



PRACOWNIA PROJEKTOWA ARCH. ANNA ROMER

30 - 348 KRAKÓW, UL.GROTA - ROWECKIEGO 23/7, tel. kom.510 70 14 70, email praarch@interia.pl
NIP:944-123-37-55 ; REGON 120374118, PKO BP S.A. w KRAKOWIE, 89 1020 2892 0000 5502 0203 6093

PROJEKT TECHNICZNY

BRANŻA: INSTALACJE SANITARNE

WOD-KAN I HYDRANTOWA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	PRZEBUDOWA FRAGMENTU PIWNIC W BUDYNKU INTER- NATU W RAMACH UTWORZENIA I FUNKCJONOWANIA BRANŻOWEGO CENTRUM UMIEJĘTNOŚCI W DZIEDZINIE RENOWACJI ELEMENTÓW ARCHITEKTURY WRAZ Z OCIE- PLENIEM BUDYNKU I WYMIANĄ STOLARKI ZEWNĘTRZNEJ
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	30-127 KRAKÓW, UL. SZABLOWSKIEGO 1, działka nr 338/10 obręb 0002 KROWODRZA,
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ	jednostka: M.KRAKÓW 126104_9 obręb: 0002 KRAKÓW - KROWODRZA działka nr : 338/10
NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO	
NUMER DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	
INWESTOR	ZESPÓŁ SZKÓŁ ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANÝCH W KRAKOWIEREPREZENTOWANY PRZEZ DYREKTOR mgr inż. Dorotę Matłęga
DATA	MAJ 2025

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko specjalność numer uprawnień	data opracowa- nia	podpis
(instalacje wod- kan)	Projektant Nr uprawnień	dr inż. Piotr Petryk MAP/0230/POOS/11 instalacyjna do projektowania bez ograniczeń	MAJ 2025	
(instalacje wod- kan)	Sprawdzający Nr uprawnień	dr inż. Paweł Guzdek MAP/0562/PBS/17 instalacyjna do projektowania bez ograniczeń	MAJ 2025	

I. Opis techniczny

Spis treści

1. DANE OGÓLNE.....	2
2. CHARAKTERYSTYKA POMIESZCZEŃ.....	3
3. WYTYCZNE INSTALACYJNE DLA BRANŻ PROJEKTOWYCH	4
4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
5. ZAKRES DEMONTAŻY.....	4
6. INSTALACJA WODOCIĄGOWA	5
7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	12
8. INSTALACJA GRZEWcza.....	13
9. ETYKIETOWANIE INSTALACJI	13
10. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	14
11. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU.....	15
12. UWAGI KOŃCOWE.....	15

II. Część rysunkowa

rys. S-01	Rzut przyziemia – zakres demontaży
rys. S-02	Rzut przyziemia – instalacja wod-kan
rys. S-03	Rzut parteru – instalacja wod-kan
rys. S-04	Rzut przyziemia – instalacja grzewcza
rys. S-05	Rzut parteru – instalacja grzewcza
rys. S-06	Rzut przyziemia – instalacja hydrantowa
rys. S-07	Rzut parteru – instalacja hydrantowa
rys. S-08	Rzut 1 piętra – instalacja hydrantowa
rys. S-09	Rzut 2 piętra – instalacja hydrantowa
rys. S-10	Rozwinięcie – instalacja hydrantowa

1. DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

REMONT I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA POMIESZCZEŃ W BUDYNKU INTERNATU W RAMACH UTWORZENIA I FUNKCJONOWANIA BRANŻOWEGO CENTRUM UMIEJĘTNOŚCI W DZIEDZINIE RENOWACJI ELEMENTÓW ARCHITEKTURY przy Zespole Szkół Architektoniczno – Budowlanych w Krakowie przy ul. Szablowskiego 1, działka nr 338/10, obr. 0002 Krowodrza.

Przedmiotem opracowania są pomieszczenia w poziomie piwnic i wybrane na poziomie parteru przeznaczone do zajęć praktycznych – warsztatowych

1.2 Podstawa merytoryczna

podstawą merytoryczną opracowania są:

- Wytyczne inwestora,
- określenie układu funkcjonalnego pomieszczeń,
- zlecenie Inwestora wraz z wytycznymi programowymi,
- inwentaryzacja budowlana w zakresie niezbędnym do projektowania,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169 z 2003r. poz. 1650 z zm.),
- Podkłady architektoniczno – budowlane,
- projekt technologii gastronomii,
- inwentaryzacja własna branżowa,
- koordynacja międzybranżowa,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U.8.70),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.75.690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U.Nr 109 poz.719),
- PN-EN 1717 z października 2003 r. Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wód w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 12056-2- Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków część 2
- PN-EN 12056-3- Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków część 3
- PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi część 1
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw Nr 75/02 poz.690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dziennik Ustaw Nr 74/99 poz.836)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.14 grudnia 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie. (Dziennik Ustaw Nr 243/05 poz. 2063),
- Obowiązujące przepisy akty prawne dotyczące inwestycji.
- Operat pożarowy dla budynku.
- Katalogi urządzeń dostępnych na rynku.

