



OBIEKT: **HALA SPORTOWA 12x34**

LOKALIZACJA:

INVESTOR:

GENERALNY PROJEKTANT: **mp project mirosław pacek**
30-149 Kraków, ul. Balicka 134
tel. (12) 661 82 35, fax. (12) 661 82 36
e-mail1: biuro@mpproject.pl
e-mail2:anna.dylewska@interia.pl

AUTOR PROJEKTU: **arch. GRZEGORZ MIĄSKO**

BRANŻA: **WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA,
KANALIZACYJNA, GAZOWA ORAZ INSTALACJA
CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI
MECHANICZNEJ**

AUTOR PROJEKTU mgr inż. Joanna Hojdys
GOTOWEGO: NR UPR. MAP/0230/POOS/05

WERYFIKATOR: mgr inż. Barbara Makar
PROJEKTU GOTOWEGO: NR UPR. MAP/0257/PWOS/06

PROJEKTANT
ADAPTACJI:

SPRAWDZAJĄCY
ADAPTACJI:

DATA OPRACOWANIA: Kraków, wrzesień 2009r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Dane ogólne	4
1.1.	Przedmiot opracowania	4
1.2.	Zakres opracowania	4
1.3.	Podstawa opracowania	4
1.4.	Założenia projektowe	4
1.4.1.	Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.	4
1.4.2.	Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego	4
1.4.3.	Bilans ciepła i chłodu	5
2.	Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania	5
2.1.	Opis instalacji	5
2.2.	Źródło ciepła	6
2.3.	Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania	7
2.3.1.	Przewody instalacji centralnego ogrzewania	7
2.3.2.	Grzejniki	7
2.3.3.	Izolacja termiczna	7
2.3.4.	Armatura	7
2.4.	Wytyczne montażu instalacji c.o.	7
2.5.	Kurtyna powietrza	8
2.5.1.	Montaż kurtyny	8
3.	Instalacja wodociągowa i hydrantowa	8
3.1.	Opis instalacji	8
3.2.	Źródło zasilania	9
3.3.	Zapotrzebowanie wody	9
3.4.	Instalacja ciepłej wody użytkowej	9
3.5.	Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej	10
3.6.	Instalacja hydrantowa	10
3.7.	Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej	10
3.7.1.	Przewody instalacji wodociągowej	10
3.7.2.	Izolacja termiczna	10
3.7.3.	Armatura	10
3.7.4.	Armatura antyskażeniowa	11
3.8.	Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej	11
4.	Instalacja kanalizacyjna	11
4.1.	Opis instalacji	11
4.2.	Odbiornik ścieków	11
4.3.	Bilans ścieków	11
4.4.	Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji	12
4.4.1.	Przewody instalacji kanalizacyjnej	12
4.5.	Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji	12
5.	Instalacja wentylacji	12
5.1.	Instalacja wentylacji dla sali gimnastycznej	12
5.2.	Instalacja wentylacji dla pomieszczeń sanitarnych na parterze	13
6.	Instalacja gazowa	14
6.1.	Opis instalacji	14
6.2.	Źródło zasilania	14
6.3.	Obliczenia instalacji gazowej	14
6.4.	Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji gazowej	14
6.4.1.	Przewody instalacji gazowej	14
6.4.2.	Skrzynka gazowa	15
6.4.3.	Armatura	15
6.5.	Wytyczne wykonania instalacji gazowej	15
6.6.	Odprowadzenie spalin i wentylacja	15
6.7.	Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej	15
7.	Wytyczne wykonawcze	16
8.	Metody wykonania.	16
9.	Warunki ochrony ppoż	16
10.	Wpływ na środowisko	17

11. Uwagi końcowe	17
12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	18
12.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:	18
12.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:	18
12.3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:	18
12.4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:	19
12.5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:	19

