710/2, 709/3, 709/4,
w m. Bolesław, gmina Bolesław.

w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- montaż infrastruktury kablowej
- rozdzielnice energetyczne - tablice rozdzielcze
- montaż kabli i przewodów
- montaż instalacji oświetlenia
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- inne roboty elektryczne.

4. Roboty towarzyszące

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenia, utrzymanie i likwidacja placu budowy
- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami
- pomiary do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- działania ochronne zgodne z BHP
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi
- przewóz materiałów do ich wykorzystania

- usuwanie z budowy odpadów nie zawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie nieczystości wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę.

5. Roboty specjalne

Do robót specjalnych zalicza się :

- nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie
- działanie zabezpieczające przed wypadkami pracy na rzecz innych przedsiębiorstw
- specjalne (dodatkowe) badanie materiałów i elementów instalacyjnych dostarczanych przez zleceniodawcę
- ustawienie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie.

6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Przedstawiciela Projektu oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7. Materiały

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela inwestora.

7.1 Materiały elektryczne - wymagania ogólne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

7.2 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- Przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o wymaganej klasie reakcji na ogień z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.
- Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia,

dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

7.3 Rozdzielnice – tablice rozdzielcze nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40. Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji – rozdzielnice główne i podrozdzielnie. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

7.4 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy należy wyposażyć

w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym akumulatorem, czas pracy podtrzymania zasilania 1 godzina, z systemem zdalnego testowania. Oprawy te powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60598-2-22. Podświetlane znaki ewakuacyjne powinny być wyposażone w piktogramy zgodne z PN92/N-01256.02 i PN-N-01256-5:1998.

7.5 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 8841,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy
- natynkowy

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

7.6 Rurki elektroinstalacyjne PCV

Rurki elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

8. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Inwestora. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w PN. Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

9. Transport

9.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Przedstawiciela Inwestora, w terminie przewidzianym umową.

9.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

-samochodu skrzyniowego 5-10t,

-samochodu dostawczego 0,9t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

10. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

11. Demontaż istniejących instalacji

11.1 Pozostałe instalacje

Ze względu na modernizację obiektu i zmianę standardu, demontażowi ulegają wszystkie pozostałe instalacje (oświetlenia, gniazdek wtyczkowych itd.)

12. Montaż nowych instalacji

12.1 Montaż infrastruktury kablowej (CPV 45314200-3)

Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem. Dla prowadzenia kabli wyłączenia pożarowego muszą być ułożone oddzielne trasy z atestami zapewniającymi odporność ogniową 30 minut. Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli. Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

12.2 Rozdzielnice energetyczne (CPV 45315700-5)

Rozdzielnicę – tablicę T należy zamontować w wnęce w/g wytycznych producenta.

Kabel zasilający w energię elektryczną i kable odejściowe z rozdzielniczy należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamocować nad rozdzielnicą aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic. Dla rozdzielnic podtynkowych wykonawca musi na budowie wykuć wnęki, zamontować rozdzielnice i zapewnić możliwość łatwego wprowadzenia przewodów i kabli. W rozdzielnicach obiektowych należy zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę. Wejście i wyjścia kabli z rozdzielnic należy wykonać poprzez listwy zaciskowe.

12.3. Montaż kabli i przewodów (CPV 45311100-1)

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN:

-w listwach instalacyjnych.

Przewody do gniazd i oświetlenia oraz wyłączników układać podtynkowo

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

12.4. Montaż instalacji oświetlenia (CPV 456314320-0)

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z PN oraz w taki sposób aby zapewnić wymagane parametry oświetleniowe. Typu opraw, wymagane parametry oświetlenia i wymagania środowiskowe zostały podane w dokumentacji w celu określenia standardu. Zmiany typów opraw przy realizacji inwestycji będą wymagały akceptacji i inspektora nadzoru w celu zachowania projektowanego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo-750V jako podtynkową. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny.

Sterowanie oświetlenia w pomieszczeniach będzie realizowane poprzez miejscowe łączniki instalacyjne.

12.5. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego (CPV 45314320-0)

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia. Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo.

12.6. Inne roboty elektryczne (CPV45317000-2)

Instalacja ekwipotencjalizacyjna

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych. Do systemu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy „obce” i „dostępne”. Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do wybranych przewodów instalacji piorunochronnej.

Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

Instalacja przepięciowa

W obiekcie przewiduje się dwustopniową ochronę przepięciową,

Instalacja przeciwporażeniowa

Poza ochroną podstawową ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w postaci szybkiego wyłączenia za pomocą wyłączników kompaktowych, wyłączników instalacyjnych, wyłączników różnicowo-prądowych, bezpieczników.

13. Kontrola jakości robót

13.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Przedstawiciela Inwestora. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Przedstawicielowi Inwestora zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Inwestora dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Przedstawiciela Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru założonej jakości.

13.2. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- pomiar impedancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar skuteczności ochrony od porażenia prądem elektrycznym
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia

oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach

- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.)
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

14. Obmiar robót

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

15. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z, ST i wymaganiami. Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

15.1. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.00 „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy (wewnętrzny)
- projektową dokumentację powykonawczą
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania
- protokoły z dokonanych pomiarów
- pomiary natężenia oświetlenia
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

16. Przepisy związane

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.

Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Odlączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.

PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.

PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.

PN-84/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV.

PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. (zestaw norm)

PN-IEC 12464-1:2003 Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (zbiór norm)

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.

PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)

PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (zbiór norm)

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania.

PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych.

17. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr75; 2002).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1989 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i przepisy.