1.3 Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania jest:

- instalacja wodno-kanalizacyjna i grzewcza w obrębie zakresu opracowania
- instalacja wewnętrzna hydrantowa,
- Opracowanie opisu do projektu,
- Dobór urządzeń sanitarnych technologii gastronomii
- Opracowanie wstępnych wytycznych międzybranżowych

Poza zakresem opracowania znajdują się:

- instalacja wentylacji mechanicznej ogólnej i technologicznej,
- instalacje automatyki, elektryki i słaboprądowe,

2. CHARAKTERYSTYKA POMIESZCZEŃ

2.1 Opis ogólny

Przedmiotem opracowania objęte są wybrane pomieszczenia znajdujące się w budynku internatu na poziomie parteru i w poziomie piwnic, które zostaną przystosowane do zajęć warsztatowych.

Kursy odbywać się będą w systemie weekendowym, wobec powyższego nie nastąpi kolizja z pracą szkoły i internatu.

Zajęcia warsztatowe odbywać się będą na indywidualnych stanowiskach maksymalnie po 6 osób w danym warsztacie, gdzie samodzielnie wykonywane będą prace przez kursantów.

Zajęcia będą dotyczyły wykonania pracy praktycznej nieprzekraczającej wykonania jej w czasie do 4 godzin, stąd pomieszczenia warsztatowe nie będą przewidziane na stały pobyt ludzi. W budynku internatu nie przewiduje się zajęć dydaktycznych, bo te odbywać się będą w budynku szkoły.

Przewidziano cztery pomieszczenia warsztatowe spełniające wymagania całego kursu dla zajęć praktycznych w kształceniu zawodowym branży w dziedzinie renowacji elementów architektury: warsztat stolarski, warsztat kamieniarski, warsztat sztukatorski i budowlany.

Dodatkowe pomieszczenia to szatnie i węzły higieniczno-sanitarne.

Na parterze znajdują się pomieszczenie biurowe, sanitariat dla osoby niepełnosprawnej i strefa informacyjna w holu.

Pomieszczenia dydaktyczne, socjalne i rekreacyjne dla kursantów znajdują się w budynku szkoły.

I. ZESTAWIENIE PROJEKTOWANEJ POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ

PARTER

1.1 – wiatrołap	-	4,66
1.2 – portier	-	3,76
1.3 – hol wejściowy	-	13,76

1.4 – hol i klatka schodowa	-	69,50
1.5 – hol i klatka schodowa BCU	-	14,20
1.6 – korytarz	-	7,14
1.7 – sanitariat dla osoby niepełnosprawnej	-	8,96
1.8 – pomieszczenie biurowe BCU	-	21,27
	Razem	121,98 m ²
PIWNICE		
0.1a – korytarz	-	38,79
0.1b – korytarz	-	9,01
0.1c – korytarz	-	6,20
0.2 – warsztat stolarski	-	32,28
0.3 – warsztat kamieniarski	-	38,03
0.4 – schowek	-	7,14
0.5 – archiwum	-	8,96
0.6 – warsztat sztukatorski	-	41,02
0.7 – warsztat budowlany	-	41,02
0.8 – pomieszczenie higieniczne damskie	-	10,74
0.9 – pomieszczenie higieniczne męskie	-	9,40
0.10 – pomieszczenie higieniczne kadry	-	6,75
0.11 – pomieszczenie higieniczne obsługi	-	6,75
0.12 – pomieszczenie porządkowe	-	6,26
0.13 – pomieszczenie konserwatora	-	19,25
0.14 – szatnia kadry	-	9,12
0.15 – szatnia kursantów	-	16,77
	Razem	307,49 m ²
RAZEM POWIERZCHNIA UŻYTKOWA POMIESZCZEŃ DLA BCU		429,47 m²

3. WYTICZNE INSTALACYJNE DLA BRANŻ PROJEKTOWYCH

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Budynek internatu wyposażony w centralny układ przygotowania ciepłej wody użytkowej, zasilany z istniejącej wymiennikowni ciepła zlokalizowanej na poziomie piwnic, w centralnej części budynku. Zasilanie w zimną wodę również zostało zrealizowane w sposób centralny, z pomieszczenia przyłącza wody zimnej.

W zakresie wody hydrantowej przyłączy nie jest rozdzielone od wody bytowej – wejście do budynku w obecnym pomieszczeniu magazynu komórek lokatorskich.

Istniejąca instalacja grzewcza rozprowadzona obwodowo pod stropem piwnic, równolegle do ścian zewnętrznych budynku.

5. ZAKRES DEMONTAŻY

Przed rozpoczęciem robót sanitarnych, należy przeprowadzić demontaże:

- istniejącej instalacji c.o. wraz z armaturą,
- istniejącej instalacji wody użytkowej, wody ciepłej i zimnej oraz cyrkulacyjnej,
- istniejącej instalacji hydrantowej,
- istniejącej kanalizacji sanitarnej.

