

PROJEKT WYKONAWCZY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

PROJEKT MODERNIZACJI INSTALACJI OGRZEWANIA DLA BUDYNKU WARSZTATOWO-SOCJALNEGO

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nowe Iganie, ul. Siedlecka 49, 08-110 Siedlce
działka nr ew.: 462/3, 462/8 obr. Nowe Iganie, jed. ew. Siedlce

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ

142608_2.0011.462/8, 142608_2.0011.462/3

NAZWA INWESTORA, ADRES

NADLEŚNICTWO SIEDLCE
Ul. Kazimierzowska 9
08-110 Siedlce

	IMIĘ I NAZWISKO, NUMER I SPECJALNOŚĆ UPRAWNIEŃ PROJEKTOWYCH	PODPIS	DATA
PROJEKTANT:	mgr inż. Jarosław ŻELAZO, nr upr. MAZ/0105/PWBS/16 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		30.11.2023
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Barczak, nr upr. MAZ/0104/PWBE/19 do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		30.11.2023

SPIS TREŚCI

I.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
	OPIS TECHNICZNY	4
	<u>1. Dane ogólne.....</u>	4
	1.1. Przedmiot opracowania.	4
	1.2. Zakres opracowania.....	4
	1.3. Podstawa opracowania projektu.	4
	<u>2. Charakterystyka budynku.....</u>	7
	<u>3. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie instalacji wod – kan.....</u>	8
	3.1. Zaopatrzenie w wodę.....	8
	3.2. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej.	8
	<u>4. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie instalacji centralnego ogrzewania.....</u>	8
	4.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania.	8
	4.2. Materiały	9
	4.3. Izolacja antykorozyjna i cieplna.	11
	<u>5. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie kotłowni</u>	12
	5.2. Obiegi instalacyjne.....	13
	5.3. Pomieszczenie kotłowni	13
	<u>6. Uwagi końcowe i wytyczne</u>	15
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	17
	Rys. nr 1 Rzut parteru - Instalacja ogrzewania.....	18
	Rys. nr 2 Rzut piętra - Instalacja ogrzewania	19
	Rys. nr 3 Rozwinięcie instalacji ogrzewania	20
	Rys. nr 4 Schemat kotłowni	21
	Rys. 5 Rzut parteru - Instalacja elektryczna	22
	Rys. nr 6 Schemat instalacji elektrycznej	23
III.	BRANŻA ELEKTRYCZNA	24

I. CZĘŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji instalacji ogrzewania, który opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego. Projekt posiada stopień szczegółowości i zakres rzeczowy zgodny z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 18 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

1.2. Zakres opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania wchodzi:

- Projekt instalacji ogrzewania,
- Projekt kotłowni gazowej,
- Projekt instalacji elektrycznej w obrębie kotłowni,

1.3. Podstawa opracowania projektu.

- Inwentaryzacja pomieszczeń objętych opracowaniem,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Warunki techniczne,
- Wytoczne technologiczne,
- Obowiązujące przepisy i normy.

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z 18 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej

Normy i wytyczne wod-kan.

- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania
- PN-81/B-10700.02 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
- PN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.
- PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 806-3 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Część 3:
- Wymiarowanie przewodów – Metody uproszczone.
- PN-EN-12056 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków
- PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych.
- PN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.
- Zalecane do stosowania przez Ministra Infrastruktury Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 3 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydawnictwo PKTSGGiK 1996 r.
- Wytyczne producentów rur PVC i PE. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”. COBRTI INSTAL – Zeszyt 7
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydawnictwo PKTSGGiK 1996 r.

Normy i wytyczne instalacje grzewcze.

- PN-EN ISO13789:2008 Właściwości cieplne budynków. - Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370:2008 "Ciepłne właściwości budynków -Wymiana ciepła przez grunt -Metody obliczania".
- PN-EN ISO 14683:2008 "Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
- PN-EN ISO 10077-1:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji Obliczenie współczynnika przenikania ciepła - Cz. 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 10077-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczenie współczynnika przenikania ciepła - Cz. 2: Metoda komputerowa dla ram
- PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni - Obliczenia szczegółowe
- PN-EN 12831:2006 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i Badania.
- PN-EN ISO 13788:2003 Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku - Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania
- PN-EN 10216-2+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych- Warunki techniczne dostawy - Część 2:Rury ze stali niestopowych i stopowych określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
- PN-ISO 4200 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.
- PN-EN 13480 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: postanowienia ogólne
- PN-EN ISO 13790 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
- PN-ISO 8501 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- PN-EN 13190 Termometry wskazówkowe.
- PN-B-02414 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