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

L.p.	Załączniki
1.	Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach
2.	Zestawienie urządzeń
3.	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
4.	Zaświadczenie o członkostwie w Izbie Inżynierów Budownictwa
5.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
SWK - 01	Instalacja wodociągowa, kanalizacyjna oraz hydrantowa – Rzut parteru	1:100
SX - 01	Instalacja wodociągowa i hydrantowa – Schemat inst. wodociągowej oraz hydrantowej	-
SX - 02	Instalacja kanalizacji sanitarnej – Schemat instalacji kanalizacji sanitarnej	-
MO - 01	Instalacja ogrzewania i gazu - Rzut parteru	1:100
MO - 02	Instalacja ogrzewania - Rzut przestrzeni nad stropem	1:100
MX - 01	Kotłownia gazowa – Schemat technologiczny ciepłej kotłowni	-
MX - 02	Instalacja ogrzewania – Schemat układu redukcyjno - pomiarowego	-
MX - 03	Instalacja gazowa – Schemat instalacji	-
MW - 01	Instalacja wentylacji mechanicznej – Rzut parteru	1:50
MW - 02	Instalacja wentylacji mechanicznej – Rzut przestrzeni nad stropem	1:50
MW - 04	Instalacja wentylacji mechanicznej – Rzut dachu	1:50
MX - 04	Instalacja wentylacji mechanicznej – Przekrój A-A	1:50

**Opis techniczny do projektu
wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego
ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej dla budynku Hali Sportowej wraz
zapleczem technicznym**

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznej instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej, instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej dla budynku Hali Sportowej wraz z zapleczem technicznym

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wewnętrzną instalację wodociągową, kanalizacyjną, gazową, instalację centralnego ogrzewania oraz instalację wentylacji mechanicznej.

1.3. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczny przedmiotowego obiektu
- uzgodnienia międzybranżowe
- aktualne normy i przepisy prawne dotyczące projektowania i wykonawstwa

1.4. Założenia projektowe

1.4.1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego – wg PN –76/B-03420 i PN-82/B-02403

Lato:

- Temperatura: 30°C
- wilgotność względna: 45%

Zima :

- temperatura –20°C
- wilgotność względna: 100%

1.4.2. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego

Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach przyjęto wg wymagań inwestora, PN-82/B-02402 i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r.(z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowania §134.2.

Obliczeniowe temperatury wewnętrzne powietrza zebrano w tabeli poniżej:

Rodzaj pomieszczenia	Dla zimy, °C	Dla lata, °C
Korytarze, kotłownia	20	NK
Pomieszczenia nauczycielskie	20	NK
Pomieszczenia techniczne, magazyn	16	NK
Pomieszczenia gospodarcze	16	NK
Toalety	20	NK
Umywalnie, szatnie	24	NK
Klatka schodowa	16	NK
Hala sportowa	16	NK

NK – wartość niekontrolowana – wynikowa
Wilgotność względna wynikowa.

1.4.3. Bilans ciepła i chłodu

Kondygn.	Numer pomieszczenia	Temp. pomieszcz.		Min. krotność wymian powietrza went.	Q grz. W
		ZIMA	LATO		
0	01 / WIATROŁAP	8 (nieogrz.)	NK	0,5	0
0	02 / KOMUNIKACJA	20	NK	0,5	1109
0	04 / MAGAZYN	16	NK	0,5	320
0	05 / TOALETA DLA NP	20	NK	0,5	0
0	06 / TOALETA 1	20	NK	0,5	606
0	07 / TOALETA 2	20	NK	0,5	478
0	08 / KOTŁOWNIA	20	NK	0,5	1153
0	09 / POM. GOSPOD.	16	NK	0,5	0
0	10 / POK. NAUCZYCIELA	20	NK	0,5	606
0	11 / POK. I-EJ POMOCY	20	NK	0,5	501
0	12 / SZATNIA 1	24	NK	0,5	349
0	13 / UMYWALNIA 1	24	NK	0,5	690
0	14 / SZATNIA 2	24	NK	0,5	493
0	15 / UMYWALNIA 2	24	NK	0,5	896
0	03 / HALA SPOROTWA	16	NK	0,5	27158

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła:

- straty ciepła przez przenikanie oraz na wentylację $Q_{co} = 34,36$ kW
- wentylacja mechaniczna $Q_{went} = 21,63$ kW
- c.w.u. - $Q_{c.w.u.} = 28,21$ kW

Łącznie: $Q_c = 84,2$ kW

2. Instalacja ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania

2.1. Opis instalacji

Źródłem ciepła dla instalacji ciepła technologicznego i centralnego ogrzewania będzie kotłownia zlokalizowana na parterze budynku.