W zakresie kanalizacji sanitarnej i technologicznej, stwierdzono brak wydzielenia kanalizacji technologicznej od części sanitarnej. Odpływ z budynku poprzez istniejące przyłącza kanalizacyjne do potwierdzenia przed rozpoczęciem prac.

Z uwagi na istniejący charakter obiektu, oraz brak archiwalnej dokumentacji projektowej zakresu wod-kan i c.o., część instalacji w szczególności zabudowanej w przegrodach budowlanych

i posadzkach jest niemożliwa do domiaru i określenia dokładnego przebiegu. W związku z tym wpięcia do instalacji istniejących należy na etapie wykonywania odkrywek ścian i posadzek dookreślić ich właściwy przebieg. Korekty należy wykonać w oparciu o rzeczywisty przebieg oraz Nadzór Autorski Projektanta.

Uwaga!

W zakresie koniecznym do zasilenia pozostałej części budynku znajdującej się poza zakresem niniejszego projektu, istniejących instalacji nie należy demontować. Zakres demontaży powinien zostać poprzedzony odkrywkami instalacyjnymi w przegrodach budowlanych.

6. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

a. Instalacja wody zimnej

Wewnętrzną instalację wodociągową zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 806-1 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (część 1). Budynek Internatu zaopatrywany jest w wodę zimną z wodociągu miejskiego. Istniejący przyłącz wodociągowy doprowadzający wodę do obiektu szkoły (DN80), spełnia wymogi w zakresie ilości i przepustowości wody, koniecznej do zasilenia budynku. Dla potrzeb remontowanej części obiektu nie przewiduje się wymiany lub jakichkolwiek zmian w zakresie przyłącza wody zimnej. Przewiduje się natomiast zmiany w rozdzieleniu instalacji pożarowej i bytowej (wg opisu instalacji hydrantowej). Przyłącz ten zabezpieczy zapotrzebowanie wody w celu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz sanitarno- socjalnych a także do zasilania instalacji hydrantowej.

Doprowadzenie wody do poszczególnych odbiorników nastąpi pod stropem piwnic – zgodnie z załącznikami graficznymi (rys. S-01) Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji oraz możliwość odpowietrzania przewodów przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadków, jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez prędmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody wody zimnej prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane należy zaopatrzyć w kable grzewcze, połączone z instalacją elektryczną utrzymującą temperaturę dodatnią wody w rurach nie dopuszczając do jej zamarznięcia.

Instalację wodociągową w przestrzeni pomieszczeń warsztatowych zaprojektowano jako krytą, rurociągi należy prowadzić w bruzdach ścian oraz w przed ściankach instalacyjnych o konstrukcji lekkiej (wg. wskazań branży architektonicznej). Bruzdowanie ścian żelbetowych oraz ścian nośnych jest całkowicie zabronione. Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop) należy stosować przepusty w tulejach ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o min. 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Rurociąg prowadzony „wierzchem” pod stropem piwnic oraz pionowy należy wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej łęczonej poprzez zaprasowywanie. Stal nierdzewna wysokostopowej, austenitycznej, nierdzewnej stali. Złączki systemu w rozmiarach od 15 mm do 54 mm są wykonane z wysokostopowej nierdzewnej stali.

Materiał ma zadanie zabezpieczyć długotrwałe użytkowanie obiektu tj. odporność na zmiany temperatury, odporność na ciśnienie do 16bar oraz niską chropowatość ścianek wewnętrznych.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych z cienkościennych rur z tworzyw lub z rur stalowych. Przestrzeń między

rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, zapewniającym swobodny przesuw przewodu i nie działającym agresywnie na materiał rury.

Przy przejściach przewodów palnych oraz niepalnych przez ściany i stropy stanowiące oddzielenia stref przeciwpożarowych należy zastosować zabezpieczenia w formie past, pianek, kołnierzy, taśm lub opasek - zapewniając odporność pożarową równą co najmniej odporności ogniowej przegrody przez, którą przechodzi.

Wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy. Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeniowe (KOT, DWU) do stosowania w budownictwie.

Obliczenie zapotrzebowania na wodę

W przypadku kuchni szkolnych założono przeciętną normę zużycia wody.

Szkoły ze stołówką

- 25 dm³/ucznia x dobę
- 0,8 m³/ucznia x miesiąc
- Współczynnik nierównomierności godzinowy Nh=2,8
- Współczynnik nierównomierności dobowy Nd=1,3
- Ilość uczniów/przygotowywanych posiłków =180

$$Q_{d,śr}=180 \times 25=4,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d,max}=4,5 \times 1,3=5,85 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h,max}=5,85/24 \times 2,8=0,68 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego

Zapotrzebowanie wody zimnej i ciepłej obliczono zgodnie z normą PN-92/B-01706.