Normy i wytyczne instalacje wentylacji i klimatyzacji

- PN-89/B-01410: Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasada wykonywania i oznaczenia
- PN-76/B-03420: Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
- PN-78/B-10440: Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania I badania przy odbiorze.
- PN-73/B-03431: Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-87/B-03433: Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.
- PN-EN 13053, 2004: Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Wzorcowanie i charakterystyki działania urządzeń, elementów składowych i sekcji.
- PN-B-3434, 1999: Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania I badania
- PN-EN 1886, 2001: Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne I klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne
- PN-EN 12559, 2002: Wentylacja budynków. Procedury badań I metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonywanych instalacji wentylacji I klimatyzacji.
- PN-EN 13182, 2004: Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-EN 779+AC:1998 - Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczanie
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji– COBRTI Instal, zeszyt 5
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994r. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez PKTSGGIK.

2. Charakterystyka budynku.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest modernizacja instalacji ogrzewania w istniejącym budynku gospodarczym leżącym na działce nr 462/3 obr. Nowe Iganie gm. Siedlce.

Instalacją ogrzewania objęte są jedynie pomieszczenia zlokalizowane na piętrze budynku. Pomieszczenia parteru zgodnie z obecnym stanem są nieogrzewane.

Instalacja ogrzewania obecnie składa się z kotłowni na paliwo stałe oraz instalacji z rur stalowych rozprowadzonych pod stropem parteru i po ścianach piętra. Jako elementy grzejne praktycznie w całości występują grzejniki rurowe ożebrowane typu Favier. Stan instalacji uniemożliwia jej prawidłowe i bezawaryjne funkcjonowanie.

W ramach modernizacji projektuje się całkowitą wymianę instalacji rurowej, grzejników oraz kotłowni. W miejsce kotłowni na paliwo stałe projektuje się kocioł gazowy kondensacyjny zlokalizowany w pomieszczeniu dostosowanym do wymagań stawianych kotłowniom gazowym.

3. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie instalacji wod – kan

3.1. Zaopatrzenie w wodę.

Zasilanie obiektu w wodę zimną odbywać się będzie z istniejącego przyłącza do sieci wodociągowej.

Instalacja wewnętrzna połączona jest z przyłączem poprzez zestaw wodomierzowy zlokalizowany w pomieszczeniu przeznaczonym na kotłownię.

Instalacja wodna na terenie obiektu nie jest objęta modernizacją i niniejszym opracowaniem.

Na instalacji wody należy jedynie wykonać odejścia zakończone zaworem dla wykonania połączenia rozłącznego dla zasilania instalacji centralnego ogrzewania.

Odejście wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Na wyjściach instalacji wodnej z pomieszczenia kotłowni wykonać systemowe przejścia przeciwpożarowe dostosowane do wielkości otworów oraz systemu rurowego. Przejścia o średnicy do 40 mm nie wymagają zabezpieczenia.

3.2. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej.

Ścieki bytowo – gospodarcze z budynku należy odprowadzić sieci kanalizacyjnej poprzez istniejące przyłącze. Nie projektuje się zmian w instalacji kanalizacji. W pomieszczeniu przeznaczonym na kotłownię znajdują się podejścia kanalizacyjne umożliwiające podłączenie instalacji odpływu kondensatu oraz spust wody z instalacji ogrzewania. W trakcie realizacji prac należy dokładnie sprawdzić drożność tych podejść.

Przez strop pomieszczenia kotłowni przechodzą nieczynne podejścia kanalizacyjne z nieczynnych łazienek na piętrze - należy je zdemontować a otwory wypełnić. Należy pozostawić podejścia do WC (pom 007)

Na wyjściach instalacji kanalizacji z pomieszczenia kotłowni wykonać systemowe przejścia przeciwpożarowe dostosowane do wielkości otworów oraz systemu rurowego. Przejścia o średnicy do 40 mm nie wymagają zabezpieczenia

4. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie instalacji centralnego ogrzewania

4.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania pompowa z rozdziałem dolnym, której czynnikiem grzejmym będzie woda. Instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z projektowanego kotła gazowego. Dobrano kocioł gazowy kondensacyjny o mocy ~ 55 kW.

Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku wynosi ~50 kW. W obliczeniach zapotrzebowania na ciepło uwzględniono planowaną przez Inwestora termomodernizację w

zakresie wymiany lukseferów w ścianach zewnętrznych na okna o aktualnie wymaganym współczynniku oraz ocieplenie stropu nad piętrem.

Główne parametry instalacji:

- system ogrzewania: pompowy dwururowy,
- działanie instalacji: bez przerw lecz z osłabieniem w nocy
- parametry temperaturowe instalacji c.o. – 70/50°C.