Zaprojektowano instalację ciepła technologicznego zasilającą nagrzewnice wodne

central wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu (AHU-1) oraz nad nieużytkową częścią parteru (AHU-2). Parametry wody grzewczej 80/60 °C. Sumaryczna moc nagrzewnic central wynosi 34,36 kW.

Instalacja doprowadzające wodę do central prowadzona jest ponad sufitem podwieszanym oraz po wierzchu ścian.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz przy nagrzewnicach na działkach zasilających i powrotnych.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania dla pomieszczeń sanitarnych na parterze oraz sali gimnastycznej wraz z widownią.

Parametry pracy instalacji grzejnikowej $t_z/t_p = 75/55$ °C. Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewanych pomieszczeń wynosi 21,63 kW.

Niższe parametry na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania zostaną uzyskane poprzez układ z mieszaczem na odgałęzieniu na instalację c.o.

2.2. Źródło ciepła

Funkcję źródła ciepła dla instalacji budynku będzie spełniał gazowy kocioł 1 - funkcyjny np. DeDietrich INNOVENS MC90 o mocy 84,2 kW (przy parametrach wody 80/60 st.C) z palnikiem ze wstępnym zmieszaniem. Zespół składa się z kotła gazowego oraz podgrzewacza ciepłej wody użytkowej BP 500 o pojemności 500 litrów firmy DeDietrich.

Kocioł wraz z zasobnikiem są zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni na parterze (pomieszczenie techniczne - P.08 na rzucie).

Podstawowe dane techniczne i wyposażenie kotłowni:

- kocioł gazowy typ INNOVENS MC90 o mocy 84,20 kW
- stojący podgrzewacz ciepłej wody użytkowej BP 500 o pojemności 500 litrów każdy firmy DeDietrich.
- maksymalne zapotrzebowanie gazu GZ-50: 9,1 Nm³/h
- przewód powietrzno-spalinowy: Ø 100/150 wyprowadzony ponad dach i zakończony ustnikiem pionowym
- ciśnienie dopuszczalne: 4 bar
- czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej,
- czujnik temperatury spalin
- automatyczny odpowietrznik
- złączka pomiarowa do podłączenia doprowadzenia powietrza/odprowadzenia spalin z króćcem pomiarowym
- zawór bezpieczeństwa, zawór napełniający
- naczynie wzbiorcze

Jako wyposażenie dodatkowe

- zawór bezpieczeństwa dla podgrzewacza c.w.u.
- pompy obiegowe (pompa kotłowa, c.o., c.t., cyrkulacja c.w.u., ładowanie zasobnika)
- sprzęgło hydrauliczne
- kurki spustowe
- konsola sterownicza z wyświetlaczem wielofunkcyjny: wskazanie temperatury i stanu pracy
- czujniki + karta dla obiegu z mieszaczem
- czujnik pokojowy

Instalację należy napęłnić wodą uzdatnioną (np. z przenośnej stacji uzdatniania wody).

2.3. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji centralnego ogrzewania

2.3.1. Przewody instalacji centralnego ogrzewania

Instalację centralnego ogrzewania należy wykonać z rur wielowarstwowych np. TECEflex PN 12.5 z polietylenu sieciowanego polietylenu sieciowanego PEXc/Al/PE.

Instalację ciepła technologicznego oraz instalację w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Przed izolowaniem przewody należy oczyścić i pomalować farbą antykorozyjną. Instalację należy zaizolować termicznie izolacją z pianki poliuretanowej np. prod. Thermaflex. Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

2.3.2. Grzejniki

Ogrzewanie zrealizowano w oparciu o grzejniki płytowe z elementami konwekcyjnymi typ np. Ventil Compact, firmy PURMO i wbudowanym zaworem termostatycznym, firmy Danfoss. Temperatura wody zasilającej dla potrzeb C.O. wynosi 75/55⁰C.

