

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT :	PRZEBUDOWA ORAZ TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU BIUROWEGO NADLEŚNICTWA
ADRES:	NOWY RAMUK 19, DZ. NR 3285/5, OBR. NOWA WIEŚ, GM. PURDA
INWESTOR:	NADLEŚNICTWO NOWE RAMUKI
TEMAT:	WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, KOTŁOWNI OPARTEJ O GAZOWĄ POMPE CIEPŁA, KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ
BRANŻA:	SANITARNA
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Gałęza WAM/0071/POOS/09 bez ograniczeń w zakresie instalacji i sieci sanitarnych
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Radosław Bober WAM/141/POOS/08 bez ograniczeń w zakresie instalacji i sieci sanitarnych

OLSZTYN, wrzesień 2020 r.

Budynek BIUROWY

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ	5
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	6
5. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.....	6
5.1. OPIS INSTALACJI	6
5.2. ARMATURA.....	6
5.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	6
5.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	7
5.5. PRÓBY INSTALACJI.....	7
5.6. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.....	7
5.7. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.....	8
5.8. ŹRÓDŁO CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.....	8
5.9. ZESTAW HYDROFOROWY	8
6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	9
6.1. OPIS INSTALACJI	9
6.2. PRZYBORY SANITARNE.....	9
6.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	9
6.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	10
6.5. IZOLACJA AKUSTYCZNA.....	10
7. INSTALACJA GRZEWCA.....	10
7.1. BILANS CIEPŁA.....	10
7.2. OPIS INSTALACJI	11
7.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	12
7.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	12
7.5. PRÓBY INSTALACJI CO.....	13
7.6. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.....	13
8. INSTALACJA KLIMATYZACJI/OGRZEWANIA.....	13
8.1. PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ	13
8.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO DLA OKRESU LATA.....	13
8.3. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.....	13
8.4. OBLICZENIE ZYSKÓW CIEPŁA DLA OKRESU LETNIEGO.....	14
8.5. ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI.....	14
8.6. ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA.....	14
8.7. ZYSKI CIEPŁA OD MASZYN I URZĄDZEŃ.....	14
8.8. ZYSKI CIEPŁA OD INFILTRACJI.....	14
8.9. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ OKNA.....	14
8.10. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY NIEPRZECIĄCZyste.....	15
8.11. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU.....	16
8.12. DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI I OGRZEWANIA.....	16
8.12.1. DOBÓR KLIMATYZATORÓW W POMIESZCZENIACH.....	16
8.12.2. STEROWANIE KLIMATYZATORAMI.....	16
8.13. INSTALACJA SKROPLIN.....	16
8.14. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	16
8.15. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	17
8.16. IZOLACJA	17
8.17. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH.....	17
8.18. POZIOM EMISJI HAŁASU OD JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH KLIMATYZATORÓW.....	18
9. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	18
9.1. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	18
9.2. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI	18
9.3. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	19
9.4. MONTAŻ INSTALACJI.....	19
9.5. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ	19
9.6. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY	19
10. INSTALACJA GAZOWA ZBIORNIKOWA/INSTALACJA GAZOWA.....	20
11. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	22
12. WYTYCZNE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)	23
12.1. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:.....	25
12.2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNICIE NIEBEZPIECZNYCH.....	25

12.3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZENSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	26
13. UWAGI KOŃCOWE	28

RYSUNKI :

NR S-1 - ZAGOSPODAROWNIAE TERENU INST. SANITARNE	1:500
NR S-2 - SCHEMAT ZEWNETRZNYCH INST. SANITARNYCH	1:500
NR S-3 - PROFIL PODZIEMNEJ INSTALACJI GAZOWEJ	1:100
NR S-4 - INSTALACJA ZW, CWU I CYR - RZUT PIWNICY	1:100
NR S-5 - INSTALACJA ZW, CWU I CYR - RZUT PARTERU	1:100
NR S-6 - INSTALACJA ZW, CWU I CYR - RZUT PODDASZA	1:100
NR S-7 - INSTALACJA ZW, CWU I CYR – ROZWIENIĘCIE	1:100
NR S-8 - INSTALACJA KS - RZUT PIWNICY	1:100
NR S-9 - INSTALACJA KS – RZUT PARTERU	1:100
NR S-10 - INSTALACJA KS – RZUT PODDASZA	1:100
NR S-11 - INSTALACJA KS – RZUT DACHU	1:100
NR S-12 - INSTALACJA KS – ROZWIENIĘCIE	1:100
NR S-13 - INSTALACJA KS – ROZWIENIĘCIE	1:100
NR S-14 - INSTALACJA CO - RZUT PIWNICY	1:100
NR S-15 - INSTALACJA CO - RZUT PARTERU	1:100
NR S-16 - INSTALACJA CO - RZUT PODDASZA	1:100
NR S-17 - INSTALACJA CO – ROZWIENIĘCIE	1:100
NR S-18 - INSTALACJA CO - RZUT POM. TECHINCZNEGO	1:100
NR S-19 - SCHEMAT KOTŁOWNI	
NR S-20 - INSTALACJA WENTYLACJI MECH. - RZUT PIWNICY	1:100
NR S-21 - INSTALACJA WENTYLACJI MECH. - RZUT PARTERU	1:100
NR S-22 - INSTALACJA WENTYLACJI MECH. - RZUT PODDASZA	1:100
NR S-23 - INSTALACJA WENTYLACJI MECH. - RZUT PODDASZA 2	1:100
NR S-24 - INSTALACJA KLIMATYZACJI - RZUT PIWNICY	1:100
NR S-25 - INSTALACJA KLIMATYZACJI - RZUT PARTERU	1:100
NR S-26 - INSTALACJA KLIMATYZACJI - RZUT PODDASZA	1:100

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI

SANITARNEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA, KOTŁOWNI

OPARTEJ O GAZOWĄ POMPE CIEPŁA, KLIMATYZACJI I

WENTYLACJI MECHANICZNEJ

NOWY RAMUK 19, DZ. NR 3285/5, OBR. NOWA WIEŚ, GM. PURDA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1. Zlecenie Zamawiającego.
- 1.1. Plan sytuacyjno-wysokościowy.
- 1.2. Uzgodnienia międzybranżowe.
- 1.3. Wizja lokalna.
- 1.4. Uzgodnienia z Zamawiającym.
- 1.5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U. Nr 113, poz. 954 z roku 2005 wraz z późniejszymi zmianami.1
- 1.6. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. Nr 113, poz. 954.
- 1.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
- 1.8. Załącznik Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 7 kwietnia 2004 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, poz. 1156 obejmujący Wykaz Polskich Norm przywołanych w rozporządzeniu.
- 1.9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 1.10. Ustawa o badaniach i certyfikacji z 3 kwietnia 1993 r. (Dz.U. z 1993 r. poz. 250, z późniejszymi zmianami.
- 1.11. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuk budowlanej Dz.U. Nr 99, poz. 637.
- 1.12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyborów budowlanych Dz.U. Nr 107, poz. 679.
- 1.13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz. U. Nr 22, poz. 209).
- 1.14. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz.U. Nr 113, poz. 78.

2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany
WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA, KANALIZACJI SANITARNEJ,
CENTRALNEGO OGRZEWANIA, KOTŁOWNI OPARTEJ O GAZOWĄ POMPE CIEPŁA,
KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ

NOWY RAMUK 19, DZ. NR 3285/5, OBR. NOWA WIEŚ, GM. PURDA

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- projekt budowlany instalacji wodociągowej;
- projekt budowlany instalacji kanalizacji sanitarnej;
- projekt budowlany instalacji centralnego ogrzewania;
- projekt budowlany instalacji gazowej pompy ciepła ;
- projekt budowlany instalacji klimatyzacji;
- projekt budowlany instalacji wentylacji mechanicznej;

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Zgodnie ze stanem istniejącym zasilenie w wodę zrealizowane jest oraz będzie z istniejącego przyłącz wodociągowego.