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	Normatywny wypływ wody zimnej q_n [dm ³ /s]	Normatywny wypływ wody ciepłej q_n [dm ³ /s]	zimna woda [dm ³ /s]	ciepła woda [dm ³ /s]
Natrysk	4	0,15	0,15	0,6	0,6
Umywalka	10	0,07	0,07	0,7	0,7
Zlew	9	0,07	0,07	0,63	0,63
miska ustępowa	6	0,13	-	0,78	-
zawór ze złączką (w.z.)	7	0,30	-	2,1	-
Σq_n				4,81	1,93

Przepływ obliczeniowy wody oblicza się w oparciu o wzór dla budynków szkolnych:

$q = 4,4 \cdot (\Sigma q_n)^{0,27} - 3,41$ [dm³/s], dla $1,5 \leq \Sigma q_n \leq 20$ dm³/s q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych, dm³/s $\Sigma q_n = 3,31 + 1,84 = 5,15$ dm³/s

Dla podanego wyposażenia przepływ obliczeniowy wynosi: $q_s = 3,82$ [dm³/s] = 13,76 [m³/h]

OKREŚLENIE CIŚNIENIA DYSPOZYCYJNEGO DLA WODY ZIMNEJ BYTOWEJ

Dla właściwego zasilania przyborów zlokalizowanych na poziomie parteru budynku wymagane jest następujące ciśnienie dyspozycyjne w instalacji wodociągowej

- Wysokość najwyższej położonego przyboru 2+3 m
- Niezbędne ciśnienie wylotowe 10,0 m
- straty na instalacji 5,5 m
- straty na wodomierzu głównym i zaworze BA: 3,5+0,8 m

RAZEM: 24,80 m

- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na cele socjalne: $P = 24,80 \text{ m H}_2\text{O}$.
- Rzędna sieci wodociągowej: ok. 210,2 m n.p.m.
- Wymagana rzędna linii ciśnień: 235,00 m n.p.m.

b. Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w centralnie dla całego obiektu Internatu. Przygotowanie c.w.u. poprzez istniejący układ wymienników ciepła współpracujący z dwoma podgrzewaczami pojemnościowymi ok. $1,0 \text{ m}^3$ każdy (zasobniki bez zmian).

Niniejsze opracowanie zajmuje się tylko i wyłącznie c.w.u. i cyrkulacją pomiędzy zasobnikami pojemnościowymi a nową częścią instalacji (BCU). Rurociągi c.w.u. i cyrkulacji prowadzić równolegle do rurociągu wody zimnej. W celu równoważenia hydraulicznego zaleca się stosowanie termostatycznych zaworów cyrkulacyjnych, w celu równoważenia obiegu instalacji c.w.u. aby zapewnić we wszystkich odcinkach instalacji żądane wartości temperatury. Zawory wyposażone w element pozwalający na dezynfekcję termiczną układu, termometr oraz fabryczną osłonę izolacji termicznej. Przewody c.w.u. należy prowadzić w sposób zapewniający naturalną kompensację wydłużeń cieplnych na załamaniach.

Rozwiązanie materiałowe przewodów analogicznie jak przewody wody zimnej.

c. Instalacja hydrantowa

Zgodnie z operatem p.poż. budynku instalacja hydrantowa do demontażu. Istniejąca instalacja nie spełnia aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie wyposażenia obiektu w hydranty wewnętrzne. Przewiduje się demontaż istniejących szafek hydrantowych z wężem płasko-składanym. Wymianę istniejących szafek hydrantowych należy doprowadzić do zgodności z EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze –Hydranty wewnętrzne cz. 1 i 2.

Dla zwymiarowania instalacji obliczono miarodajny rozbiór wody wg normy PN92/B-01706:

- Hydrant wewnętrzny wnękowy – HP25W30 $L=30 \text{ m}$ – ilość urządzeń jednoczesnego poboru - 2 szt.
- $q_n=1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Rozbiór wody na potrzeby instalacji przeciwpożarowej wynosi:

$$q=2 \times 1,0=2 \text{ dm}^3/\text{s}=7,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obliczenie wymaganego ciśnienia w instalacji wodociągowej na cele p.poż. :

- | | |
|---|----------------------------|
| • Szacunkowa strata na przyłączy | 2,5 mH_2O |
| • Strata na zaworze antyskażeniowym BA | 7,2 mH_2O |
| • Strata ciśnienia w instalacji wewnętrznej | 8,0 mH_2O |
| • Wysokość geometryczna | 10,0 mH_2O |

- Wymagane ciśnienie na hydrancie

20,0 mH₂O

$\Sigma p = 47,7 \text{ mH}_2\text{O}$

W zawiązku z brakiem aktualnych informacji odnośnie ciśnienia, w celu zapewnienia stabilnych wydatków hydrantów wewnętrznych projektuje się zestaw podnoszący zabudowany w pomieszczeniu przyłącza wody do budynku.