2.3.3. Izolacja termiczna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej wraz z kształtkami i armaturą na całej trasie ich prowadzenia. Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalację ogrzewania prowadzoną przez pomieszczenia nieogrzewane należy zabezpieczyć kablami grzejnymi.

2.3.4. Armatura

Regulację instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano w oparciu o zawory trójdrogowe dostarczane przez producenta wraz z centralą oraz ręczne zawory regulacyjne.

Regulację instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano w oparciu o termostatyczne zawory grzejnikowe z płynną nastawą wstępną oraz o grzejnikowe zawory powrotne z nastawą wstępną. Na zaworach termostatycznych należy montować głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym o zakresie nastaw 16-28⁰C. Grzejniki zasilane od dołu należy podłączyć za pomocą podwójnego przyłącza z odcięciem.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji oraz na końcach pionów na ostatniej kondygnacji. Odpowietrzenie poszczególnych gałęzi należy wykonać za pomocą ręcznych odpowietrzników zabudowanych na grzejnikach.

W funkcji armatury odcinającej należy stosować zawory odcinające kulowe.

2.4. Wytyczne montażu instalacji c.o.

Pion instalacji centralnego ogrzewania należy prowadzić w bruździe ściennej lub po wierzchu ścian. Przewody rozprowadzające należy układać w warstwie izolacyjnej podłogi w karbowanych rurach ochronnych lub w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia do grzejników należy wykonać w bruźdach ściennych.

Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń

przewodów.

Instalację wentylacyjną i odprowadzenia spalin należy zgłosić do odbioru przez kominiarza posiadającego kwalifikacje zawodowe stwierdzone przez izbę rzemieślniczą.

Przed podłączeniem kotła instalację grzewczą należy kilkakrotnie przepłukać wodą. Następnie należy wykonać próbę szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa. Czas próby winien wynosić 30 minut. Próbę uważa się za pozytywną o ile manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Po przeprowadzeniu próby szczelności instalacji należy oczyścić rurociągi oraz zaizolować izolacją ciepłochronną następnie można podłączyć kocioł – maksymalne ciśnienie dla kotła wynosi 0,4 MPa.

Należy wykonać instalację elektryczną oraz wszystkie podłączenia urządzeń automatyki zgodnie z zaleceniami producenta kotła.

Instalację należy wyregulować hydraulicznie poprzez ustawienie odpowiednich nastaw na zaworach termostatycznych. Po regulacji hydraulicznej należy zamontować na zaworach głowice termostatyczne.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

Trasy przewodów oraz i lokalizacja armatury znajdują się w opracowaniu w części rysunkowej.

2.5. Kurtyna powietrza

W celu zabezpieczenia pomieszczenia przed zimnymi przeciągami oraz zapewnienia komfortu cieplnego zaprojektowano kurtynę powietrza typ z grzałką elektryczną np. firmy FRICO.

Zaprojektowano kurtynę powietrza serii AC-210 z grzałką elektryczną.

Kurtyny serii AC 210 to kurtyny przeznaczone do montażu nad drzwiami na wysokości do 2,5m.

Kurtyny tworzą barierę powietrzną, która efektywnie ogranicza przeciągi i zabezpiecza komfort termiczny wewnątrz budynku. Główne oszczędności, stosując kurtynę, uzyskujemy ograniczając straty energii poprzez otwarte drzwi.

Zastosowanie regulowanej kratki wylotowej umożliwia ukierunkowanie nadmuchu, co zwiększa efektywność działania kurtyny.

Kurtyna może zostać zabudowana w suficie podwieszanym. W przypadku szerszych drzwi, kurtyny mogą być montowane jedna obok drugiej i sterowane jednym panelem CB i jednym termostatem.

2.5.1. Montaż kurtyny

Kurtynę należy zamontować nad drzwiami frontowymi w pozycji poziomej z wydmuchem powietrza skierowanym w dół. Aby zapewnić optymalne warunki pracy zaleca się pozostawienie wolnej przestrzeni ponad kurtyną – min. 50 mm. Kurtyny mogą być zarówno zamontowane do ściany jak i do sufitu.