Zgodnie ze stanem istniejącym ścieki sanitarno-bytowe odprowadzane są oraz będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej znajdującej się na posesji inwestora tj. na działce DZ. NR 3285/5.

Źródłem ciepła będzie gazowa pompa ciepła.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PRZYŁĄCZY KANALIZACYJNYCH ORAZ ODWODNIENIA DOSWITLEN OKIENNYCH

Wody opadowe i roztopowe z doświetleń okiennych piwnic – należy odprowadzić na własny teren poprzez system przewodów rur PCV 160 mm oraz studni systemowych PCV 315.

Istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej należy wymienić po trasie istniejącego z uwzględnieniem rzędnych projektowanych.

Dodatkowo do istniejącego przyłącza ks należy włączyć projektowane odejście ks z budynku.

Na istniejącym przyłączy kanalizacji sanitarnej należy wybudować studnie dn 1200 z kręgów betonowych wraz z kłosem uformowaną zgodnie z kierunkiem przepływu.

6. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI.

6.1. OPIS INSTALACJI

Instalację zasilającą w wodę zimną, ciepłą i cyrkulacji urządzenia sanitarne w poszczególnych pomieszczeniach poprowadzono w posadzkach i w bruzdach ścian lub w ścianach działowych. Ta część instalacji została zaprojektowana z rur PE-Xc systemu TECEflex firmy TECE.

6.2. ARMATURA.

Na rozprawach instalacji - odgałęzieniach od pionów do urządzeń montować zawory odcinające kulowe PN10, chowane w bruzdach ściennych lub za przesłoną z płyt gipsowo-kartonowych - należy zapewnić dostęp do zaworów za pośrednictwem drzwiczek.

6.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilania (w kierunku przyłącza wody), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach poboru należy stosować dodatkowe mocowania.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

6.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Np. system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

6.5. PRÓBY INSTALACJI

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalacje należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokołarnie:

- instalacja ZW: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną;
- instalacje CWU: na ciśnienie 0,9MPa wodą zimną oraz na ciśnienie wodociągowe wodą o temperaturze 55°C.

Instalacje należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 30 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

Po sprawdzeniu szczelności instalacje należy kilkakrotnie przepłukać czystą wodą oraz zdezynfekować zgodnie z wymogami SANEPID.

Badania jakości wody przeprowadzić zgodnie z PN/B-107.00.00 i 02.

6.6. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH WODĘ PRZED WTÓRNYM ZANIECZYSZCZENIEM.

Każdy punkt poboru wody do picia powinien być zabezpieczony przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody w instalacji wodociągowej.

W celu utrzymania wody w systemie wodociągowym w stanie zdatnym do picia, powinno się zabezpieczyć system przed zanieczyszczeniem w wyniku przepływu zwrotnego.

W związku z powyższym na wejściu przewodu do budynku zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy, typu EA lub inny równoważny.

6.7. IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach (...), ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 18.09.2015 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

6.8. ZRDLÓ CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

Głównym źródłem ciepłej wody użytkowej będzie WISZĄCY POJEMNOSCIOWY elektryczny podgrzewacz wody o pojemności 150 l.

6.9. ZESTAW HYDROFOROWY

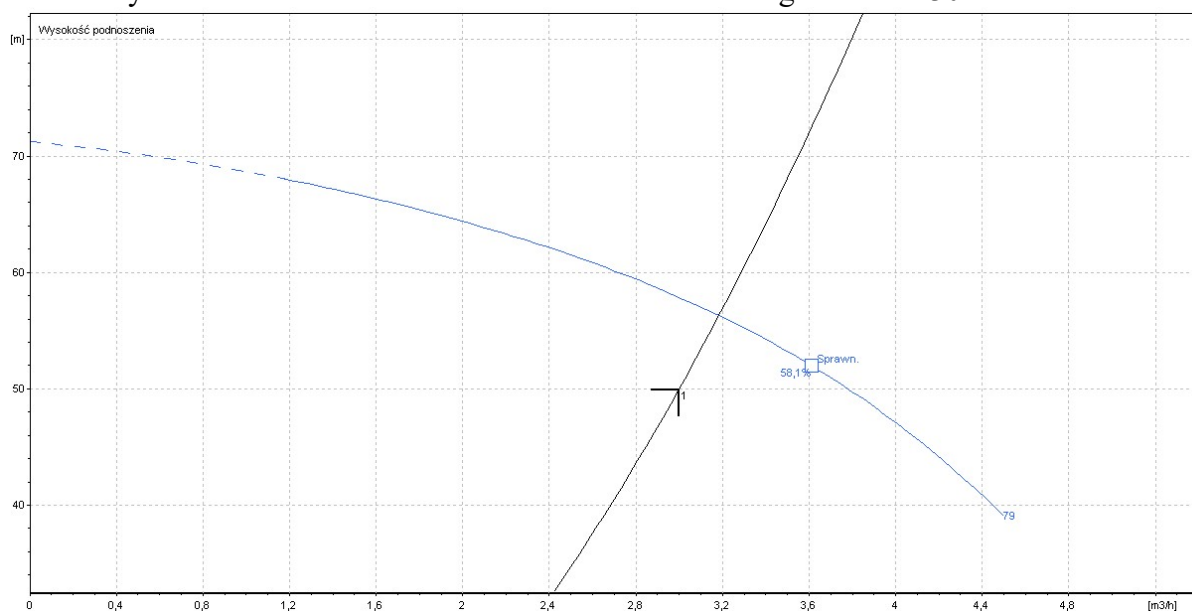
Wydajność zestawu: $Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagane ciśnienie za zestawem: $P = 6 \text{ bar}$

Minimalne ciśnienie przed zestawem: $P = 1 \text{ bar}$

Zestaw hydroforowy prod. F. Bartosz typu: **ZH BART 3.10.1.ED**

- Ilość pomp w zestawie: 1 szt.
- Łączna moc zainstalowana: $n = 1,1 \text{ kW}$, zasilanie 230V
- Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów przetwornicą częstotliwości
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem: wbudowane w układ
- Przyłącze pompy dn 32
- Wykonanie materiałowe zestawu: stal nierdzewna w gatunku 1.4301



Budowa i zasada działania zestawu ZH BART 3.10.1.ED

Zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o pionową – wielostopniową pompę mocy 1,1 kW. Jest to najnowszej generacji pompa z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość tłoczonej wody; silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompa zamontowana jest na podkładkach antywibracyjnych i wyposażona jest po stronie tłocznej w: zawór zwrotny i odcinający, przetwornik ciśnienia, manometr, zbiornik przeponowy. Po stronie ssącej – zawór odcinający.

Nadrzędnym zadaniem automatyki zapewnienie utrzymania odpowiedniego ciśnienia wody w kolektorze tłocznym. Regulator prędkości jest urządzeniem przeznaczonym do kontroli i zabezpieczenia systemów pompowania, którego działanie opiera się na zmianie częstotliwości zasilania pompy. Może być stosowany zarówno w nowych jak i starych instalacjach, zapewniając:

- oszczędność energii i kosztów eksploatacji
- uproszczenie instalacji i zmniejszenie kosztów urządzenia
- przedłużenie żywotności instalacji
- większą niezawodność

Regulator prędkości, połączony z pompą, steruje jej pracą, w celu utrzymania na stałym poziomie określonej wielkości fizycznej (ciśnienia, ciśnienia zwrotnego, natężenia przepływu, temperatury, itp..) przy zmianie warunków użytkowania. Dzięki temu pompa jest uruchamiana tylko wtedy, gdy jest to konieczne i na czas niezbędny, zapobiegając tym samym niepotrzebnym stratom energii i przedłużając okres eksploatacyjny instalacji. Równocześnie regulator prędkości. Regulator zapewnia:

- ochronę silnika przed przeciążeniami i pracą na sucho
- łagodny start i wyłączenie silnika (soft start i soft stop) ze zwiększeniem żywotności systemu i ograniczeniem szczytowego poboru mocy
- wskazanie poboru prądu i napięcia zasilania
- rejestrację godzin działania i zależnie od tego - wykrywanie błędów i uszkodzeń układu

7. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

7.1. OPIS INSTALACJI

Instalacje kanalizacji sanitarnej (ścieki typu komunalnego) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych, kielichowych z PCV (poziomy kanalizacyjne), produkcji WAVIN - Metalplast Buk, o złączach uszczelnionych uszczelkami fabrycznymi o-ring.

Przewody rur kanalizacyjnych powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Zaleca się wszystkie piony wykonać z rur PCV $\phi 0,110m$ - zapewni to możliwość podłączenia muszli ustępowej do dowolnego pionu przy zmianie aranżacji wnętrza.

Minimalna średnica podejść:

- do umywalek: $\phi 0,04m$;
- do zlewozmywaków: $\phi 0,050m$;
- do muszli ustępowych: $\phi 0,110m$.

Muszla ustępowa powinna być urządzeniem włączanym najniżej na danej kondygnacji do pionu kanalizacji sanitarnej – zabezpieczenie przed wysysaniem zabezpieczeń wodnych w syfonach.

U podstawy każdego pionu kanalizacji sanitarnej należy zamontować rewizję.

Piony należy zakończyć ponad dachem wywiewką.

7.2. PRZYBORY SANITARNE

W obiekcie zaleca się zastosowanie armatury sanitarnej (baterie umywalkowe, natryskowe, zlewozmywakowe) oraz urządzenia sanitarne (umywalki, muszle ustępowe, brodziki natryskowe, kabiny natryskowe) np. firmy Koło Sanitec Sp. z o.o. (62-600 Koło ul. Toruńska 154).

Zastosowano wpust łazienkowy firmy KESSEL typu „Practicus” system 125, z suchym syfonem MULTISTOP (zabezpieczenie przed przenikaniem zapachów i robactwa).

7.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Poziomy kanalizacji sanitarnej należy prowadzić ze określonym spadkiem i w kierunku przyłącza, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

W punktach odpływu należy stosować dodatkowe mocowania.

Przewodów z PVC nie należy prowadzić nad rurami zimnej i ciepłej wody, gazu, centralnego ogrzewania oraz przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość przewodów kanalizacyjnych od przewodów cieplnych powinna wynosić 0,1m, a w przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza, należy zastosować izolację termiczną.

Przewody pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.

7.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia pionów i podejść do urządzeń przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 50cm.

Przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Np. system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 (dla rur o średnicy do $\phi 160\text{mm}$) i oraz piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów, uszczelnianie rur palnych o średnicach od $\phi 32$ do $\phi 160$ mm), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

Opisany system jest przykładowy, dopuszcza się zastosowanie innego systemu pod warunkiem zachowania parametrów technicznych.

7.5. IZOLACJA AKUSTYCZNA.

Podejścia kanalizacji sanitarnej do urządzeń należy dodatkowo zabezpieczyć akustycznie izolując je pianką polietylenową akustyczną.

8. INSTALACJA GRZEWCZA

8.1. BILANS CIEPŁA.

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego temperaturę we wszystkich pomieszczeniach bytowych ustalono na 20°C, łazienkach 24°C, magazyn 16°C

Źródłem ciepła dla instalacji będzie zewnętrzny zestaw Gite zintegrowanych jednostek składający się z gazowej absorpcyjnej pompy ciepła w wersji wyciszonej i gazowego kotła kondensacyjnego.

Węzeł cieplny zasila:

- Ogrzewanie podłogowe
- Grzejniki płytowe
- Grzejniki płytowe – w pom. Budynku B – poprzez istniejącą preizolowana sieć cieplna niskoparametrowa. – ze względu na fakt iż zmiana systemu ogrzewania z kotła olejowego pracującego na parametrach 80/60 na pompe ciepła zasilana tem. 60/40 zaleca się sprawdzenie wydajności zainstalowanych odbiorników ciepła (grzejników) w bud. B

Całkowite zapotrzebowanie ciepła w budynku wynosi:

Q_{co} = 34 kW budynek A

Q_{co} = 26 kW budynek B

Q_{co} A+B = 60 kW

Instalacja grzewcza obejmuje 2 rodzaje promienników ciepła:

Numer zładu	Opis zładu	Moc całkowita
[-]	[-]	[kW]
1	Grzejniki budynek A +B	29
2	Podłogówka budynek A	31

Całkowita moc instalacji grzewczych w projektowanym budynku wynosi:

Q_{co} = 34 kW

Całkowita moc źródła ciepła dla budynków A+B wynosi:

Q_{co} = 60 kW

8.2. OPIS INSTALACJI.

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z kotłowni opartej o zewnętrzny zestaw Gite zintegrowanych jednostek składający się z gazowej absorpcyjnej pompy ciepła w wersji wyciszonej i gazowego kotła kondensacyjnego.

Parametry pracy 55/45 - moc 60 kW

Z pompy ciepła czynnik grzewczy Glikol 30% o temperaturze 55/45 poprzez wymiennik ciepła zasilać będzie bufor wody grzewczej o poj. minimalnej 800l.

Z bufora woda grzewcza poprzez rozdzielacza instalacji c.o. zasilać będzie dwa obiegi grzewcze- obieg ogrzewania podłogowego oraz obieg ogrzewania grzejnikowego.

Zasilenie od zewnętrznego zestawu gazowej pompy ciepła do pomieszczenia technicznego wykonać w oparciu o przewody ECOFLEX THERMO TWIN RURA PREIZOLOWANA 2 x 63x5,8/200

W pom. Techniczny (zgodnie z częścią graficzną opracowania) gdzie znajdować się będzie wymiennik bufor oraz rozdzielacz instalację należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-74/H-74244, łączonych przez spawanie lub ze stali zaciskowej np. Steel f. Kan-therm.

Poziomy, pionowy i rozprowadzenia instalacji CO od rozdzielacza w pom. Technicznym w piwnicy do grzejników i ogrzewania podłogowego na poszczególnych kondygnacjach należy wykonać z rur PE-Xc systemu TECElogo firmy TECE.

W przypadku rur prowadzonych w posadzce przykrycie jastrychem musi wynosić co najmniej 4cm.

Prowadząc przewody w bruzdzie ściennej należy je zaizolować elastyczną otuliną i należy przewidzieć głębokość bruzdy tak, aby grubość warstwy zaprawy zakrywająca zaizolowane rury była nie mniejsza niż 3cm. Bruzdę należy zaizolować siatką Rabitza. W obszarze łączników należy zwiększyć grubość otuliny elastycznej.

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie

przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Jako aparaty grzejne zaprojektowano:

- grzejniki stalowe firmy PURMO typu CV zaworowe z wbudowanym fabrycznie zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną.
- grzejniki stalowe firmy PURMO typu SANTORINI + zawory termostatycznym z głowicą termostatyczną
- ogrzewanie podłogowe

Instalacja CO odpowietrzana będzie odpowietrznikami automatycznymi, zamontowanymi w najwyższych punktach instalacji CO (np. na zakończeniu pionów CO) oraz za pośrednictwem odpowietrzników grzejnikowych (zastosowano grzejniki typu CV – z podejściem dolnym).

Odpowietrzniki automatyczne, np. firmy WALVEX S.A. lub inne uzgodnione z Zamawiającym.

Układ centralnego ogrzewania oparty jest na:

- glikolem etylenowym 35%. – od źródła ciepła do wymiennika c.o w pom. Technicznym
- wodzie od wymiennika c.o. do odbiorników ciepła.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory kulowe gwintowane;
- grzejniki typu CV – zasilane od dołu, należy przyłączyć do instalacji za pomocą zestawu przyłączeniowego, który umożliwia odłączenie grzejnika bez konieczności spuszczenia wody z pionu.

8.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Do mocowania przewodów stalowych stosować wsporniki montażowe np. firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną lub inne równoważne.

Nie można prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w budynkach nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji centralnego ogrzewania od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

Po wykonaniu instalacji CO należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych - alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

8.4. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z

normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

8.5. PRÓBY INSTALACJI CO.

Po wykonaniu instalację centralnego ogrzewania należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności „na zimno”, płukaniu, a następnie próbie i regulacji na gorąco (potwierdzonej protokolarnie).

Ciśnienie próbne przy badaniu szczelności w stanie zimnym dla instalacji wodnych centralnego ogrzewania, gdy źródłem ciepła jest kotłownia lub wymiennik, lub sieć zdalaczynna o temperaturze do 115°C powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 kG/cm², lecz nie mniejsze niż 4 kG/cm².

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej „na zimno”, należy wykonać próbę wodną „na gorąco” – praca instalacji centralnego ogrzewania przy najwyższej temperaturze, założonej w obliczeniach (60°C na zasileniu) i przy pracy pomp obiegowych.

Po nagraniu instalację należy ochłodzić do temperatury otoczenia i ponownie ogrzać do najwyższej temperatury jak na początku tej próby. Wyniki próby można uznać za dodatnie, jeżeli przy utrzymywaniu najwyższej temperatury i ciśnienia stwierdzono szczelność instalacji, brak przecieków i roszczenia, możliwość swobodnego rozszerzania się elementów instalacji, a po ochłodzeniu instalacji brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Uzupełnianie wody w instalacji powinno odbywać się wyłącznie wodą uzdatnioną.

8.6. IZOLACJE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE.

Powierzchnie stalowe zewnętrzne oczyścić do 2-go stopnia czystości i pokryć farbą zgodnie z instrukcją KOR-3A. Konstrukcje wsporcze, zamocowania i rurociągi zabezpieczyć 2-krotnie farbą podkładową (farba silikonowa do gruntowania) oraz 2-krotnie farbą nawierzchniową odporną na temperaturę do 200°C (emalia silikonowa termoodporna).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, (...) powinna spełniać wymagania minimalne, określone w „Warunkach technicznych, jakim powinny budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 15.09.2015 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Przewody prowadzone w brzdach ściennych należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w brzdach.

Rury prowadzone listwach przypodłogowych należy zaizolować.

9. INSTALACJA KLIMATYZACJI/OGRZEWANIA

9.1. PODSTAWA WYKONANYCH OBLICZEŃ

- Temperatury obliczeniowe zewnętrzne przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02403.
- Temperatury wewnętrzne pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-82/B-02402.

9.2. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA ZEWNĘTRZNEGO DLA OKRESU LATA

Olsztyn-Bartąg leży w II- ej strefie klimatycznej dla okresu letniego.

Parametry powietrza zewnętrznego:

- temperatura termometru suchego $t_s = 30^\circ\text{C}$,
- temperatura termometru wilgotnego $t_m = 21^\circ\text{C}$,
- entalpia powietrza $i = 61\text{kJ/kg}$,
- zawartość wilgoci $x = 11,5\text{g/kg}$,
- wilgotność względna $\phi = 45\%$.

9.3. PARAMETRY OBLICZENIOWE POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry powietrza wewnętrznego:

- temperatura termometru suchego $t_s = 23^{\circ}\text{C} \div 26^{\circ}\text{C}$;
- entalpia powietrza $i = 39\text{kJ/kg}$;
- wilgotność względna $\varphi = 50\%$.

9.4. OBLICZENIE ZYSKÓW CIEPŁA DLA OKRESU LETNIEGO.

ZYSKI CIEPŁA OBLICZONO KOMPUTEROWO PRZY ZACHOWANIU NASTĘPUJĄCYCH ZAŁOŻEŃ:

9.5. ZYSKI CIEPŁA OD LUDZI.

Zyski ciepła od ludzi ustalamy z zależności:

$$Q_L = \varphi * n * q_L \quad [\text{W}]$$

gdzie: φ - współczynnik jednoczesności przebywania ludzi $\varphi = 1,0$

n - liczba osób przebywających w pomieszczeniu

q_L - ciepło jawne oddawane przez człowieka, przy określonej aktywności i określonej temp. powietrza w pomieszczeniu, $[\text{W}]$, $q_L = 150 \text{ W}$

9.6. ZYSKI CIEPŁA OD OŚWIETLENIA.

Zyski ciepła od oświetlenia elektrycznego ustalamy z zależności:

$$Q_o = F * N * [\beta + (1 - \alpha - \beta) * k_o] * \Phi$$

gdzie: F - powierzchnia pomieszczenia, $[\text{m}^2]$

N - zainstalowana moc oświetlenia elektrycznego przypadająca na 1m^2 powierzchni pomieszczenia, $[\text{W}]$ $N = 15,0 \text{ W/m}^2$

β - współczynnik wyrażający stosunek ciepła konwekcyjnego, przekazanego powietrzu w pomieszczeniu, do całkowitej mocy zainstalowanej, $\beta = 0,30$

α - współczynnik wyrażający stosunek ciepła konwekcyjnego, odprowadzonego z powietrzem przepływającym przez oprawy wentylowane, do całkowitej mocy zainstalowanej. Dla opraw niewentylowanych $\alpha = 0$,

k_o - współczynnik akumulacji. $k_o = 0,80$

Φ - współczynnik jednoczesności wykorzystania mocy zainstalowanej. $\Phi = 0,9$

9.7. ZYSKI CIEPŁA OD MASZYN I URZĄDZEŃ.

Zyski ciepła od urządzeń (komputerów) obliczamy z zależności:

$$Q_U = \varphi * n * q_U \quad [\text{W}]$$

gdzie: φ - współczynnik jednoczesności wykorzystania urządzeń $\varphi = 1$

n - liczba urządzeń znajdujących się w pomieszczeniu

q_U - ciepło wydzielane przez jedno urządzenie, $[\text{W}]$, $q_U = 150 \text{ W}$

9.8. ZYSKI CIEPŁA OD INFILTRACJI.

Zyski ciepła od infiltracji ustalamy z zależności:

$$Q_i = 1,163 * 0,24 * V_i * \gamma * (t_z - t_p)$$

gdzie: V_i - ilość powietrza przenikającego do pomieszczenia w wyniku infiltracji, m^3/h

γ - ciężar właściwy powietrza zewnętrznego, $\gamma = 1,14 \text{ kg/m}^3$

t_z - temperatura powietrza zewnętrznego, $t_z = 30^{\circ}\text{C}$

t_p - temperatura powietrza w pomieszczeniu, $t_p = 23^{\circ}\text{C}$

$$V_i = V_1 * l$$

V_1 - ilość powietrza przenikającego przez 1 m. długości nieszczelności, m^3/hm

l - sumaryczna długość nieszczelności w danym otworze okiennym lub drzwiowym, m.

9.9. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ OKNA.

Zyski ciepła dla okien określamy z zależności:

$$Q_{OK} = F * [\Phi_1 * \Phi_2 * \Phi_3 * (k_c * R_s * I_{cmax} + k_r * R_c * I_{rmax}) + K * (t_z - t_p)] \quad [W]$$

gdzie : F - powierzchnia okna w świetle muru, [m²]

Φ_1 - współczynnik uwzględniający udział powierzchni szkła w powierzchni okna w świetle muru,

Φ_2 - współczynnik korygujący, uwzględniający wysokość położenia obiektu nad poziomem morza,

Φ_3 - współczynnik korygujący, uwzględniający rodzaj szkła, ilość szyb, względnie urządzenia przeciwsłoneczne,

R_s - stosunek powierzchni nasłonecznionej do powierzchni całkowitej okna w świetle muru

R_c - stosunek powierzchni zacienionej do powierzchni całkowitej w świetle muru

I_{cmax} , I_{rmax} - maksymalne wartości natężenia promieniowania słonecznego całkowitego lub rozproszonego w danym miesiącu, [W]

k_c , k_r - współczynniki akumulacji, $k_c = 1$, $k_r = 1$ (brak akumulacji),

K - współczynnik przenikania ciepła dla okna, [W/m² °C],

t_z - temp. powietrza zewnętrznego w danej godzinie,

t_p - temp. powietrza w pomieszczeniu

Obliczenia zostały przeprowadzone dla okien nasłonecznionych całkowicie, bez cienia wywołanego sąsiadującymi budynkami, jak również bez zastosowania urządzeń przeciwsłonecznych.

Dla powyższych warunków:

- powierzchnia nasłoneczniona jest równa powierzchni całkowitej okna $R_s=1$, a $R_c=0$;
- temp. $t_p=23$ °C
- temp. $t_z=30$ °C
- przezroczystość atmosfery P-3,
- wszystkie okna są podwójnie oszklone szkłem o grubości 3mm przyciemnianym,
- obiekt jest położony na wysokości ok. 117,0 m n.p.m.

9.10. ZYSKI CIEPŁA PRZEZ PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE.

Zyski ciepła przez przegrody nieprzezroczyste obliczamy z zależności:

$$Q_{SC} = F * K * [(t_{s\ sr} - t_p) + v * (t_s - t_{s\ sr})] \quad [W]$$

gdzie: F - powierzchnia ściany, [m²]

K - współczynnik przenikania ciepła, [W/m²K]

$t_{s\ sr}$ - średnia wartość słonecznej temperatury powietrza, [°C]

t_p - temperatura powietrza wewnątrz pomieszczenia, [°C]

t_s - słoneczna temperatura powietrza o czasie wcześniejszym o wielkość opóźnienia φ , [°C]

v - współczynnik tłumienia amplitudy temperatury, [-]

φ - współczynnik opóźnienia, godziny.

Obliczenia zostały przeprowadzone przy następujących założeniach:

- K: współczynniki przenikania ciepła (obliczono programem Thermo-Danfoss na podstawie danych uzyskanych od architekta);
- $t_{s\ sr} = 30$ °C;
- $t_p = 23$ °C;
- v przyjęto dla współczynnika opóźnienia $\varphi = 4$ godziny,
- temperaturę słoneczną obliczono ze wzoru:

$$t_s = t_z + \frac{A * I_c}{\alpha_z} \quad [^\circ C]$$

gdzie: t_z - temperatura powietrza na zewnątrz, mierzona w cieniu o danej godzinie, [°C],
przyjęto $t_z = 30$ °C,

A - współczynnik absorpcji;

I_c - natężenie promieniowania słonecznego o danej godzinie
 α_z - współczynnik przejmowania ciepła od strony zewnętrznej, przyjęto
 $\alpha_z = 23 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ wg PN-91/B02020,

9.11. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU

Całkowite zapotrzebowanie chłodu w pomieszczeniach wynosi: $Q_{CHŁ} = 42\text{kW}$

9.12. DOBÓR URZĄDZEŃ INSTALACJI KLIMATYZACJI I OGRZEWANIA.

9.12.1. DOBÓR KLIMATYZATORÓW W POMIESZCZENIACH.

Instalacja klimatyzacji i ogrzewania zaprojektowana została w oparciu o urządzenia klimatyzacyjne firmy MITSUBISHI, pracujące na powietrzu obiegowym, czerpanym bezpośrednio z pomieszczeń, które obsługują.

Źródłami chłodu i ciepła będą jednostki zewnętrzne, zlokalizowane na zewnątrz budynku.

Dla kondygnacji parteru dobrano jednostkę zewnętrzną typu Mitsubishi Electric Skraplacz PUHY-EP200YNW Qch 22,4kW Qgrz 25,0 kW

Dla kondygnacji piętra dobrano jednostkę zewnętrzną typu Mitsubishi Electric Skraplacz PUHY-EP200YNW Qch 22,4kW Qgrz 25,0 kW

W pomieszczeniach zaprojektowano jednostki wewnętrzne kasetonowe.

Przewody chłodnicze miedziane (gaz i ciecz) - średnice zgodne z częścią graficzną opracowania.

Osobno zaprojektowano klimatyzacje w serwerowni w oparciu o:

Mitsubishi Electric skraplacz MUY-TP35VF Qch 3,5kW

Mitsubishi Electric wew. ścienna MSY-TP35VF Qch 3,5kW

9.12.2. STEROWANIE KLIMATYZATORAMI.

Układ ogrzewania i klimatyzacji Mitsubishi zostanie oparty o indywidualne sterowniki. Miejsce montażu do ustalenia na etapie realizacji.

9.13. INSTALACJA SKROPLIN.

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do instalacji kanalizacji sanitarnej instalacją skroplin, do której podłączona jest każda jednostka wewnętrzna klimatyzatora. Instalację skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11).

W celu uniknięcia przenikania zapachów z przewodów kanalizacji sanitarnej do pomieszczeń skropliny zostały odprowadzone do kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem specjalnych syfonów do skroplin.

9.14. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.

Przewody prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszonego..

Do mocowania przewodów należy stosować wsporniki montażowe firmy NICZUK- Metall ocynkowane z uchwytyami z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną. Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem min.1,0% do miejsca odprowadzenia skroplin do kanalizacji sanitarnej.

Minimalna odległość metalowych elementów instalacji klimatyzacji od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m.

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić projekt powykonawczy z dokładnym naniesieniem instalacji, ulegającej zakryciu, wraz z odległościami tej instalacji od przegród budowlanych -

alternatywnie można wykonać dokumentację fotograficzną (obok instalacji należy położyć łatę mierniczą).

Zabrania się prowadzenia przewodów nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.

9.15. WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych (np. klatki schodowe), należy stosować system ochrony przeciwpożarowej (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN-EN 1366-3:2009 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych -- Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych”.

Np. system ochrony przeciwpożarowej firmy HILTI w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620 (zgodnie z załączonymi materiałami technicznymi).

Parametry stosowania zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci opaski ogniochronnej CP 648 i piany ogniochronnej CP 620:

- uszczelnienie rur palnych o średnicach do 160 mm;
- uszczelnianie rur niepalnych osłoniętych izolacją na bazie kauczuku syntetycznego (np. Armaflex);
- podłoże: beton, mur, gazobeton, płyty gipsowo-kartonowe; grubości ścian od 100 mm dla ścian z płyt gipsowo-kartonowych; od 150 mm dla ścian masywnych; od 170 mm grubości dla stropów;
- nie stosować: poza licem ściany/stropu;
- montaż: ściana - dwie opaski wewnątrz, po jednej z każdej strony ściany; strop - jedna opaska wewnątrz od spodu stropu.

Stosując opaskę CP 648-E (10 metrów), w zależności od średnicy zabezpieczanej rury, rurę owijamy jedno, dwu lub trzykrotnie.

9.16. IZOLACJA

Montaż izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Przewody prowadzić z preizolowanych rur typu Tubolit firmy Armacell. Poza dostępnym zakresem średnic miedziane przewody instalacji **łącznie z armaturą** należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego AF/Armaflex, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Przewody prowadzone w bruzdach należy zaizolować pianką dostosowaną do układania w bruzdach. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku (na dachu), należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem ochronnym z blachy ocynkowanej lub nierdzewnej.

9.17. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Po wykonaniu przed zakryciem i zaizolowaniem instalację należy poddać ciśnieniowej próbie szczelności (potwierdzonej protokółarnie).

Próby instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych obejmują: szczelność przewodów instalacji freonowej, skroplin, sprawdzenie osiągania zakładanych parametrów wydatku powietrza oraz temperatury.

9.18. POZIOM EMISJI HAŁASU OD JEDNOSTEK ZEWNĘTRZNYCH KLIMATYZATORÓW.

Podstawowym aktem prawnym określającym dopuszczalny poziom emisji hałasu od urządzeń używanych na zewnątrz jest: Rozporządzenie Ministra Gospodarki „W sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska”. Rozporządzenie to reguluje sposób certyfikacji urządzeń oraz wymienia rodzaje urządzeń dla których nałożono ograniczenia emisji hałasu. Jednym z takich urządzeń jest agregat sprężarkowy wraz z urządzeniami pomocniczymi. Ograniczenie nałożone przez to rozporządzenie jest zależne od mocy elektrycznej sprężarki i przyjmuje ono następujące wielkości wg tabeli 1.

Tabela 1		
Typ urządzenia	Zainstalowana moc netto P (kW)	Dopuszczalny poziom mocy akustycznej w dB/1pW Etap II od 3 stycznia 2006r.
Agregaty sprężarkowe	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	$95 + 2 \lg P$

10. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

10.1. OPIS INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Pomieszczenia bytowe będą wentylowane centralą wentylacyjną firmy SYSTEMAIR CENTRALA WENTYLACYNA TOPVEX FR06EL-R-CAV zlokalizowaną na poddaszu nieużytkowym. Pomieszczenia sanitarne – brudne wentylowane będą wentylatorem wyciągowym K 160 XL sileo F. SYSTEMAIR zlokalizowanym na poddaszu nieużytkowym budynku.

Ilości powietrza wentylacyjnego podano na wylotach z nawiewników i wlotach do wywiewników w części graficznej opracowania.

System wentylacyjny wyposażony zostanie w odpowiednią ilość właściwie rozmieszczonych otworów rewizyjnych umożliwiających mechaniczne czyszczenie instalacji.

Jako nawiewniki i wywiewniki zastosowano kratki nawiewne i wywiewne z przepustnicami regulacyjnymi.

Centrale wentylacyjne należy dostarczyć wraz ze sterownikami i Falownikami

Centrale mają być dostarczone i zainstalowane z wymagany do pracy osprzętem: tj. czujnikami, silnikami z firmowym układem sterowania.

10.2. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI.

Na kanałach zamontować rewizje umożliwiające czyszczenie instalacji podczas jej użytkowania.

1. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
2. otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczanie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób;
3. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych;
4. elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów;
5. elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju kołowym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym; niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia;
6. nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących;

7. nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych;

8. pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać;
- pomiędzy otworami rewizyjnymi nie mogą być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°,

- w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m

Przy montażu instalacji należy stosować zabezpieczenia zapobiegające zanieczyszczeniu instalacji w trakcie prowadzonych prac budowlanych.

Wymagane wymiary otworów rewizyjnych:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym		Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym	
Średnica przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)	Wymiary boku przewodu (mm)	Minimalny wymiar otworu rewizyjnego AxB (mm)
080	180x80	Do 200	300x100
100	180x80	200-500	400x200
125	180x80	Powyżej 500	500x400
160	200x100	Wejście do przewodu	600x500
200	200x100		
250	200x100		
315	200x100		
400	200x100		
500	300x200		
630	400x300		
Wejście do przewodu	600x500		

10.3. REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Po wykonaniu sieci przewodów należy poszczególne układy wentylacyjne wyregulować.

Służą do tego przepustnice powietrza nawiewanego i usuwanego przy centrali, przepustnice kanałowe znajdujące się na każdym głównym ciągu wentylacji nawiewnej i wywiewnej oraz przepustnice regulacyjne znajdujące przy kratkach wyciągowych i nawiewnych.

Przepustnice te należy ustawić w takim położeniu, aby ilość powietrza przepływająca przez nawiewniki i kratki wyciągowe zgodna była z ilościami podanymi (w opisie i na rysunkach).

10.4. MONTAŻ INSTALACJI.

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwyty montażowych, np. firmy Niczuk, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

10.5. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Całość instalacji na poddaszu nieużytkowym należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi w postaci mat firmy ARMACELL typu Armaflex Duct Alu o współczynniku przewodzenia ciepła $\leq 0,036$ W/mK o grubości 50mm wewnątrz budynku.

10.6. KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY

W skład instalacji wchodzi:

- kanały i kształtki wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej o przekrojach okrągłych (kanały zwijane z taśmy stalowej ocynkowanej SPIRO/SD) i prostokątnych;
- nawiewniki i wywiewniki- anemostaty;
- centrale wentylacyjne.firmy SYSTEMAIR

11. INTALACJA GAZOWA ZBIORINKOWA/INSTALACJA GAZOWA

Projekt instalacji zbiornikowej gazu płynnego z przyłączem gazu do pompy ciepła oraz kotła gazowego jako zestaw w wykończeniu zewnętrznym f. Gazuno.

Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze obejmuje projekt:

I. Podziemnego zbiornika gazu płynnego $V=6700\text{dm}^3$

II. Przyłącza gazu od zbiornika do zewnętrznej pompy ciepła/kotła gazowego.

Dane ogólne obiektu.

Ogrzewanie przy pomocy pompy ciepła i kotła gazowego o łącznej mocy 60 kW opalanej gazem propan z instalacji zbiornikowej gazu płynnego.

Gaz płynny

Gaz płynny jest magazynowany w normalnych warunkach, jako płyn pod ciśnieniem. W stanie płynnym jest on bezbarwną cieczą, a jego gęstość jest w przybliżeniu dwukrotnie mniejsza od gęstości wody. Oznacza to, że w naczyniu o znanej pojemności wodnej w przybliżeniu znajduje się gaz płynny w ilości wyrażonej w „kg” stanowiący 1/2 ciężaru wody. Gaz płynny jako gaz jest cięższym od powietrza (propan ok. 1,5 razy) i z tego powodu pary gazu zawsze ścielą się nisko nad ziemią i wchodzi do kanałów, studzienek, zagłębień terenowych itd. Gaz płynny zmieszany z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Granica zapłonu w temperaturze otoczenia i ciśnieniu normalnym zawiera się w zakresie od 2% do 10% par gazu w powietrzu (w tym zakresie istnieje ryzyko eksplozji). Gaz płynny w stanie naturalnym jest bezzapachowy. Dla bezpieczeństwa gaz posiada zapach, co pozwala na wykrycie jego obecności w powietrzu przy stężeniu ok. 1/5 granicy zapłonu, czyli ok. 0,4%. Wartość opałowa 46,20 MJ/kg, co daje 12,8 kW/kg

Wymagania w zakresie lokalizacji zbiorników na gaz płynny.

Lokalizacja zbiornika na posesji Klienta

Zbiornik powinien być lokalizowany w miejscu przewiewnym, dobrze wentylowanym, przy zachowaniu odległości bezpiecznych. Zbiorniki nie mogą być umiejscawiane w zagłębieniach terenowych, na terenie podmokłym, w pobliżu rowów oraz w odległości mniejszej niż 5m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych. Dla zbiornika. Zaleca się dla celów ochrony ppoż. zapewnienie dostarczenia wody ze źródła znajdującego się w odległości nie większej niż 500m od zbiornika w ilości nie mniejszej niż 5 litrów/m³/s. Zbiornik można instalować w odległości od napowietrznych linii energetycznych w odległości 3,0 m od linii o napięciu do 1,0 kV i 15 m dla wyższych napięć.

Odległość zbiornika podziemnego o pojemności do 7m³ od budynku, granicy działki(ogrodzenia) powinna wynosić co najmniej 3 m

Warunki lokalizacji zbiornika są zgodne z ww. opisem i przepisami:

- odległość do budynku wynosi: 8,6 m (odległość od skrajni zbiornika)
- odległość od granicy działki; 28 m (odległość od skrajni zbiornika)
- odległość do miejsca postoju cysterny w czasie dostawy gazu wynosi: ok. 15m
- dojazd cysterny: dojazd z drogi poprzez wjazd na posesję
- odległość do wlotów kanalizacji podziemnej: ok. 12 m, (min wymóg 5,0 m)

Zbiorniki nie wymagają żadnej specjalnej ochrony przed czynnikami atmosferycznymi poza opisanym w projekcie podłączeniem do uziemienia otokowego. Układ komunikacyjny zapewni dostawę zbiornika oraz gazu bez utrudnień i zagrożeń.

Lokalizacja zbiorników jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 Dz.U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 Dz. U. nr 121 poz. 1138, Wymaganiami Technicznymi i Użytkowymi dla Instalacji Zbiornikowych zawartych w wytycznych Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.09.1993 UM-6/1927/93

Charakterystyka zagrożenia pożarowego i wybuchowego.

Grupa wybuchowości gazu płynnego jest określona jako IIA; klasa temperaturowa T2. Strefy zagrożenia wybuchem dla zbiornika naziemnego o pojemności do 10m³ wynoszą: R=1,5 m we wszystkich kierunkach od zaworów do napełniania i poboru gazu, od zaworów bezpieczeństwa i

reduktorów gazu zbiornika H=1,0 m w górę od zamontowanej na zbiorniku armatury; i w dół do ziemi

Zbiornik i jego charakterystyka techniczna.

Zbiornik na gaz płynny jest naczyniem ciśnieniowym w kształcie walca podlegający w zakresie projektowania, wykonania i użytkowania przepisom UDT DT-UC90/ZC. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez inspektora UDT, a ponadto poddawany jest przez ww. rzeczoznawców okresowym rewizjom. Dostawca zbiornika musi go wyposażyć w dokumentację paszportową zgodną z przepisami.

Dobór wielkości zbiornika gazu płynnego.

Odbiornikiem gazu będzie pompa ciepła i kocioł gazowy o łącznej mocy 60 kW. Maksymalny pobór gazu wyniesie ok. 4,6 kg/h. Przyjęto zbiornik o pojemności 6700l z osprzętem np. firmy lpg direct

Montaż zbiornika.

Głębokość wykopu pod zbiornik wynosi 2.2-2.4m. Zbiornik ustawia się na płycie o wymiarach min 5,65 x 1,5 x 0,2 m wykonanej z betonu, ustawionej na warstwie wyrównawczej chudego betonu i podsypce piaskowo-żwirowej. Minimalne przykrycie zbiornika gruntem – 0.5m.

Zbiornik należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez:

- instalację odgromową odpowiadającą normie PN-86/E-05003/03 poprzez wykonanie uziomu otokowego o rezystancji max. 7 Ohm z materiałów wg PN- 92/E-05009/54.
- ochronę przed elektrostatycznością poprzez podłączenie do uziomu otokowego,
- ochronę przeciwporażeniową zgodną z PN-86/E- 05003 /03 – poprzez podłączenie do uziomu otokowego.

Jako materiał na uziom zaleca się stosowanie stalowych taśm ocynkowanych o wymiarach 20x3 mm. Stanowisko do rozładunku cysterny winno posiadać zacisk uziemiający (można zastosować miejsce podłączenia zbiornika do uziomu).

Prace montażowe przy zbiorniku może wykonać osoba uprawniona i przeszkolona. Prace montażowe instalacji uziemiającej może wykonać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje do montażu i pomiarów uziemień. Posesja, na której ma stanąć zbiornik, będzie ogrodzona. Na ogrodzeniu w pobliżu zbiornika umieścić tablice ostrzegawcze i informujące o gazie. Armatura zamontowana na zbiorniku zgodna ze specyfikacją GASPOL, z aktualnymi atestami dopuszczającymi do stosowania w instalacjach gazu płynnego.

Przyłącze gazu

Przyłącze gazu należy wykonać z zastosowaniem rury PE SDR 11 dn32 mm, końcowy odcinek przed budynkiem i wprowadzenie do skrzynki z rur stalowych z izolacją.

Rurociągi wykonane z rur PE, prowadzone w ziemi, należy układać na głębokości ok. 0.9m. Dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Minimalna szerokość wykopu wynosi 0,3 m. Wykopy należy wykonać ręcznie o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami wg BN-83/8826/02 i PN-68/06050.

Pod gazociąg PE należy wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku o grubości 5 cm, a nad gazociąg nadsypkę o min. grubości 10 cm. Nad ułożonym gazociągiem należy ułożyć folię ostrzegawczą o szerokości min. 0,1 m z metalowym paskiem znacznikowym. Wykop zasypać piaskiem, ostatnie 30–40 cm gruntem rodzimym bez kamieni i korzeni. Grunt zagęszczać warstwami. Zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu gruntu wokół trójników, zaworów i miejsc wyprowadzenia rurociągów z ziemi. Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielki spadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie tzw. wężykiem w celu skompensowania wydłużeń cieplnych. Zmiana kierunku prowadzenia rurociągu PE jest możliwa poprzez jego ugięcie, przy czym promień gięcia uzależniony jest od temperatury montażu.

Wymagane ciśnienie przed odbiornikiem wynosi 33-50 mbarów redukcja ciśnienia odbywa się na zamontowanym bezpośrednio za zaworem poboru fazy gazowej reduktorze dwustopniowym.

Zgodnie z przyjętymi przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa przewiduje się zamontowanie w szafce gazowej odcinającego zaworu kulowego dn 20 pełniącego rolę kurka głównego.

Po wykonaniu przyłącza należy je poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,4 MPa w czasie 2 godzin przy użyciu azotu lub sprężonego powietrza.

WYTYCZNE EKSPLOATACJA

Rozruch instalacji, konserwacja i remonty oraz napełnianie zbiornika należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta pod nadzorem osób upoważnionych i przeszkolonych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Warunki wykonania i montażu

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” część II- Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. /Dz.U. Nr 75 poz. 690 z 15 czerwca 2002 r./ z późniejszymi zmianami.
- Wytycznymi producentów instalowanych urządzeń
- Prawem Budowlanym,
- Przepisami B.H.P.
- Wytyczne producentów zastosowanych materiałów.

Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami

BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA

- Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Należy dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz stosowanie ich zgodnie z przeznaczeniem,
- Prowadzić prace uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkiem przy pracy i chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- Przed pracami szczególnie niebezpiecznymi osoba posiadająca uprawnienia budowlane we właściwym zakresie i kierująca bezpośrednio tymi robotami powinna każdorazowo udzielić instruktażu wszystkim pracownikom, oraz zabezpieczyć miejsce robót przed dostępem osób trzecich,
- Osoby wykonujące prace powinny mieć umiejętności oraz stosowne uprawnienia do wykonywania tych prac,
- Osoby kierujące oraz wykonujące bezpośrednio prace winny powstrzymać się od wykonywania tych prac w przypadku pojawienia się zagrożenia dla zdrowia lub życia, a osoba kierująca robotami powinna podjąć działania mające na celu usunięcie zagrożenia,
- Przed przystąpieniem do prac należy: przygotować miejsce pracy, zastosować wymagane zabezpieczenia, oznaczyć i zabezpieczyć miejsce wykonywania prac, przeszkolić pracowników,
- Po zakończeniu prac osoba kierująca robotami jest zobowiązana do usunięcia materiałów i narzędzi z miejsca pracy.

12. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od wewnątrz i zewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków, spowodowanych korozją lub uszkodzeniem. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmienionym lub zniekształconym przekroju. Rury powinny mieć stałe oznaczenie. Rury z tworzyw sztucznych powinny być proste, bez widocznego zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;

- Urządzenia sanitarne żeliwne, tłoczone z blachy i fajansowe powinny być czyste, bez uszkodzeń powierzchni.
- Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów układanych na podporach należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzone rur powinny znajdować się w odległości $1/4 \div 1/3$ długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzone nie powinny znajdować się w środku przęsła.
- W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur. Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych- przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, umożliwiającym swobodne przesuwanie się rury w tulei ochronnej na skutek wydłużenia cieplnego. Wymagania te nie dotyczą przypadku, gdy w miejscu przejścia przewodu przez ściany przegrody przewidziano punkt stały.
- Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 3,0m. w ilości jeden uchwyt w połowie wysokości kondygnacji. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać 10mm na 10m długości przewodu pionowego;
- Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwytów; wszelkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne przesuwanie się przewodów spowodowane wydłużeniem cieplnym
- Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.
- Przewody spawane z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości; szwy podłużne dwóch łączonych ze sobą rur powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o $1/6$ obwodu łączonych rur.
- Rury o grubości ścianki do 5mm powinny być łączone za pomocą spawania gazowego albo elektrycznego; rury o grubości ścianki powyżej 5mm zaleca się łączyć za pomocą łuku elektrycznego.
- Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.
- Zaleca się, aby spłaszczenie rury przy gięciu nie przekraczało 10% zewnętrznej średnicy rury.
- Odstęp grzejników od elementów budowlanych:
 - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
 - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą: $70 \div 100$ mm;
 - między górną krawędzią grzejnika a parapetem: $50 \div 100$ mm.
- Odległość przewodu instalacji CO nie zaizolowanego lub izolacji tego przewodu od ściany budynku powinna wynosić co najmniej:
 - dla rur o średnicy do 40mm: 30mm;
 - dla rur o średnicy powyżej 40mm: 50mm.
- Gałązki grzejnikowe przy długości ponad 1,5m. powinny być mocowane do ścian uchwytami umieszczonymi w połowie długości gałązki.

13. WYTYCZNE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla potrzeb budowy instalacji sanitarnych. Przy wykonywaniu prac związanych z budową instalacji należy przestrzegać:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 22 marca 2007r. (Dz. U. Nr 49 z 2007r., poz. 330, z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000r. (Dz. U. Nr 40 z 2000r., poz. 470) w sprawie ogólnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac spawalniczych;

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami);
- art. 21 „a” ustawy z dnia 18 sierpnia 2006r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151, poz. 1256);
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62, poz. 285);
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. Nr 62, poz. 287);
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami);
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263);
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120, poz. 1021 z późniejszymi zmianami);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Plan BIOZ powinien określać:

- szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych; program szkolenia powinien być dostosowany do rodzajów i warunków wykonywanych prac. Powinien zapewnić pracownikom zapoznanie się z występującymi czynnikami środowiska pracy, ryzykiem zawodowym związanym z wykonywanymi czynnościami, sposobami ochrony przed zagrożeniami, jakie mogą wystąpić oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy.
- ocenę ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy;
- podstawowe wymagania bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych;
- sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

W Planie BIOZ należy zwrócić szczególną uwagę na:

- roboty wykonywane na drabinach i pomostach roboczych;
- prace spawalnicze z uwzględnieniem właściwego zabezpieczenia butli acetylenowo – tlenowych oraz aparatów spawalniczych, a także używania przez spawaczy i pomocników wymaganej przepisami odzieży ochronnej oraz zabezpieczeń na twarz i oczy; przy pracach spawalniczych należy uwzględnić właściwe zabezpieczenia związane z ochroną p. poż oraz odpowiednim przewietrzaniem miejsca pracy.
- wytyczne ochrony pracy z aparatami i urządzeniami wysokoobrotowymi takimi jak: wiertarki udarowe, gwintownice mechaniczne oraz szlifierki tarczowe;
- wytyczne bezpieczeństwa prowadzenia prac w pobliżu elementów innych instalacji, a w szczególności instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

Pracownicy wykonujący prace przy montażu instalacji muszą być przeszkoleni w zakresie zasad BHP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy Dz. U. Nr 180 z 2004r., poz. 1860.

13.1. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:

Prowadzenie prac budowlanych w terenie dostępnym dla osób postronnych – zorganizowanie placu budowy:

- wygradzenia i zabezpieczenia miejsc niebezpiecznych oraz napisy ostrzegawcze na terenie robót ziemnych;
- prowadzenie prac przy użyciu odpowiedniego sprzętu;
- rozeznanie w przebiegających sieciach podziemnych w sąsiedztwie projektowanego przyłącza ciepłego;
- w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym prace ziemne wykonywane ręczne;
- urządzenie przejść i przejazdów zapewniających pełną komunikację;
- w przypadku realizowania sieci etapami: przeprowadzenie odbiorów częściowych oraz sukcesywne przywracanie terenu do stanu pierwotnego;
- utrzymywanie porządku na placu budowy.

13.2. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.

Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenia te prowadzone są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne – „instruktaż ogólny” – przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP, zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy – „instruktaż stanowiskowy” – powinien zapoznawać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy, przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach roboczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe, nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników;
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych;
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi;
- udzielania pierwszej pomocy.

Wyżej wymienione instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposobu bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po

jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

13.3. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia i zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstawania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
 - niewłaściwy podział pracy lub rozplanowanie zadań;
 - niewłaściwe polecenia przełożonych;
 - brak nadzoru;
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym;
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy;
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i ergonomii;
 - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy;
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia;
 - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materialnego:
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego, będące źródłem zagrożenia;
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego;
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające;
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór;
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń;
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
 - zastosowanie materiałów zastępczych;
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
 - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego;
 - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego;
 - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem;
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy;

- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy;
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych;
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych;
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby;
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej,

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych (np. używanie kasków i wykonywane przez dwie osoby prac w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego);
- koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

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

- osoba posiadająca uprawnienia budowlane we właściwym zakresie kierująca bezpośrednio robotami budowlanymi – kierownik budowy zobowiązany jest każdorazowo:
 - udzielić instruktażu wszystkim zatrudnionym na ich stanowisku pracy;
 - zabezpieczyć miejsca robót a szczególnie wykopy przed dostępem osób trzecich;
- pracownicy wykonujący prace budowlane powinni:
 - przeszkoleni w zakresie BHP;
 - posiadać umiejętności zawodowe i stosowne uprawnienia do wykonywanej pracy;
- członkowie zespołu pracowników są zobowiązani:
 - wykonywać prace zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy oraz zgodnie z poleceniami i wskazówkami osoby kierującej zespołem;
 - stosować odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej wymagany przy wykonywaniu danego rodzaju prac;
 - reagować na nieprzestrzeganie przepisów BHP przez innych pracowników i informować o tym kierującego zespołem (brygadzystę);
 - powstrzymać się od wykonywania pracy gdy pojawią się zagrożenia dla życia i zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy:

- przygotować miejsce pracy;
- zastosować wymagane zabezpieczenia;
- założyć ogrodzenia, bariery i osłony w zależności od potrzeb;
- oznaczyć miejsca pracy i wywiesić w razie potrzeby tablice ostrzegawcze;
- przeszkolić pracowników (j.w.);
- pouczyć pracowników zespołu o warunkach pracy oraz zagrożeniach w sąsiedztwie miejsca pracy.

Przy wykonywaniu prac należy stosować następujące zasady:

- rozszerzenie prac poza zakres jest zabronione;
- usuwanie ogrodzeń, osłon w czasie prac jest zabronione;
- przechodzenie poza strefę robót jest zabronione;
- korzystanie ze sprzętu ochronnego jest obowiązkowe.

Po zakończeniu prac kierujący zespołem jest zobowiązany:

- zapewnić usunięcie materiałów, narzędzi z miejsca pracy.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników, osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego, opracowanego przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu.

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Na budowie powinien być wywieszony na widocznym miejscu wykaz zawierający adresy i numery telefonów: najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej, posterunku policji.

Zgodnie z art. 21a ust 1 Prawa Budowlanego, kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla danej inwestycji.

14. UWAGI KOŃCOWE

- a. W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.
- b. Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH – zeszyty nr 2, 5, 6, 7, 12. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu
- c. Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.
- d. Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- e. Sieci i przyłącza wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji w 1994 roku.
- f. Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.
- g. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- h. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć zgodę na zastosowanie, wydaną przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Warszawie.
- i. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.
- j. W miejscach przejść kanałów lub przewodów przez przegrody budowlane wydzielające wyznaczone strefy pożarowe należy stosować klapy przeciwpożarowe i odpowiednie zabezpieczenia dla przewodów rurowych.

Projektant: mgr inż. Marcin Gałęza