Zainstalowany w pompowni zestaw pompowy, składający się z co najmniej dwóch pomp, z których każda musi zapewnić następujące parametry: wydajność 2 m³/h i ciśnienie zasilania 0,5 MPa ma zasilać rurociąg zasilający instalację przeciwpożarową hydrantów wewnętrznych.

Zestaw pomp należy zasilć energią elektryczną z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu i wyposażyć w odrębny wyłącznik prądu. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy dobudować za układem pomiarowym - po stronie instalacji odbioru energii elektrycznej. Urządzenia i wyłączniki należy opisać i oznakować w czytelny sposób.

Instalację wody pożarowej zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych wg PN – 79/H – 74200 łączonych na gwint uszczelnionych taśmą lub przewodów cienkościennych łączonych poprzez zaprasowywanie (wg norm VdS i certyfikacji CNBOP-PIB).

Łączenie przewodów gwintowanych za pomocą łączników ocynkowanych z żeliwa ciągliwego wg PN/H – 74392. Główne przewody rozprowadzające prowadzone pod stropem piwnic po ścianach. Piony hydrantowe rozprowadzające izolowane lekką otuliną termoizolacyjną, prowadzone w brzdach, po trasie dotychczasowej instalacji, którą należy zdemontować. Po zamontowaniu instalacji i wykonaniu ciśnieniowej próby szczelności na ciśnienie 0,9 MPa brzdzy ścienne należy uzupełnić tynkiem, a następnie pomalować farbą emulsyjną w kolorze ścian. Dotychczasowe zasilania pionów hydrantowych należy zakorkować umożliwiając działanie instalacji wody bytowej.

Na włączeniu instalacji hydrantowej w instalację wody pitnej należy zamontować zawór antyskażeniowy kotłownicowy BA DN 80, natomiast na odejściu na instalację wody bytowej zasilającej budynek należy zamontować zawór elektromagnetyczny (zawór pierwszeństwa) np. EV BE NC (wg rys. S-10) z czujnikiem przepływu wody lub presostatem. W przypadku wykrycia przepływu wody/spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej na wskutek otwarcia zaworu hydrantowego, elektrozawór zamyka przepływ do instalacji bytowej, przekierowując wyłączenie do instalacji hydrantowej. Zawór pierwszeństwa z funkcją ręcznego otwierania np. w przypadku awarii.



Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym hydrantów HP25 nie powinno przekraczać 1,2 MPa.

Drzwi szafki powinny mieć możliwość otwarcia o kąt ustalony w dokumentacji. Wysokość montażu zaworu - 1,35 m od podłoża (+/-) 0,1 m. Zawory w stanie otwartym należy za-

plombować. Szafki hydrantowe oznakować zgodnie z normą. Na szafkach należy umieścić instrukcję obsługi i opisy zawierające informacje dotyczące wymaganych wartości parametrów roboczych.

Dla uzyskania wymaganych parametrów ciśnienia i wydajności hydrantów wewnętrznych należy wykonać wydzielone pożarowo pomieszczenie pompowni - w klasie odporności pożarowej zapewniając wymaganą odporność ogniową elementów konstrukcyjnych pomieszczenia: ścian REI 120, stropu R E I 60, drzwi EI 60. Przejścia instalacyjne przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej elementu oddzielenia. Pomieszczenie należy odwodzić poprzez zasysfonowany wpust podłogowy wpięty do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

Instalację wodociągową przeciwpożarową jako urządzenie przeciwpożarowe należy wykonać zgodnie z projektem uzgodnionym z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia jej do użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań potwierdzających prawidłowość działania.

Wykonanie i montaż instalacji

Przewody zimnej wody należy izolować w celu zapobiegnięcia przemarznięciu, natomiast wody ciepłej z powodu strat termicznych instalacji. Przybory sanitarne i baterie należy montować na wysokości zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót wodociągowych”. Baterie umywalkowe i zlewozmywakowe należy podłączyć za pomocą wężyków elastycznych. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony. Instalacje i urządzenia stanowiące techniczne wyposażenie budynku mieszkalnego, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, nie mogą powodować powstawania nadmier-nych hałasów i drgań, utrudniających eksploatację lub uniemożliwiających ochronę użytkowników pomieszczeń przed ich oddziaływaniem.

Sposób posadowienia urządzeń, o których mowa powyżej oraz sposób ich połączenia z przewodami i elementami konstrukcyjnymi budynku, jak również sposób połączenia poszczególnych odcinków przewodów między sobą i z elementami konstrukcyjnymi budynku, powinien zapobiegać powstawaniu i propagacji hałasów i drgań do pomieszczeń lub do otoczenia budynku.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

Materiały do wykonania izolacji cieplnej powinny być czyste, suche i ciągłe. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Izolacja cieplna powinna być wykonana jako NRO. Bruzdy instalacyjne w budynku mogą zostać zakryte dopiero po przeprowadzeniu prób szczelności.

Wszelkie materiały do wody pitnej powinny mieć świadectwo PZH o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia. Elementy instalacji i urządzenia powinny odpowiadać normom przedmiotowym lub posiadać świadectwo o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do zabudowy w instalacjach wodociągowych powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez odpowiedni organ. W przypadku materiałów instalacyjnych, które będą miały bezpośredni kontakt z wodą przeznaczoną do picia i na potrzeby gospodarcze niezbędny jest także atest dopuszczający wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Zawory odcinające kulowe przeznaczone do wody pitnej wykonane z brązu – zainstalowane na wszystkich rozgałęzieniach do pionów, na przewodach rozprowadzających wodę do pionów, umożliwiające w czasie awarii poszczególnych odcinków przewodów naprawę ich bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji :

- zawory spustowe wykonane z brązu – zainstalowane pod pionami wodociągowymi,
- ze względu na charakter projektowanych pomieszczeń na przyłączy zimnej wody należy zastosować zawór antyskażeniowy typu BA,
- na podejściach wody zimnej do zaworów czterpalnych należy zastosować zawory antyskażeniowe typu HA

Przewody wody ciepłej oraz cyrkulacyjnej:

- zawory odcinające kulowe przeznaczone do wody pitnej wykonane z brązu – zainstalowane na wszystkich odgałęzieniach do pionów, na przewodach rozprowadzających wodę do pionów, umożliwiające w czasie awarii poszczególnych odcinków przewodów naprawę ich bez konieczności zamknięcia dopływu wody do całej instalacji
- zawory spustowe wykonane z brązu – zainstalowane pod pionami wodociągowymi
- zawory regulacyjne – instalowane na pionie wody cyrkulacyjnej

Przewody wodociągowe należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Odstępy pomiędzy mocowaniami nie powinny przekraczać 3,0m. Zaleca się wykonanie mocowania przewodów instalacji wodociągowych zgodnie z instrukcją Producenta rur oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL. Do mocowania rur stosuje się obejmę stalową z gumową podkładką. Obejmy metalowe bez wkładki są niedopuszczalne. Średnice obejm w technologii odpowiadają średnicom zewnętrznym rur. Instalację należy zamocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych PS oraz przesuwnych PP. Punkty stałe (PS) – zapobiegają niekontrolowanym ruchom przewodów, wykonuje się je zaciskając na rurze (po wyjęciu podkładki dystansowej) obejmę metalową trwale zamocowaną do przegrody budowlanej. Obejma powinna znajdować się ściśle pomiędzy dwoma oporami bocznymi np. mufami, trójknikami, złączkami z gwintem metalowym lub zaworami. Konstrukcje mocujące obejmę do przegród budowlanych muszą być odpowiednio sztywne i stabilne tak aby mogły przejąć naprężenia od sił działających podczas pracy rurociągu. Punkty przesuwne (PP) – umożliwiają ruch przewodu, bez jego uszkodzenia w kierunku osiowym. Wkładki gumowe obejm mocujących mają gładkie i zdolne do poślizgu powierzchnie, a zastosowanie dodatkowo pierścieni dystansowych zapewni prawidłowe działanie ich jako punktów przesuwnych (PP). Maksymalne odległości pomiędzy podporami przewodów ściśle wg instrukcji montażu Producenta rur.

UWAGA:

Ze względu na specyfikę budynku oraz zastosowane w nim urządzenia technologiczne - wysokość podejść wodnych pod wszystkie urządzenia należy ustalić z Inwestorem/Inspektorem Nadzoru. Niniejszy projekt nie określa wysokości podejść instalacji wodnych.

Próby szczelności

Po zmontowaniu instalacje wodociągowe poddać badaniom szczelności zgodnie z normą PN-81/B-10700/00. Instalację wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej dla całości instalacji.

Próbie ciśnieniową instalacji należy przeprowadzać na ciśnienie 0,9 MPa, przy odkrytych przewodach (przed wykonaniem izolacji i wylaniem posadzek). Instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji poddać dodatkowej próbie szczelności na gorąco przy ciśnieniu wodociągowym, przy temp. układu 55 [°C] - ciśnienie próbne = ciśn. wodociągowemu.

Izolacje

Wymagania izolacji cieplnej przewodów c.w.u. i cyrkulacji wg Dz.U.2002.75.690:

Poz.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej(materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$ 1))
1	średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30 mm
3	średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	równa wewnętrznej średnicy 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 poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wodociepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych	50% wymagań z poz. 1-4
7	Użytkowników Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

- Wszelkie izolacje należy wykonać z użyciem firmowych materiałów montażowych i akcesoriów. Montaż izolacji należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.
- Grubość izolacji należy dostosować do średnicy przewodu, temperatury czynnika, temperatury i wilgotności otoczenia, oraz maksymalnej dopuszczalnej wartości jednostkowych strat ciepła dla danej średnicy przewodu i temperatury czynnika (zgodnie z PN-B-02421) i/lub wymogów zabezpieczenia przed wykraplananiem
- izolacja musi obejmować wszelkie elementy instalacji. Izolacja przewodów musi
- być wykonana w taki sposób aby uniemożliwić kondensację pary wodnej na powierzchni instalacji (izolacja w pełni szczelna).
- miejscach podparć stosować pomiędzy podporą a rurociągiem system podpór rurowych dla rur izolowanych.