Standardowo w dostawie kurtyn zawarte są wsporniki; śruby M6 wkładane w profil aluminiowy zaopatrzony w rowek umożliwiający przesuwanie na boki pozwalają na uzyskanie różnych odległości pomiędzy wspornikami, jeżeli jest to konieczne.

3. Instalacja wodociągowa i hydrantowa

3.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową zasilającą przybory sanitarne

w umywalniach, toaletach, w pomieszczeniu technicznym oraz instalację hydrantów wewnętrznych.

3.2. Źródło zasilania

Instalacja wodociągowa w budynku będzie zasilana z sieci wodociągowej poprzez przyłącze wodociągowe – wg projektu przyłącza wodociągowego. Wodomierz zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni na parterze. Zestaw wodomierzowy jako element przyłącza zostaną dobrane w projekcie przyłącza wodociągowego.

Za zestawem wodomierzowym należy zamontować zawór antyskażeniowy kl. BA.

W celu zabezpieczenia instalacji w czasie pożaru na instalacji wody użytkowej zaprojektowano zawór elektromagnetyczny EV220B NC DN50, który w trakcie pożaru i wyłączenia zasilania odetnie samoczynnie przepływ w instalacji wody użytkowej.

3.3. Zapotrzebowanie wody

- na potrzeby ochrony ppoż. wewnętrznej

W obiekcie zaprojektowano dwa hydranty DN 25.

Wydajność hydrantu DN 25 wynosi: 1,0 l/s = 3,6 m³/h

Zaprojektowano równoczesność działania dwóch hydrantów- 2,0 l/s = 7,2 m³/h

- na potrzeby bytowo - socjalne

Rodzaj punktu czerpального	Woda zimna			Woda ciepła		
	Ilość	Przepływ q_n	Razem q_n	Ilość	Przepływ q_n	Razem q_n
		[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Ilość	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]
zlew	1	0,07	0,07	1	0,07	0,07
natrysk	6	0,15	0,90	6	0,15	0,90
umywalka	10	0,07	0,7	9	0,07	0,63
WC	6	0,13	0,78	6	-	-
pisuar	2	0,30	0,30	1	-	-
		RAZEM	3,05		RAZEM	1,67

Przepływ obliczeniowy określono w oparciu o normę PN-92/B-01706 – „Instalacje wodociągowe – wymagania w projektowaniu” wg wzoru:

$$q = 4,4 \cdot (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie: q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych [dm³/s]

Obliczeniowy przepływ wody dla budynku wynosi:

$$q = 3,27 \text{ dm}^3/\text{s} = 11,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

Należy zaprojektować przyłącze wodociągowe tak, aby zapewniło przepływ wody na cele bytowe i ppoż oraz ciśnienie na hydrantach wewnętrznych min. 0,2 MPa.

3.4. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Woda ciepła dla projektowanego budynku będzie przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu c.w.u. o pojemności 500 dm³ zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni zasilanych przez kocioł gazowy.

Zapewniono możliwość okresowej termicznej dezynfekcji instalacji przy temp. 70 °C.

Na instalacji c.w.u. należy zastosować termostatyczne zawory mieszające z ograniczeniem maksymalnej temp. wody do 43 st., do instalacji wyposażonej w układ cyrkulacji, z funkcją bez oparzeń np. firmy ESBE typ VTA320.

3.5. Instalacja cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

W związku z tym że pojemność rur z ciepłą wodą użytkową doprowadzającą wodę do poszczególnych odbiorników przekracza 3 l, zaprojektowano instalację cyrkulacji CWU.

3.6. Instalacja hydrantowa

W obiekcie zaprojektowano dwa hydranty HP25, typ: HW-25 W-30.

Hydranty zaprojektowane zostały jako zestawy szafkowe zawierające wąż półsztywny długości 30,0 m, prądownicę oraz zawór. Dodatkowo w szafce znajduje się gaśnica pianowa. Hydranty znajdują się w sali sportowej oraz korytarzu.

Zasięgiem hydrantów objęta jest cała powierzchnia sali sportowej przyjmując że zasięg hydrantu wynosi 40,0 m. oraz zaplecze.

Projektowane hydranty należy zasilić z projektowanej wewnętrznej instalacji wodociągowej.

Odejście do instalacji wody hydrantowej należy wykonać bezpośrednio po wejściu do budynku za wodomierzem. Za odejściem należy zamontować zawór antyskażeniowy kl. BA na instalację hydrantową.

Instalacja zasilająca hydrant powinna zapewnić wydajność 1 l/s i ciśnienie min. 0,2 MPa.

Instalację hydrantową wykonać z rur stalowych obustronnie ocynkowanych ze szwem wg PN-73/H-74200. Połączenia, zmiany kierunku prowadzenia, zmiany średnic należy wykonać przy użyciu łączników z żeliwa ciągłego, ocynkowanych wg PN-76/H- 74392 i PN-88/H-74393.

3.7. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji wodociągowej

3.7.1. Przewody instalacji wodociągowej

Główny przewód instalacji wodociągowej, instalację wody zimnej oraz instalację hydrantową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Całość instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji c.w.u. oraz piony i podejścia do przyborów instalacji zimnej wody użytkowej należy wykonać z rur wielowarstwowych PEXc-Al-PE o połączeniach zaciskanych.

Instalację wodociągową wykonaną z rur z tworzywa sztucznego a nie prowadzone w posadzce lub w bruździe ściennej, należy obudować ppoż do odporności ogniowej 60 minut np. obudowując ją płytami promat o gr. 3 cm. W celu zabezpieczenia instalacji w czasie pożaru dodatkowo zastosowano na instalacji wody użytkowej zawór elektromagnetyczny EV220B NC DN50, który w trakcie pożaru i wyłączenia zasilania odetnie samoczynnie przepływ w instalacji wody użytkowej.

3.7.2. Izolacja termiczna

Przewody wody zimnej należy zaizolować otuliną z pianki poliuretanowej aby uniknąć rosznienia.

Przewody wody ciepłej należy zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości zgodnej z obowiązującymi przepisami. Instalację wodociągową prowadzoną przez pomieszczenia nieogrzewane należy zabezpieczyć kablami grzejnymi.

3.7.3. Armatura

Zaleca się zastosowanie na instalacji wody zimnej i ciepłej:

- zaworów kulowych jako armatury odcinającej,
- baterii stojących łączonych przewodami elastycznymi jako armatury czerpalnej.

3.7.4. Armatura antyskażeniowa

Za zestawem wodomierzowym dla omawianego obiektu należy zamontować zawór antyskażeniowy klasy BA wg PN-92/B-01706/Az1:1999 jako zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym.

3.8. Wytyczne wykonania instalacji wodociągowej

Główne przewody rozprowadzające instalacji wodociągowej zostały zaprojektowane ponad sufitem podwieszanym na parterze. Podejścia do przyborów należy układać w bruździe ściennej w izolacji z pianki poliuretanowej lub prowadzić w warstwach posadzki.

Instalację wodociągową należy prowadzić (na podstawie wytycznych producenta rur) w sposób umożliwiający samokompensację cieplnych wydłużeń przewodów.

Przejścia instalacji przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, przy czym w tych miejscach nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura.

4. Instalacja kanalizacyjna

4.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych w umywalniach, toaletach oraz z kotłowni.

Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurą wywiewką. Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku należy wykonać z rur PVC lub PP. Podłączenia przyborów do pionu wykonać zgodnie z rysunkami rzutów budynku. Lokalizację pionów i prowadzenie przewodów poziomych kanalizacji, ich średnice i spadki należy wykonać zgodnie z rzutami.

Długie podejścia do przyboru sanitarnego należy wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

W kotłowni należy wykonać wpust podłogowy w celu umożliwienia spuszczenia wody gorącej ze zładu c.o. Kratkę należy podłączyć do kanalizacji z rur żeliwnych lub innych odpornych na wysoką temperaturę i włączyć do studzienki schładzającej, zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu gospodarczym.

4.2. