

**BRANŻA:** SANITARNA

**STADIUM:** PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO ZATWIERDZONEGO DECYZJĄ NR DYW/92/2015.

**TEMAT:** „Budowa obserwatorium astronomicznego i rozbudowa salki gimnastycznej”

**ZAKRES:** INSTALACJE SANITARNE: KANLIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ, GRZEWCZE, KLIMATYZACJI, WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

**INWESTOR:** Urząd Gminy w Dywitach, ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity

**ADRES INWESTYCJI:** działka nr 837/1, obręb 5  
ul. Spółdzielcza 4, 11-001 Dywity

**KODY ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH:** 71221000-3

**PROJEKTANT:** Biuro Architektoniczne i Sztuk Plastycznych „Sosak i Sosak Projekt”  
Sp. z o.o., 10-712 Olsztyn ul. Zodiakalna

**PROJEKT WYKONAŁ:** mgr inż. Sławomir Dominiczak upr. bud. Nr 160/85/OL  
§4ust.2§5ust.1§7§13ust.1 lit.b  
Nr 4/93/OL  
§2ust.1 pkt.1 § 13ust.1 lit.a  
Nr 182/93/OL  
§2ust.1 pkt.1 § 13ust.1 lit.c

**PROJEKT SPRAWDZIŁA:** mgr inż. Katarzyna Dominiczak upr. bud. Nr 17/97/OL

**PROJEKT OPRACOWAŁ:** mgr inż. Piotr Dominiczak upr. bud. Nr WAM/0147/PWOS/14

Podpisani powyżej oświadczają, że Projekt Budowlany instalacji sanitarnych w rozbudowywanym budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z 2 oddziałami oraz sale do nauki, w oparciu o naszą wiedzę, jest kompletny, sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

## **SPIS TREŚCI**

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
3.	OPIS WPROWADZONYCH ZMIAN.....	5
4.	DANE OGÓLNE. ....	5
5.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	7
5.1.	OPIS INSTALACJI.....	7
5.2.	PRZYBORY SANITARNE .....	7
5.3.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	7
5.4.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	7
6.	INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	8
6.1.	OPIS INSTALACJI.....	8
6.2.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	8
6.3.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	8
7.	INSTALACJE GRZEWcze.....	9
7.1.	DANE OGÓLNE.....	9
7.2.	OPIS INSTALACJI GRZEWczyCH. ....	9
7.3.	REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH.....	9
7.4.	OPOMIAROWANIE.....	10
7.5.	NAGRZEWNICA CENTRALI WENTYLACYJNEJ .....	10
7.6.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	10
7.7.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	10
7.8.	PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.....	10
7.9.	IZOLACJA .....	10
8.	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	11
8.1.	ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU .....	11
8.2.	INSTALACJA SKROPLIN.....	11
8.3.	WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.....	11
8.4.	WYTYCZNE WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	12
8.5.	IZOLACJA .....	12
8.6.	PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH.....	13
9.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	13
9.1.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	13
9.2.	INSTALACJA SKROPLIN.....	13
9.3.	DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH.....	13
9.4.	ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI . ....	14
9.5.	REGULACJA UKŁADÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	14
9.6.	MONTAŻ INSTALACJI.....	15
9.7.	IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ .....	15
9.8.	KANAŁY, KSZTAŁTKI I OSPRZĘT WENTYLACYJNY .....	15
9.9.	WYKONANIE PRZEJŚĆ POŻAROWYCH RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE.....	15
10.	OGÓLNE WYTYCZNE WYKONANIA ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	16
11.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17
12.	UWAGI KOŃCOWE.....	22

## **RYSUNKI :**

### **INSTALACJE WOD.-KAN. , GRZEWCZE:**

<b>S 1. - INSTALACJE GRZEWCZE - OBSERWATORIUM</b>	<b>1:100</b>
<b>S 2. - INSTALACJE GRZEWCZE - ELEWACJA POŁUDNIOWA</b>	<b>1:100</b>
<b>S 3. - INSTALACJE GRZEWCZE - PRZEKRÓJ C'-C'</b>	<b>1:100</b>
<b>S 4. - INSTALACJE GRZEWCZE - RZUT SALI GIM.J Z ZAPLECZEM</b>	<b>1:100</b>
<b>S 5. - INSTALACJE SANITARNE - RZUT SALI GIMN. Z ZAPLECZEM</b>	<b>1:100</b>