Temperatury pomieszczeń ogrzewanych zgodne z Załącznikiem do Rozporządzenia

Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (Dz.U. Nr 75/2002), wraz z późniejszymi zmianami:

- Łazienki/Umywalnie +24°C,
- Pokoje biurowe +20°C,
- Pomieszczenia socjalne +20°C,
- Ustępy +20°C,
- temperatura otoczenia budynku wg PN-82/B-02403.

Uzupełnianie wody w instalacji grzewczej przewiduje się z instalacji wody zimnej doprowadzonej do pomieszczenia kotłowni. Podłączenie instalacji wody uzupełniającej do instalacji grzewczej należy wykonać połączeniem rozłącznym, węzłem giętkim, łączonym tylko w czasie uzupełniania wody przez zawór ze złączką do węża.

Zaprojektowano obiegi grzewcze:

- CO1 – zasilający instalację ogrzewania grzejnikowego od strony zachodniej
- CO2- zasilający instalację ogrzewania grzejnikowego od strony wschodniej

4.2. Materiały

Całość instalacji ogrzewania, projektuje się z wielowarstwowych rur tworzywowych odpornych na dyfuzję tlenu. Łączenie rur i kształtek poprzez zaprasowywanie. Główny obieg kotłowy wraz z rozdzielaczem zaprojektowano z rur stalowych. Dopuszczalne jest zastosowanie innych rozwiązań (w tym rozdzielaczy systemowych) pod warunkiem zachowania wskazanych średnic nominalnych.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów. Przestrzeń między tuleją i rurą należy wypełnić np. kitem plastycznym. W obrębie tulei nie mogą być wykonane żadne połączenia i odejścia na przewodach centralnego ogrzewania. Przewody prowadzić ze spadkiem 3‰ w kierunku kotłowni. W zależności od użytych materiałów i warunków realizacji wykonać stosowną kompensację wydłużeń liniowych i punkty stałe na instalacji.. Instalacja będzie odwadniania przez kurki spustowe na rozdzielaczach w kotłowni oraz poprzez zawory przy grzejnikach. W miejscach przejścia przez przegrody ppoż wykonać systemowe przejścia pożarowe.

Wytyczne mocowania rurociągów wielowarstwowych (prowadzone po wierzchu)

Wymiary rury $d_s \times s$ [mm]	Maksymalny odstęp między obejmami mocującymi			Ciężar z wodą o temp. 10 °C bez izolacji	
	poziomo zwój [m]	L odcinek [m]	poziomo zwój [m]	zwój [kg/m]	odcinek [kg/m]
14 × 2,0	1,20	-	1,70	0,168	-
16 × 2,0	1,20	1,60	1,70	0,218	0,231
18 × 2,0	1,20	-	1,70	0,278	-
20 × 2,25	1,30	1,60	1,70	0,338	0,368
25 × 2,5	1,50	1,80	2,00	0,529	0,557
32 × 3,0	1,60	1,80	2,10	0,854	0,854
40 × 4,0	-	2,00	2,20	-	1,310
50 × 4,5	-	2,00	2,60	-	2,062
63 × 6,0	-	2,20	2,85	-	3,265
75 × 7,5	-	2,40	3,10	-	4,615
90 × 8,5	-	2,40	3,10	-	6,741
110 × 10,0	-	2,40	3,10	-	9,987

Ze względu na charakter instalacji należy ją bezwzględnie wykonywać z rur dostarczanych w sztangach - również dla średnicy 16x2,0 i 20x2,0. Nie dopuszcza się zwiększenia odstępów pomiędzy mocowaniem do ściany.

Podpory mogą być realizowane jako:

- podpory przesuwne PP – punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym), dlatego nie wolno ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką,
- punkty stałe PS – do wykonywania punktów stałych (PS) należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze,
- podpory uniemożliwiające ruch rurociągu w dół – stosowane jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwniej PP ograniczyłoby ruch rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego.

Wykonanie punktów stałych PS i podpór przesuwnych PP

- punkty stałe powinny uniemożliwić jakiekolwiek przemieszczenie rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączkach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójknika),
- obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwnie nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach,
- przy montażu punktów stałych przy trójknikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej niż o jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywołane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić małą średnicę), podpory przesuwnie pozwalają jedynie na

osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm,

— podpory przesuwne nie mogą być montowane przy złączach gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu,

— należy pamiętać, że podpory przesuwne uniemożliwiają ruch poprzeczny do osi rurociągu, dlatego ich usytuowanie może decydować o długości ramion kompensacyjny

Całość instalacji zostanie odpowietrzona indywidualnie, samoczynnie za pomocą odpowietrzników automatycznych montowanych w najwyższych punktach instalacji (np.: zawór stopowy $\varnothing 15\text{mm}$)

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki płytowe zaworowe z podejściem dolnym.