UWAGA:

Wszystkie izolacje muszą spełniać odpowiednią klasę NRO. Zgodnie z treścią załącznika (par. 208 WT - zał. nr 3 do rozp.), nierozprzestrzeniającym ognia przewodów wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- Przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

Instalacja kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana zgodnie z PN-EN 12056-2. Zaprojektowano grawitacyjne odprowadzenie ścieków z wewnętrznych przewodów odpływowych w budynku do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej biegnącej wewnątrz budynku. Do instalacji odprowadzane będą ścieki sanitarne. Instalacja kanalizacji prowadzona będzie pod stropem piwnic oraz pod płytą posadzkową piwnicy. Odpływ z odwodnienia liniowego pomieszczenia zasobników, wykonana zostanie z rur i kształtek żeliwnych do studni betonowej schładzającej zlokalizowanej pod p. osadką przyziemia.

Z części instalacji znajdujących się w warsztatach ze względu na znaczne przegłębienie posadzki, odwodnienie poprzez odpływ grawitacyjny do betonowej studni zbiorczej. W studni przewiduje się zastosowanie układu ciśnieniowego (przepompowni). Następnie przewodami HDPE łączonymi poprzez zgrzewanie, transport ścieków do istniejącego pionu.

Instalacja dla ścieków bytowych wykonana zostanie w całości z rur i kształtek PVC.

Bilans ścieków sanitarnych

Natężenie przepływu wód zużytych z przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych znajdujących się w projektowanym budynku, wyznaczono wg PN-EN 12056-2, korzystając ze wzoru:

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

gdzie:

Q_{ww} – natężenie przepływu ścieków,

$K = 0,5$ – współczynnik częstości - zależny od sposobu korzystania z urządzeń,

$\sum DU$ – suma odpływów jednostkowych

W przedmiotowym budynku wielorodzinnym zaprojektowano następujące urządzenia sanitarne:

Rodzaj przyboru sanitarnego	Liczba	DU	$\sum DU$
natrysk	4	0,8	2,4
umywalka	10	0,5	5,0
zlew / zlew kuchenny	9	0,8	7,2
miska ustępowa	6	2	12,0
Wpust podłogowy/odwodnienie liniowe DN100	8	2,0	16,0

$$\sum DU = 42,6$$

$$Q_s = 0,5 \cdot \sum DU^{0,5} = 3,26 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przewody odpływowe z poszczególnych przyborów sanitarnych należy łączyć za pomocą rur i kształtek z zachowaniem minimalnych spadków nie mniejszych niż określone w PN-EN 12056-2 lub podanych w części graficznej. Mocowanie rurociągów instalacji do konstrukcji budynku przy pomocy typowych uchwytów i obejm z podkładkami amortyzującymi. Poziomy kanalizację sanitarną należy prowadzić pod stropem kondygnacji podziemnej. Przejścia przez ściany wewnętrzne przewodów kanalizacyjnych należy wykonać w tulejach ochronnych (za wyjątkiem przejść pożarowych). Na pionach i poziomach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne z możliwością dostępu od strony piwnicy. W przypadku lokalizacji rewizji czyszczakowej w zabudowie suchej lub sufitowej, należy je zaopatrzyć w drzwiczki rewizyjne.

Piony kanalizacyjne prowadzić w brzdach ściennych lub zabudowie suchej, i wpiąć do istniejącego pionu kanalizacyjnego prowadzącego na dach.

Podejścia do przyborów prowadzić w suchej zabudowie oraz w brzdach ściennych. Podejścia do przyborów ścianach żelbetowych oraz konstrukcyjnych nośnych jest całkowicie zabronione.

Przy każdorazowym przejściu instalacji kanalizacji sanitarnej przez przegrody budowlane stanowiące granicę stref p.poż. należy bezwzględnie wykonać przejścia ogniowe w postaci kotłownicy lub opasek ogniochronnych zamykających przejścia rur palnych przez ściany i stropy, uniemożliwiając rozprzestrzenianie się ognia i dymu na inne strefy pożarowe.

Wszystkie przewody (piony, przewody odpływowe, podejścia kanalizacyjne) należy mocować do konstrukcji wyłącznie przy użyciu obejm rurowych systemowych. Przejścia przez przegrody budowlane (stropy, ściany nośne) należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym. Podpory przesuwne oraz punkty stałe należy wykonać zgodnie z zasadami projektowania i montażu rur oraz wytycznymi zawartymi w wytycznych producenta systemu. Do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego należy używać wyłącznie maszyny producenta systemu.

8. INSTALACJA GRZEWcza

Przewiduje się wpięcie do istniejącej instalacji grzewczej, przebiegającej pod stropem piwnic poprzez indywidualne odejścia z zaprasowywanej stali ocynkowanej zewnętrznie. Trasy przebiegające wzdłuż elewacji do wymiany na nowe wraz z armaturą odcinająco-regulacyjną. Nowe odejścia wykonać jako „wspawki” do instalacji istniejącej. Przewiduje się wykorzystanie grzejników stalowych płytowych. W strefach wilgotnych grzejniki podwójnie ocynkowane. W strefach obróbki gastronomicznej i kuchni głównej grzejniki w wykonaniu higienicznym. Grzejniki należy wyposażyć w zawór termostatyczny wraz z głowicą termostatyczną (wyniesioną w strefach przestronnych wyposażeniem) oraz zawór grzejnikowy powrotny. Montaż grzejników na systemowych zawieszach. Instalacje należy zaizolować termicznie WT.

Próba szczelności

Należy wykonać próbę szczelności nowych odcinków instalacji na ciśnienie min. 1,5xpr tj. ok. 6 bar.

9. ETYKIETOWANIE INSTALACJI

Na całości instalacji wodno – kanalizacyjnych , grzewczych i gazowych wykonać czytelne, jednolite i prawidłowe oznakowanie rur, rurociągów oraz zapewniając bezpieczeństwo w obiekcie i miejscach pracy zgodnie :

- Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z 22 maja 2012 r. w sprawie sposobu oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje niebezpieczne lub mieszaniny

niebezpieczne (Dz. U. z 29 maja 2012, poz. 601).

- PN-70/N-01270/01-14: nieaktualnej normy dotyczącej znakowania rurociągów - na jej podstawie służby BHP opracowują system identyfikacji rurociągów.
- ISO 20560 światowy standard oznakowań bezpieczeństwa dla rurociągów i zbiorników magazynowych.

10. WYTYCZNE BRANŻOWE

a. Branża konstrukcyjno – budowlana

- W celu wprowadzenia studni betonowych do wnętrza budynku, należy przewidzieć wykonanie otworu montażowego w zewnętrznej ścianie budynku.
- Należy wykonać rozkucia posadzek w celu osadzenia studni i odpływów liniowych,
- Należy przygotować przejścia przez ściany i stropy dla rurociągów. Miejsca przejść obrobić, uszczelnić i zamalować,
- należy obudować wszystkie projektowane rurociągi biegnące w sposób odkryty po ścianach lub stropach pom gastronomicznych,
- Należy umożliwić montaż szafki zaworu szybkozamykającego na ścianie budynku,

b. Branża elektryczna

- Należy zapewnić zasilanie energią elektryczną urządzenia zgodnie z danymi opisanymi na załącznikach graficznych
- Należy przewidzieć zasilanie sprzed włącznika pożarowego zestawu podnoszącego instalacji hydrantowej
- Wszystkie elementy przewodów i odbiorników wykonanych z metali należy obowiązkowo uziemić,

Tab.1. Wytyczne elektryczne

I.p.	Urządzenie	Dane elektryczne	Lokalizacja
1.	Przepompownia ścieków	Pel=1,5 [kW]; 1f/50Hz/230V	0.2
2.	Nagrzewnica elektryczna	Pel=0,15[kW]; 1f/50Hz/230V	0.2
3.	Nagrzewnica elektryczna	Pel=0,15[kW]; 1f/50Hz/230V	0.2
4.	Nagrzewnica elektryczna	Pel=0,15[kW]; 1f/50Hz/230V	0.3
5.	Nagrzewnica elektryczna	Pel=0,15[kW]; 1f/50Hz/230V	0.3
6.	Zasilanie zaworu pierwszeństwa	Pel=0,05[kW]; 1f/50Hz/230V	Pom. przył. wody
7.	Przepompownia wód deszczowych	Pel=1,1[kW]; 3f+N/50Hz/400V	Przepompownia

			zewnątrzna
--	--	--	------------

11. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z poniższymi dokumentami i wytycznymi:

- Wymogi producentów rur, armatury instrukcjami montażu urządzeń i materiałów
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002r
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 5 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 11 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji gazowych
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 2 - Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 7 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL -zeszyt 12 -Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych.

12. UWAGI KOŃCOWE

- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji jednocześnie.
- Wykonawca powinien każdorazowo wszelkie niejasności ustalać z Inwestorem lub Projektantem.
- Wykonawcy powinni posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne.
- Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte specyfikacją oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- Podstawą do wykonania instalacji jest uzgodniony z rzeczoznawcami i zatwierdzony do realizacji projekt wykonawczy.
- Prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z przepisami BHP
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wszystkie roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz PN.
- W czasie wykonywania prac przestrzegać przepisów BHP.
- Całość robót wykonywać pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia do wykonywania robót instalacyjnych.
- Do wykonania prac stosować materiały posiadające odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

- Każdorazowe zmiany projektowe i wykonawcze należy uzgadniać z projektantem.

Opracowanie

dr inż. Piotr Petryk

dr inż. Paweł Guzdek