### **INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ:**

<b>W 1. - RZUT SALI GIMN. Z ZAPLECZEM – WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	<b>1:100</b>
<b>W 2. - PRZEKRÓJ SALI GIMN. Z ZAPLECZEM – WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	<b>1:50</b>

**OPIS TECHNICZNY**  
**PROJEKTU BUDOWLANEGO ZAMIENNEGO**  
**DO PROJEKTU BUDOWLANEGO**  
**ZATWIERDZONEGO DECYZJĄ DYW/92/2015**

**INSTALACJI SANITARNYCH: KANALIZACJI SANITARNEJ I**  
**DESZCZOWEJ, GRZEWczyCH, KLIMATYZACJI,**  
**WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**

**W OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNYM I ROZBUDOWYWANEJ**  
**SALI GIMNASTYCZNEJ W BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ**

**PRZY UL. SPÓŁDZIELCZEJ 4 W DYWITACH**  
**NA DZIAŁCE NR 837/1, OBREB 5**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

- 1.1. Umowa nr GB.7011.5.2016 zawarta dniu 24.02.2016 r .
- 1.2. Umowa nr GB.7011.4.2016 zawarta w dniu 22.02.2016 r.
- 1.3. Rozbudowa budynku Zespołu Szkół w Dywitach o przedszkole z 2 oddziałami oraz sale do nauki, przebudowa zaplecza sali gimnastycznej z utworzeniem trybun – Dokumentacja pierwotna opracowana w 2015 przez biuro SOSAK&SOSAK
- 1.4. Opracowywany równolegle projekt architektoniczny i projekty branżowe.
- 1.5. Plan sytuacyjno-wysokościowy.
- 1.6. Jednolity tekst ustawy - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami, stanowiący załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. Nr 243/2010 poz.1623, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 9/2012 poz.1271.
- 1.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 75/2002 poz.690 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 33/2003 poz.270, Dz.U. Nr 109/2004 poz.1156, Dz.U. Nr 201/2008 poz.1238, Dz.U. Nr 228/2008 poz.1514, Dz.U. Nr 56/2009 poz.461, Dz.U. Nr 239/2010 poz.1597, Dz.U. Nr 0/2012 poz.1289.
- 1.8. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. Nr 0/2012 poz.462.
- 1.9. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. Dz.U. Nr 92 poz. 881 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 114/2010 poz.760 – Ustawa o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności.
- 1.10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania Dz.U. Nr 249/2004 poz. 2497 z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 34/2010 poz.183.
- 1.11. Projekt Zbiorczej Szkoły Gminnej opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Wiejskiego w Olsztynie w 1983 roku.
- 1.12. Projekt wymiany instalacji centralnego ogrzewania oraz projekt instalacji wentylacji kuchni opracowany w 2013 roku przez AB pracownię projektowo-technologiczną w 2013 roku.

## **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany:

- instalacji grzewczych;
- instalacji klimatyzacji;
- instalacji wentylacji mechanicznej;

w budowanym obserwatorium astronomicznym i rozbudowywanej Sali gimnastycznej w budynku Zespołu Szkół przy ul. Spółdzielczej 4 w Dywitach (działka nr 837/1, obręb 5).

## **3. OPIS WPROWADZONYCH ZMIAN**

1. Obserwatorium astronomiczne – uzupełnienie wykonanego projektu rozbudowy Szkoły Podstawowej o projekt zamienny budowy obserwatorium astronomicznego nastąpiło poprzez nadbudowę zaprojektowanej wcześniej klatki schodowej i utworzenie na jej najwyższym poziomie platformy dla lokalizacji typowej kopuły astronomicznej o średnicy 5.5m ( projekt typowy firmy ScopeDome, ul. Jaśminowa 29, 76-200 Słupsk)

2. Salka gimnastyczna – uzupełnienie wykonanego projektu rozbudowy istniejącej sali gimnastycznej o projekt zamienny budowy dodatkowej salki gimnastycznej

## **4. DANE OGÓLNE.**

Zmiany polegające na dobudowie obserwatorium astronomicznego i rozbudowie sali gimnastycznej powodują konieczność dostosowania instalacji znajdujących się w miejscu dobudowy.

### **• INSTALACJE WODOCIĄGOWE**

Budowa obserwatorium astronomicznego oraz rozbudowa sali gimnastycznej nie wymagają zmian w zakresie instalacji wodociągowej.

### **• INSTALACJA HYDRANTOWA**

Budowa obserwatorium astronomicznego oraz rozbudowa sali gimnastycznej nie wymagają zmian w zakresie instalacji hydrantowej.

### **• INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Budowa obserwatorium astronomicznego nie wymaga zmiany w zakresie kanalizacji sanitarnej. Rozbudowa sali gimnastycznej wprowadza konieczność zmiany tras kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej wewnątrz obiektu. Kanalizacja sanitarna ulega wydłużeniu o odcinek przebiegający pod nową salą zajęć ruchowych. Kanalizacja deszczowa ze względu na zmiany w instalacjach podziemnych na terenie inwestora zmienia swoją trasę oraz ulega wydłużeniu o odcinki przebiegające pod dobudowywaną salą gimnastyczną.

### **• INSTALACJE GRZEWcze**

Obserwatorium astronomiczne nie wymaga zmiany w zakresie instalacji grzewczych. Pomieszczenie pod kopułą obserwatorium jak i samo obserwatorium pozostają pomieszczeniami nieogrzewanymi. Elektronika zainstalowana w obserwatorium wyposażona jest w autonomiczne ogrzewanie dostarczane przez producenta kopuły.

Rozbudowa sali gimnastycznej powodują zmiany w projekcie budowlanym polegające na zmianie lokalizacji i wielkości grzejników zainstalowanych w komunikacji przylegającej bezpośrednio do ściany. Bilans obecnej kotłowni umieszczonej w piwnicy budynku szkoły podstawowej został w całości spożytkowany przy projektowaniu rozbudowy sali gimnastycznej o nowe zaplecze. Dalsze czerpanie ciepła z kotłowni jest niemożliwe. Rozbudowa kotłowni ze względu na jej kubaturę i moc zainstalowanych urządzeń jest niemożliwa. W związku z powyższym dobudowywana sala musi zostać wyposażona we własne źródło ciepła niezależne od kotłowni umieszczonej w budynku głównym szkoły. Dobudowywana sala gimnastyczna ogrzewana będzie pompą ciepła powietrze-

freon działającą na zasadzie bezpośredniego odparowania. Jako aparaty grzejne zastosowano urządzenia sufitowe kasetonowe na dwóch przeciwnych końcach pomieszczenia (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Jednostka zewnętrzna zaprojektowana została na ścianie południowej budynku.

- **INSTALACJA KLIMATYZACJI**

Obserwatorium astronomiczne w związku z zainstalowaną elektroniką i materiałem z jakiego jest wykonane (laminat) wymagać będzie klimatyzacji w okresie letnim. Zaprojektowano jeden klimatyzator typu split do obsługi kopuły. Dodatkowo klimatyzator posiada funkcję grzania do temperatury zewnętrznej -10 stopni Celsjusza. Klimatyzator pracuje jedynie przy zamkniętej kopule. Otwarcie kopuły powoduje natychmiastowe zatrzymanie klimatyzatora zarówno w funkcji chłodzenia jak i grzania.

Dobudowywana sala gimnastyczna posiada pompę ciepła bezpośredniego odparowania, która jest urządzeniem odwracalnym to znaczy, że w okresach letnich jest możliwość wykorzystania pompy ciepła jako instalacji klimatyzacji pomieszczenia sali gimnastycznej.

- **INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ**

Obserwatorium astronomiczne nie posiada instalacji wentylacji ze względu na otwierającą się kopułę. W momencie korzystania z obserwatorium kopuła pozostaje otwarta i połączona ze środowiskiem zewnętrznym.

Dobudowywana sala gimnastyczna wymaga przebudowy kanału czerpnego do centrali obsługującej zaplecze sanitarne głównej sali gimnastycznej. Do zapewnienia wymiany powietrza w dobudowywanej sali gimnastycznej zaprojektowany został osobny układ wentylacji mechanicznej. Zastosowano centralę dachową z wymiennikiem obrotowym o wysokiej sprawności. Kanały wentylacyjne prowadzone będą w przestrzeni międzystropowej, podejścia przez strop wykonane będą bezpośrednio do punktów nawiewnych oraz wywiewnych. Powietrze nawiewane będzie przy ścianach budynku w okolicy urządzeń grzewczych. Odprowadzenie powietrza odbywać się będzie centralnie umieszczonym punktem wywiewnym. W związku z wykorzystaniem rezerw kotłowni zlokalizowanej w budynku głównym centrala posiada nagrzewnicę elektryczną.

Ilości powietrza przyjęte do wymiarowania instalacji.

- 7 wymian powietrza na godzinę w pomieszczeniu projektowanej sali gimnastycznej

Ilości powietrza nawiewane i wywiewane z pomieszczeń opisano na nawiewnikach i wywiewnikach w części graficznej opracowania.

## **5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

### **5.1. OPIS INSTALACJI**

Zgodnie z częścią graficzną opracowania przebudowane zostaną instalacje wewnętrzne oraz instalacja zewnętrzna podziemna na terenie działki inwestora w zakresie odprowadzenia ścieków z zaplecza sali gimnastycznej.

Instalację kanalizacji sanitarnej (ścieki typu komunalnego) wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych produkcji WAVIN - Metalplast Buk systemu kanalizacji niskosumowej WAVIN-AS.

### **5.2. PRZYBORY SANITARNE**

Projekt zamienny nie wprowadza zmian w zakresie przyborów sanitarnych.

### **5.3. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.**

Układanie przewodów należy rozpocząć od miejsca włączenia do istniejących przyłączy. 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 pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.

### **5.4. 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.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od szerokości fundamentów o dwukrotną odległość wierzchu przewodu KS od spodu ławy ( $L = \text{szerokość ławy} + 2 \times \Delta h$ ), lecz nie mniej niż 40cm ( $L = \text{szerokość ławy} + 40\text{cm}$ ).

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej.

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”.

## **6. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **6.1. OPIS INSTALACJI**

Zgodnie z częścią graficzną opracowania przebudowane zostaną instalacje wewnętrzne oraz instalacja zewnętrzna podziemna na terenie działki inwestora w zakresie odprowadzenia wód deszczowych z zaplecza sali gimnastycznej.

Instalację kanalizacji deszczowej wykonać zgodnie z normą PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu” z rur kanalizacyjnych produkcji WAVIN - Metalplast Buk.

### **6.2. WYTYCZNE PROWADZENIA PRZEWODÓW.**

Układanie przewodów należy rozpocząć od miejsca włączenia do istniejących przyłączy. 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 pod posadzką układać na podsypce piaskowej o grubości 10 cm.

### **6.3. 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.

Przejścia poziomów kanalizacji sanitarnej pod ławami fundamentowymi należy wykonywać w stalowych rurach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od szerokości fundamentów o dwukrotną odległość wierzchu przewodu KS od spodu ławy ( $L = \text{szerokość ławy} + 2 \times \Delta h$ ), lecz nie mniej niż o 40cm ( $L = \text{szerokość ławy} + 40\text{cm}$ ).

Rury ochronne należy instalować na wszystkich przejściach, również na tych nie ujętych w części graficznej.

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”.



## **7. INSTALACJE GRZEWcze.**

### **7.1. DANE OGÓLNE.**

Obserwatorium astronomiczne jak i pomieszczenia pomocnicze znajdujące się poniżej kopuły obserwatorium są pomieszczeniami nieogrzewanymi ze względu na otwieranie kopuły obserwatorium.

Rozbudowa sali gimnastycznej powoduje zmiany w projekcie budowlanym polegające na zmianie lokalizacji i wielkości grzejników zainstalowanych w komunikacji przylegającej bezpośrednio do ściany. Bilans obecnej kotłowni umieszczonej w piwnicy budynku szkoły podstawowej został w całości spożytkowany przy projektowaniu rozbudowy sali gimnastycznej o nowe zaplecze. Dalsze czerpanie ciepła z kotłowni jest niemożliwe. Rozbudowa kotłowni ze względu na jej kubaturę i moc zainstalowanych urządzeń jest niemożliwa. W związku z powyższym dobudowywana sala musi zostać wyposażona we własne źródło ciepła niezależne od kotłowni umieszczonej w budynku głównym szkoły. Dobudowywana sala gimnastyczna ogrzewana będzie pompą ciepła powietrze-freon działającą na zasadzie bezpośredniego odparowania. Jako aparaty grzejne zastosowano urządzenia sufitowe kasetonowe na dwóch przeciwnych końcach pomieszczenia (zgodnie z częścią graficzną opracowania). Jednostka zewnętrzna zaprojektowana została na ścianie południowej budynku.

**Obliczone zapotrzebowanie na ciepło dobudowywanej sali gimnastycznej wynosi 9kW. Zaprojektowano urządzenia o mocy 12,2 kW co pokrywa zapotrzebowanie ciepła. Zwiększona moc urządzeń pozwala na szybkie dogrzanie pomieszczenia po okresie utrzymywania w pomieszczeniu obniżonych temperatur. Taki sposób eksploatacji jest możliwy ponieważ w projektowanej salce nie zaprojektowano żadnych urządzeń wrażliwych na zamrożenie.**

### **7.2. OPIS INSTALACJI GRZEWczyCH.**

W obserwatorium astronomicznym nie występują instalacje grzewcze.

W dobudowywanej sali gimnastycznej zamontowana została pompa ciepła powietrze-freon działająca na zasadzie bezpośredniego odparowania. Rozwiązanie takie podyktowane jest brakiem możliwości rozbudowy istniejącej w budynku głównym kotłowni gazowej i zapewnieniem autonomicznego sposobu eksploatacji pomieszczenia. Układ składa się z dwóch jednostek wewnętrznych kasetonowych oraz jednej jednostki zewnętrznej. Przewody łączące jednostkę zewnętrzną z jednostkami wewnętrznymi są to przewody miedziane w izolacji do zastosowań chłodniczych. Sterowanie instalacją ogrzewania odbywa się za pomocą sterownika ściennego połączonych kablami z jednostką zewnętrzną. Urządzenie dobrane jest urządzeniem bardzo nowoczesnym w związku z tym posiada możliwość odwrócenia obiegu. Po odwróceniu obiegu staje się urządzeniem klimatyzacyjnym. Jednostki wewnętrzne należy w związku z tym podłączyć do instalacji skroplin zgodnie z opracowaniem graficznym.

### **7.3. REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH.**

Regulacja pracy instalacji ogrzewania w sali gimnastycznej odbywa się za pomocą sterownika przewodowego z funkcją programowania tygodniowego. Regulacja hydrauliczna pracy układu freonowego dokonywana jest przez jednostkę zewnętrzną automatycznie na podstawie odczytów z czujników w urządzeniach.

#### 7.4. OPOMIAROWANIE.

Oddzielne opomiarowanie nie jest wymagane.

#### 7.5. NAGRZEWNICA CENTRALI WENTYLACYJNEJ

Centrala posiada wbudowaną nagrzewnicę elektryczną sterowaną przez automatykę wbudowaną centrali.

#### 7.6. 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.

Instalacje freonową prowadzić w przestrzeni stropu podwieszonego w specjalnie do tego przeznaczonych kortach mocowanych do konstrukcji.

Minimalna odległość instalacji 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 grzewczych 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).

#### 7.7. 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”.

#### 7.8. PRÓBY INSTALACJI GRZEWczyCH.

Instalacja grzewcza oparta o pompę ciepła i urządzenia bezpośredniego odparowania podlega próbom analogicznym do instalacji ziemnych. Układ freonowy przed przystąpieniem do próby przedmuchiemy azotem w celu usunięcia zanieczyszczeń pozostałych po montażu. Po przedmuchaniu azotem należy przystąpić do próby próżniowej. Układ podłączamy do pompy próżniowej przez manometry. Aby usunąć wilgoć z instalacji zaleca się pozostawienie układu podłączonego do pompy próżniowej na około godzinę.

Po godzinie należy przerwać pracę pompy i sprawdzić czy manometr wskazuje próżnię. Jeżeli manometr wskazuje próżnię pozostawiamy układ na godzinę. Jakikolwiek wzrost ciśnienia oznacza nieszczelność instalacji. Nieszczelności należy usunąć, następnie próbę powtórzyć.

Urządzenia sprawdzić również pod kątem wydajności i spełnienia zakładanych parametrów.

#### 7.9. IZOLACJA

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

Przewody łącznie z armaturą należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunkami technicznymi, jakim

powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;
- <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych i pod posadzkami należy użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych i gruntu.

## **8. INSTALACJA KLIMATYZACJI**

### **8.1. ZAPOTRZEBOWANIE CHŁODU**

W związku z instalacją w obserwatorium astronomicznym układów elektronicznych obsługujących kopułę obserwatorium oraz ze względu na konstrukcję obserwatorium z tworzyw sztucznych (laminat) przepuszczającą dużą ilość ciepła zastosowano w urządzenie typu split. Jednostka zewnętrzna zostanie zlokalizowana na dachu klatki schodowej, jednostka wewnętrzna zostanie podwieszona pod stropem 2 piętra. Jako jednostka wewnętrzna zaprojektowana została jednostka kanałowa.

W dobudowywanej sali gimnastycznej zainstalowana jest pompa ciepła działająca na zasadzie bezpośredniego odparowania. Jako nowoczesne urządzenie umożliwia odwrócenie obiegu co oznacza, że sala gimnastyczna w okresie letnim może być pomieszczeniem klimatyzowanym.

### **8.2. INSTALACJA SKROPLIN.**

W związku z tym, że w procesie schładzania powietrza powstają skropliny, należy odprowadzić je do projektowanej rury opadowej kanalizacji deszczowej sanitarnej instalacją skroplin.

Instalacji skroplin zaprojektowano z rur z chlorowanego polichlorku winylu firmy NIBCO (CPVC SDR11).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia częściowo pod warstwami izolacyjnymi elewacji zgodnie z częścią graficzną opracowania .

### **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 ocynkowane z uchwyty z wkładką gumową zakładanymi na izolację termiczną .

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 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).

Przewody skroplin należy prowadzić ze spadkiem 1,0% w kierunku odwodnienia.

**Zabrania się prowadzenia przewodów instalacji wody lodowej i skroplin nad przewodami gazowymi i elektrycznymi.**

#### 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. IZOLACJA

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

Przewody łącznie z armaturą należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi na bazie kauczuku syntetycznego, spełniającymi wymagania i o grubości zgodnej z „Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

Cyt. : „Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>3)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej;

<sup>4)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna”.

Do izolacji rur prowadzonych w bruzdach ściennych i pod posadzkami należy użyć odpowiednich otulin izolacyjnych z warstwą ochronną (np. winylową) zabezpieczającą te otuliny przed destrukcyjnym oddziaływaniem zapraw budowlanych i gruntu.

## 8.6. PRÓBY INSTALACJI I URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH

Instalacja grzewcza oparta o pompę ciepła i urządzenia bezpośredniego odparowania podlega próbom analogicznym do instalacji ziemnych. Układ freonowy przed przystąpieniem do próby przedmuchiemy azotem w celu usunięcia zanieczyszczeń pozostałych po montażu. Po przedmuchianiu azotem należy przystąpić do próby próżniowej. Układ podłączamy do pompy próżniowej przez manometry. Aby usunąć wilgoć z instalacji zaleca się pozostawienie układu podłączonego do pompy próżniowej na około godzinę.

Po godzinie należy przerwać pracę pompy i sprawdzić czy manometr wskazuje próżnię. Jeżeli manometr wskazuje próżnię pozostawiamy układ na godzinę. Jakikolwiek wzrost ciśnienia oznacza nieszczelność instalacji. Nieszczelności należy usunąć, następnie próbę powtórzyć.

Urządzenia sprawdzić również pod kątem wydajności i spełnienia zakładanych parametrów.

## 9. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

### 9.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

Instalacja wykonana zostanie jako prefabrykowana z blachy ocynkowanej. Całość instalacji zostanie zaizolowana termicznie matami lamelowymi z wełny mineralnej z jednostronną folią aluminiową o grubości 40mm na kondygnacjach ogrzewanych i 100mm na nieogrzewanym poddaszu. Regulacja instalacji przepustnicami kanałowymi i przepustnicami w skrzynkach rozprężnych nawiewników.

Jako elementy nawiewne w projektowanej salki gimnastycznej zaprojektowano anemostaty okrągłe sufitowe ze skrzynkami rozprężnymi z pionowym podejściem z przepustnicami regulacyjnymi. Jako osprzęt wywiewny zastosowano dwie kratki wywiewne mocowane na końcówkach kanałów wentylacyjnych usytuowane bezpośrednio pod stropem pomieszczenia po obu stronach projektowanej kotary dzielącej pomieszczenie.

Całość instalacji wentylacji mechanicznej należy zaizolować termicznie i obudować osłonami budowlanymi w sposób zgodny ze standardami sanitarnymi odpowiednimi dla funkcji pomieszczeń. W przejściach kanałami przez przegrody stanowiące wydzielenia pożarowe należy zastosować klapy pożarowe odcinające o właściwej odporności ogniowej, z siłownikami elektrycznymi i sygnalizacją położenia klapy. Po wykonaniu montażu klapy w przegrodzie przestrzeń między klapą i przegrodą uzupełnić zaprawą ognioodporną np. firmy HILTI. Klapy pożarowe zastosowano na poddaszu przy przejściu przez osłonę p.pożarową zaprojektowaną dla umożliwienia tam central wentylacyjnych, przy przejściu przez strop poddasza na II piętro i w pokoju nauczycielskim, w którym zlokalizowana ma być dodatkowo szafa crossowa teletechniczna.

### 9.2. INSTALACJA SKROPLIN.

Skropliny z syfonów central wentylacyjnych należy odprowadzić na dach obiektu z zastosowaniem syfonu dostarczonego z centralą wentylacyjną.

### 9.3. DOBÓR CENTRAL WENTYLACYJNYCH.

#### CENTRALA NR 9

Do wentylacji projektowanej salki gimnastycznej zastosowano centralę nawiewno-wywiewną z wymiennikiem obrotowym dachową zlokalizowaną zgodnie z graficzną częścią opracowania o następujących parametrach:

- Wydatek na nawiewie i wywiewie po 2000 m<sup>3</sup>/h
- Spręż dyspozycyjny po 300 Pa
- Napięcie zasilania 3x400V
- Moc całkowita pobierana wentylatorów z falownikami 1,27kW
- Moc nagrzewnicy elektrycznej 3,2 kW
- Filtr powietrza nawiewanego F7
- Wymiary 2147x1000x1514mm
- Masa 277kg

#### 9.4. ZAPEWNIENIE MOŻLIWOŚCI CZYSZCZENIA INSTALACJI .

1. Na kanałach zamontować rewizje umożliwiające czyszczenie instalacji podczas jej użytkowania.
2. czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub przez demontaż elementu składowego instalacji;
3. 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;
4. wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również właściwości cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych; 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;
  - 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)	Średnica 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		

#### 9.5. 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).

#### 9.6. MONTAŻ INSTALACJI

Kanały wentylacyjne należy zamocować za pomocą uchwytych montażowych firmy Flamco, zgodnie z katalogiem systemu zamocowań wentylacji.

#### 9.7. IZOLACJA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Całość instalacji, łącznie ze skrzynkami rozprężnymi itp., należy zaizolować osłonami termoizolacyjnymi (np. matami firmy ARMACELL POLAND typu AF/Armaflex o współczynniku przewodzenia ciepła  $\leq 0,033$  W/mK), spełniającymi wymagania, o grubości zgodnej z „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” - zmiana z dnia 6.11.2008 wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury.

#### 9.8. 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 - anemostaty; ze skrzynkami rozprężnymi z przepustnicą
- wywiewniki – kratki wywiewne montowane pod sufitem na końcówkach kanałów.

dowolnego producenta pod warunkiem zachowania prawidłowych parametrów technicznych i uzgodnienia pod względem estetycznym z Inwestorem i Architektem.

#### 9.9. WYKONANIE PRZEJŚĆ POŻAROWYCH RUROCIĄGÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

W przejściach przez przegrody budowlane na granicach stref pożarowych i w miejscach podanych w części graficznej, stosować kłapy pożarowe z siłownikami, z wyzwalaczem termicznym z siłownikiem ze sprężyna zwrotną.

Parametry elektryczne siłownika dodatkowo uzgodnić przed zamówieniem kłap, z wykonawcą instalacji elektrycznej.

Rozmiary i miejsca przejść przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane podano w części graficznej opracowania.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać zgodnie z technologią firmy HILTI. Każde wykonane przejście oznakować tabliczką z opisem jego parametrów i numerem.

## **10. 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 zowalizowania, zgnieceń i zniekształceń;
- Przed dostarczeniem na budowę armaturę należy poddać próbie na szczelność;
- Urządzenia sanitarne 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 kołnierzowe powinny znajdować się w odległości  $1/4 \div 1/3$  długości przęsła od punktów podparcia. Połączenia kołnierzowe 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 lub przegroda stanowi oddzielenie pożarowe.
- Przewody pionowe wykonane z rur stalowych należy mocować do ścian za pomocą uchwyty, 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  $\pm 10\text{mm}$  na 10m. długości przewodu pionowego;
- Przewody poziome długości o długości większej niż 2m. prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą uchwyty; 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; 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.
- Odstępy grzejników od elementów budowlanych:
  - między grzejnikiem a ścianą: 50mm;
  - między dolną krawędzią grzejnika a podłogą:  $70 \div 100\text{mm}$ ;
  - między górną krawędzią grzejnika a parapetem:  $50 \div 100\text{mm}$ .
- 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.
- Nad grzejnikami zlokalizowanymi na ścianach (nie pod oknami) należy zainstalować półkę, wystająca ok. 2cm poza obrys grzejnika na wysokości ok. 10cm nad grzejnikiem. Dzięki takiemu rozwiązaniu uniknie się brudzenia ścian i poprawi skuteczność grzejnika.



## **11. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Przy wykonywaniu prac związanych z budową przedmiotowych instalacji należy przestrzegać m.in.:

- Jednolity tekst ustawy - Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r. Dz.U. 24 z 1996r. poz. 110, stanowiący załącznik do obwieszczenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23 grudnia 1997 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Dz.U. 21/1998 poz. 94 z późniejszymi zmianami.
- Art. 21a ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami – jednolity tekst stanowiący załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane Dz.U. Nr 243/2010 poz.1623, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 9/2012 poz.1271.
- Obwieszczenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, Dz.U. Nr 169/2003 poz.1650, z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr 49/2007 poz. 330, Dz.U. Nr 108/2008 poz. 690, Dz.U. Nr 173/2011 poz. 1034.
- 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 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym, Dz. U. Nr 122 poz. 1321.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia DZ.U. Nr 120 poz. 1126.
- 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 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: Dz.U.28/ 2003. poz. 240.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, Dz. U. Nr 47 poz. 401.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. Nr 180 poz. 1860.

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.

#### 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.

#### 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.

#### 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 czynnikami 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 wypadkiem 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, barierki 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.

## **12. UWAGI KOŃCOWE**

1. Wszystkie podane w projekcie materiały i urządzenia są propozycją i dopuszcza się zastosowanie innych pod warunkiem zachowania standardu i parametrów urządzeń.
2. Wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” wyd. 1977 r.
3. W czasie robót przestrzegać rozporządzenia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych.
4. Wszystkie materiały zastosowane w instalacji muszą posiadać atesty polskie COBRTI INSTAL i PIH. Nie dopuszcza się montażu urządzeń, które nie posiadają aktualnych atestów w momencie montażu.
5. 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.
6. Urządzenia technologiczne należy montować zgodnie z wytycznymi producentów (ich firmowymi dokumentacjami techniczno-ruchowymi) i powinny posiadać wymagane przepisami atesty.
7. Wszystkie materiały i wyroby instalacyjne stykające się bezpośrednio z wodą powinny mieć świadectwo Państwowego Zakładu Higieny o dopuszczeniu do kontaktu z wodą do picia.
8. Zastosowanie materiału lub wyrobu służącego do uzdatniania i dystrybucji wody wymaga uzyskania oceny higienicznej właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego.
9. Całość robót powinna być wykonana przez firmy specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

**PROJEKTANT :**                    **mgr inż. Sławomir Dominiczak**

**SPRAWDZAJĄCY :**                **mgr inż. Katarzyna Dominiczak**