Wszystkie układy ogrzewania zostaną wyposażone w armaturę i automatykę regulacyjną umożliwiającą lokalne i automatyczne sterowanie temperaturą w poszczególnych pomieszczeniach. Projektowane rozwiązanie jest zgodne z § 135 ust. 7–10 i § 147 ust. 5–7 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4.3. Izolacja antykorozyjna i cieplna.

Wszystkie przewody zaleca się zaizolować termicznie

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji
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 wew. rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody i armatura wg poz. 1-4, przechodzące przez ścianę lub strop, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

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

2) izolacja cieplna wykonana jako powietrzno szczelna i spełniać wymagania NRO.

Izolację cieplną należy zastosować na całej powierzchni prostych odcinków, połączeń przewodów, kształtek, armatury (bez siłowników zaworów) zgodnie z PN-B-02421:1999.

Poziomy i pionowy przewody prowadzone po wierzchu należy izolować termicznie otuliną termoizolacyjną w płaszczu PVC. Izolacja powinna spełniać również wymagania ochrony p.poż. Montaż izolacji wykonać zgodnie z technologią producenta

Przewody w posadzkach należy prowadzić w izolacji termicznej z pianki polietylenowej miękkiej w płaszczu z mocnej folii PE zabezpieczonej przed agresywnym działaniem zaprawy cementowej

5. Rozwiązania wyposażenia instalacyjnego w zakresie kotłowni

Na potrzeby ciepłego budynku dobrano kocioł gazowy wiszący kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o znamionowej mocy cieplnej do 60 kW.

Dostarczany kocioł w ramach realizacji przedmiotu zamówienia powinien posiadać parametry techniczne nie gorsze niż podane poniżej.

Kocioł gazowy kondensacyjny, wiszący, jednofunkcyjny, do centralnego ogrzewania, o znamionowej mocy grzewczej 59,40W, charakteryzujący się cechami:

- znamionowa moc grzewcza - 56,60kW
- minimalna moc użytkowa (80/60°C) - 5,0kW
- nominalna moc użytkowa (80/60°C) - 55,0kW
- elektroniczna kontrola procesu spalania
- sprawność przy obciążeniu znamionowym, nie mniej niż - 97,2%
- sprawność przy 30% obciążeniu ($T_p=30^{\circ}\text{C}$), nie mniej niż - 107,4%
- możliwość pracy na gazie E, Lw, Ls lub propanie
- możliwość rozbudowy do pracy w kaskadzie do 8 urządzeń
- gwarancja producenta 5 lat

Kotłownia będzie zasilana gazem ziemnym

Dane techniczne i parametry pracy instalacji kotłowej:

- ilość kotłów - 1 szt.
- czynnik grzewczy - woda
- zmienna temperatura zasilania w obiegach instalacji grzewczych – regulacja pogodowa
- układ pompowy ,zamknięty z zastosowaniem przeponowego naczynia wzbiorczego, zabezpieczony zaworami bezpieczeństwa , sterowanie i regulacja automatyczna,
- kotłownia bezobsługowa ,

W celu rozdzielania obiegów: grzewczego i kotłowego zastosowano sprzęgło hydrauliczne. Kotłownię projektuje się jako wodną.

Przy przejściu rurociągów grzewczych przez ściany w pom. kotłowni wykonać przejścia p-poż o odporności ogniowej jak dany element budowlany.

Zabezpieczenie instalacji przyjęto zgodnie z PN-B-02414:1999, oraz przepisami Dozoru Technicznego DT-UC-90KW/04 w systemie zamkniętym z przeponowym naczyniem wzbiórczym. Zabezpieczenie kotła stanowić będzie: wbudowany zawór bezpieczeństwa. Dla zabezpieczenia instalacji należy zamontować naczynie przeponowe o pojemności 50dm³.

W najniższych punktach należy zamontować zawory kulowe do odwodnienia instalacji. Odprowadzenie spalin z kotła wykonać za pomocą niezależnego systemu powietrzno-spalinowego Ø80/125mm. Komin należy wprowadzić do kanału w istniejącym kominie murowanym. Skropliny z kotła i układu spalinowego odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator skroplin.

5.2. Obiegi instalacyjne.

Na rozdzielaczach zasilania i powrotu następuje rozdział na trzy obiegi:

- CO1 – zasilający instalację ogrzewania grzejnikowego od strony zachodniej
- CO2- zasilający instalację ogrzewania grzejnikowego od strony wschodniej

5.3. Pomieszczenie kotłowni

Pomieszczenie kotłowni gazowej zlokalizowane zostanie na parterze.

Pomieszczenie kotłowni stanowić będzie pomieszczenie wydzielone p.poż zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065) . Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065) minimalna wysokość pomieszczenia w którym montuje się urządzenia gazowe wynosi 2,2m natomiast kubatura kotłowni z urządzeniami gazowymi z zamkniętą komorą spalania o łącznej mocy powyżej 60kW, powinna być określona indywidualnie, przy uwzględnieniu warunków technicznych i technologicznych. Pomieszczenie kotłowni gazowej spełnia warunek kubaturowy oraz wysokości pomieszczenia

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną:

- wywiewną realizowaną za pomocą istniejącego kanału wentylacyjnego w kominie murowanym, wyprowadzonym ponad dach budynku

- nawiewną realizowaną za pomocą projektowanych nawietrzaków okiennych w nowo wykonanych oknach (w ramach termomodernizacji)

Wytyczne budowlane.

- Podłoga i ściany do wysokości 15cm powinny być wykonane jako gazoszczelne, posadzka w kotłowni powinna mieć wykończenie trwałe i zmywalne (terakota i glazura), wykonana z materiałów przeciwpoślizgowych;
- Montaż kotła wykonać zgodnie z wytycznymi producenta
- Drzwi kotłowni winny się otwierać na zewnątrz o szerokości min. 90cm,
- kotłownia wydzielona przegrodami w klasie odporności ogniowej : drzwi – EI30, strop gazoszczelny – REI60, ściany – EI60
- na drzwiach od strony zewnętrznej należy umieścić napis:

"Pomieszczenie kotłowni nieupoważnionym wstęp wzbroniony."

Wytyczne elektryczne

- kotłownię wyposażać w dostępny na zewnątrz niej Awaryjny Wyłącznik Prądu,
- czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie budynku, osłonięty daszkiem na wys. 2,5m.n.p.t.
- rurociągi z tworzyw sztucznych powinny być chronione przed elektrycznością statyczną zgodnie z PN
- Pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w oświetlenie sztuczne o średnim natężeniu nie mniejszym niż 150 Lx. Oświetlenie należy zamontować w ten sposób, aby aparatura pomiarowo-regulacyjna, kocioł, armatura oraz kanały spalinowe mogły być właściwie nadzorowane i kontrolowane.
- Zasilanie prądowe należy doprowadzić do głównej tablicy napięciowej. Stąd zasilane są poszczególne urządzenia elektryczne (pompy, regulatory, siłowniki). Napięcie zasilania 1x230V/50 Hz. Podłączenie napięciowe tych urządzeń wykona wykonawca kotłowni.

Po zakończeniu robót elektrycznych wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wytyczne ppoż

Pomieszczenie kotłowni oznakować zgodnie z PN j/n:

- drogi i kierunki ewakuacji
- miejsce lokalizacji sprzętu przeciwpożarowego

- miejsce lokalizacji wyłącznika głównego prądu

Kotłownię wyposażać w gaśnicę śniegową typu GP-6. oraz tablice informacyjne (przed wejściem) o rodzaju paliwa i wynikających stąd zagrożeniach.

Po zakończeniu robót montażowych i pozytywnych wynikach odbiorów wykonać ruch próbny 72 godzinny instalacji technologicznej wraz z regulacją i sprawdzeniem nastaw oraz zabezpieczeń (rozruch kotłów z pomiarami emisyjnymi przez serwis producenta). Kotłownię wyposażać w instrukcję obsługi kotłowni.

Nadzór nad eksploatacją kotłowni może sprawować osoba posiadająca stosowne kwalifikacje wydane na podstawie przepisów wykonawczych do Ustawy Prawo Energetyczne.

6. Uwagi końcowe i wytyczne

Montaż instalacji z należy wykonać zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez producenta. Wskazane jest zlecenie wykonania instalacji firmie przeszkolonej w danym systemie i posiadającej doświadczenie w tym systemie.

Wszystkie zmiany lub odstępstwa od projektu dotyczące zastosowanych materiałów czy rozwiązań powinny być uzgodnione z projektantem, ponieważ mogą one wiązać się z koniecznością ponownych obliczeń regulacji instalacji.

Na czas prób i płukania w miejsce zaworów automatycznej regulacji i urządzeń pomiarowych i zabezpieczających zamontować wstawki rurowe.

Rozruchu urządzeń dokonać z udziałem wykonawcy i przedstawiciela Inwestora

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku prób szczelności instalacji, przewody i armaturę należy zaizolować. Izolacje termiczną należy wykonać zgodnie z normą PN-B-02421:2000 i Warunkami Technicznymi z 2009r.

Przy doborze izolacji należy bezwzględnie zachować parametry izolacyjne wskazane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Uwaga: wszystkie izolacje z cechą NRO

Zabezpieczenie ppoż.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy stanowiące oddzielenia stref ppoż. należy wykonać jako gazoszczelne o klasie odporności ogniowej równej odporności przegród budowlanych.

Wytyczne bhp

- Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie (certyfikat na znak bezpieczeństwa bądź certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną)
- Montaż rurociągów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP
- Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP

Wytyczne budowlane

Należy uwzględnić przebiega przegród budowlanych na trasie zaprojektowanych instalacji oraz obudów.

Należy uzgodnić możliwość wykonania bruzd w ścianach. W przypadku niewystarczającej grubości ścian i ich nośności instalacje należy prowadzić po wierzchu.

Warunki wykonania

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i wymogami opracowań Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji– COBRTI Instal, zeszyty 1-11

UWAGI:

W celu dokonania obliczeń i doboru rozwiązań technicznych w projekcie wskazano lokalnie konkretne urządzenia. Urządzenia te należy traktować jako przykładowe. Nie wyklucza to możliwości zastosowania innych urządzeń o równoważnych parametrach technicznych. W przypadku zamiany parametrów urządzeń należy przeprojektować instalacje, których ewentualne zmiany dotyczą.

Projektował:

*mgr inż. Jarosław Żelazo
upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci
instalacji i urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych,
cieplnych, wentylacyjnych i gazowych bez ograniczeń
nr MAZ/0105/PWBS/16*

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

III. BRANŻA ELEKTRYCZNA

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	ZAŁOŻENIA	2
1.1	Przedmiot i zakres opracowania	2
1.2	Podstawa opracowania	2
2.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	5
2.1	Zasilanie kotłowni	5
2.2	Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych	5
2.3	Rozdział energii elektrycznej	5
2.3.1	Struktura	5
2.3.2	Rozdzielnice	5
2.4	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	6
2.5	Instalacja oświetlenia awaryjnego	6
2.6	Instalacja gniazd wtykowych.....	7
2.7	Zasilanie urządzeń technologicznych.....	7
2.8	Uziemienie	7
2.9	Ochrona przeciwporażeniowa.	7
2.10	Ochrona przepięciowa	8
2.11	Próby i pomiary instalacji elektrycznej	8
2.12	Uwagi dotyczące całości instalacji	8
3.	OBLICZENIA TECHNICZNE	10
3.1	Obliczenie parametrów oświetlenia.....	10
3.2	Bilans mocy	10
3.3	Dobór przewodów i zabezpieczeń.....	10
3.4	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	11
4.	SPIS RYSUNKÓW	12

1. ZAŁOŻENIA

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem zamierzenia jest projekt techniczny instalacji elektrycznej przebudowy kotłowni gazowej wraz z wykonaniem wewnętrznej instalacji gazowej na potrzeby budynku Nadleśnictwa w Iganiach.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- ułożenie kabli zasilających do tablic elektrycznych;
- montaż tablic rozdzielczych wewnętrznych
- instalacje elektryczne wewnętrzne: oświetleniową i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- ochronę przeciwporażeniową;
- instalację przeciwprzepięciową;

1.2 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia Inwestora,
- Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Projekt architektoniczno - budowlany;
- Uzgodnienia międzybranżowe;
- Katalogi i dane techniczne urządzeń i systemów;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz.U. 75/2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego w budynkach,

Obowiązujące przepisy i przywołane normy.

- PN-EN 60027-1:2006/A2:2007 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część I: Zasady ogólne.
- PN-EN IEC 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-442:2012, „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.

- PN-HD 60364-4-43:2012 „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-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-53:2022-10- „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-53:2022-10 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-EN 12464-1:2022 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN IEC 60598-1:2021-07 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-EN 13501-1:2019-02 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- PN-EN 13501-4:2016-07 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 4: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej elementów systemów kontroli rozprzestrzeniania dymu.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2023 poz. 682).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022 poz. 1225).

- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 poz. 1679).

2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.1 Zasilenie kotłowni

Przebudowywana kotłownia zostanie zasilona z istniejącej tablicy głównej budynku. W tym celu należy w tablicy TE dobudować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką topikową na prąd zwarcia 20A.

2.2 Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych

Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp. należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o klasie odporności ogniowej EI elementu przez który przechodzą. Zabezpieczenie przejść kablowych w stropach i ścianach stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe oraz ścianach o odporności ogniowej należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta opracowaną dla określonego zastosowania, uwzględniającą polskie przepisy i wymagania aprobaty technicznej.

Stosowane w obiekcie zabezpieczenia powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB, Certyfikat Zgodności ITB i Atest Higieniczny PZH. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową.

2.3 Rozdział energii elektrycznej

2.3.1 Struktura

Projektowane linie zasilające wykonane będą z zastosowaniem kabli z izolacją na 0,6/1 kV i przewodów z izolacją na 450/750V o przekrojach określonych na schemacie. Wszystkie kable i przewody z żyłami miedzianymi.

Budowa i właściwości układanych kabli i przewodów powinny być zgodne z postanowieniami norm względnie warunkami technicznymi producentów kabli i przewodów.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łukusałomów określonych w danych technicznych kabli.

Przewody układane będą w rurach osłonowych RL mocowanych do ścian i stropów.

Przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych silnopiędowych i teletechnicznych należy spełnić warunki separacji obu instalacji.

2.3.2 Rozdzielnice

Do budowy tablicy elektrycznej należy zastosować obudowę atynkową stopniu ochrony IP44.

Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczegółowe wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Stosować obudowy przystosowane do zabudowy aparatury modułowej i umożliwiające ich wzajemne konfigurowanie w zestawy.

Wszystkie rozdzielnice i tablice muszą być zaopatrzone w schematy zasadnicze zasilania, sterowania i sygnalizacji.

Wielkość rozdzielnic należy dobrać uwzględniając przynajmniej 30% rezerwę miejsca dla późniejszej rozbudowy.

W tablicach należy zabudować takie elementy jak: rozłącznik główny, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, lampki sygnalizacyjne, przekaźniki impulsowe do załączania oświetlenia, rozłączniki bezpiecznikowe, oraz ogranicznik przepięć klasy C. Kable i przewody należy doprowadzić do w rurkach instalacyjnych przez otwory pomiędzy elementami konstrukcyjnymi obudowy. Przewody oraz części będące pod napięciem (także przewody neutralne i ochronne) powinny być maskowane i niedostępne dla ludzi. Wszystkie zabezpieczenia powinny być opisane, by umożliwić łatwą identyfikację obwodu przez użytkownika.

2.4 Instalacja oświetlenia podstawowego

Na rzucie przy każdej oprawie podano adres obwodu, z którego jest zasilana.

Wymagania oświetleniowe - zgodnie z normą **PN-EN 12464-1:2022** i wymaganiami Inwestora. W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx, zgodnie z zaleceniem Inwestora.

Stosowane w obiekcie oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania normy **PN-EN 60598-1:2011** oraz wymagania szczegółowe określone dla typów opraw w odpowiednich arkuszach normy.

Wszystkie oprawy ze znakiem aprobaty CE i F, wyposażone w źródła światła. Typy i rodzaj opraw dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych, standardów Inwestora, wymagań architektonicznych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Typy stosowanych w obiekcie opraw oświetleniowych podano w oznaczeniach na rzutach.

Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarceniowe obwodów. Ponadto każdy obwód zabezpieczony zostanie wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącym środek dodatkowej ochrony od porażeń i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej.

Łączniki oświetleniowe instalować na wysokości 120 cm od poziomu podłogi w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

W pomieszczeniach kotłowni stosowany będzie osprzęt hermetyczny IP44.

2.5 Instalacja oświetlenia awaryjnego

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne Zgodnie z **PN-EN 1838:2013-11** natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej musi wynosić co najmniej 1 lux oraz 5 lux przy urządzeniach przeciwpożarowych i 15lx jako zapasowe. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5lx. Stosunek E_{max} do $E_{min} < 40$. Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego.

Przewiduje się zastosowanie systemu opartego na indywidualnych oprawach awaryjnych. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 1-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Puszki rozgałęźne oraz oprawy oświetlenia awaryjnego należy oznaczyć kolorem Żółtym. Oprawy oznaczyć w sposób nie zakłócający wystroju wnętrza. Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy **PN-EN 60598-2-22:2015-**

01dotyczącej układów testujących do opraw awaryjnych. System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zgodny z normą **PN-EN 50172:2005**

Wszystkie znaki kierunkowe oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formacie, a luminacja tych znaków powinna być zgodna z**PN-EN 1838:20013-11**.

2.6 Instalacja gniazd wtykowych

Na rzucie przy każdym gnieździe wtyczkowym podano adres obwodu, z którego gniazdo jest zasilane. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe obwodów. Ponadto poszczególne grupy obwodów zabezpieczone zostaną wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącymi środek dodatkowej ochrony od porażeń i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej.

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami miedzianymi 3(5)x2,5mm², w izolacji 450/750V. Podejścia do gniazd należy wykonać w rurach instalacyjnych natynkowo. Gniazda wtyczkowe instalowane będą w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montowane będą w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

2.7 Zasilanie urządzeń technologicznych

Urządzenia technologiczne zasilone zostaną z szafy sterowniczej automatyki kotłowni.

Kable i przewody zasilające sprowadzić z góry za pośrednictwem pionowych profili metalowych mocowanych do konstrukcji maszyn lub do posadzki w bezpośrednim sąsiedztwie danej maszyny.

2.8 Uziemienie

Wykonać pomiar rezystancji istniejącego układu uziomowego. Wymagana rezystancja uziemienia $R \leq 10 \Omega$. W przypadku, gdy zmierzona wartość rezystancji uziomu nie spełnia warunku $R < 10 \Omega$, należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe. Wykonać wg części rysunkowej.

Projektuje się główną szynę uziemiającą – GSU dla części budynku przeznaczonej na posterunek. Do szyny GSU podłączyć wszystkie masy metalowe, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, w ten sposób wykonać pełną ekwipotencjalizację budynku. Do szyny GSU sprowadzić przewody PE, miejscowe szyny uziemiające oraz wszystkie masy metalowe w budynku.

Do szyny GSU doprowadzić bednarkę FeZn 30x4 mm z układu uziomowego ($R \leq 1 \Omega$)

2.9 Ochrona przeciwporażeniowa.

Projektowaną instalację należy wykonać w systemie ochronnym TN-S. Przewody PE przyłączyć do szyny PE rozdzielni głównej oraz do dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz do szyny PE w tablicy TG. Zgodnie z normą PN-90/E-05023, przewód PE powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a przewód N jasnoniebieską. Do przewodu ochronnego PE łączyć kołki ochronne gniazd wtykowych. Połączenie wyrównawcze wykonać taśmą metalową FeZn30x4 łącząc wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku z szyną PE rozdzielni głównej i jej obudowę. Ochrona dodatkowa

przed dotykem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji odpowiedni prąd różnicowy powstały w przypadku pojawienia się napięcia na części przewodzącej dostępnej urządzenia chronionego.

2.10 Ochrona przepięciowa

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi - 1 stopień ochrony- stanowią ochronniki przepięciowe typu 1 wg PN-EN 61643-11 (klasy B wg E DIN VDE 0675-6) instalowane w rozdzielnicach TE budynku oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. W rozdzielnicach TK przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć typu 2 wg PN-EN 61643-11 (klasy C wg E DIN VDE 0675-6) stanowiących 2 stopień ochrony przepięciowej. Ochronniki te ograniczają przepięcia do wartości 1-1,5 kV.

2.11 Próby i pomiary instalacji elektrycznej

Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej; którego należy dokonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania, przy czym wszystkie łączniki należy załączyć, odbiorniki natomiast odłączyć (wykręcone źródła światła, wyjęte wtyczki odbiorników przenośnych, odpięte przewody odbiorników stałych),
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W układzie sieci TN-S skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając: pomiar impedancji pętli zwarciorowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych, pomiar rezystancji uziomu, sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego, próby urządzeń różnicowoprądowych;
- sprawdzenia biegunowości, wytrzymałości elektrycznej; działania;
- spadku napięcia oraz równomierności obciążenia faz;

2.12 Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normą N SEP-E-004, normami PN-IEC 60364 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Obliczenie parametrów oświetlenia

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 2022 –Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu wspomagającego producenta opraw. Wyniki obliczeń znajdują się w archiwum projektanta.

3.2 Bilans mocy

Zapotrzebowanie mocy przez budynek na podstawie normy N-SEP-E 002:2003 - Instalacje elektryczne w budownictwie. Instalacje elektryczne w obiektach. Podstawy planowania., moc zapotrzebowana wyniesie:

Tablica TK	Pi [kW] =	3,0
Współczynnik jednoczesności nakładania się szczytów obciążeń poszczególnych grup odbiorników	kj =	0,6
Moc szczytowa zapotrzebowana	Ps [kW] =	1,8
Prąd (cos<fi>=0,95)	Is [A] =	2,8

3.3 Dobór przewodów i zabezpieczeń

Kabel zasilający do TK(na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{SZ}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{3000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} \approx 2,8A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie WTN-00/Gg20A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 2,8A \leq I_n = 20A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 20}{1,45} \approx 22,1A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel YKXS5x4, dla którego $I_z = 27 A$.
Tablica B.52.4 sposób układania B2

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 3000 * 10}{56 * 4 * 400^2} \approx 0,1\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

3.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Rezystancja uziemienia dla wyłącznika różnicowoprądowego:

-warunki środowiskowe $U_1 = 25V$

-prąd różnicowy wyzwalaający $I_n = 30mA$

$$R_A = \frac{U_1}{I_n}$$

dla prądu różnicowego 30 mA

$R_A = 833 \Omega$

przyjęto $R_A < 200 \Omega$

Wykonał:

mgr inż. Marcin Barczak

4. SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.	Str.
1	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ KOTŁOWNI TK	01	
2	RZUT KOTŁOWNI – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	02	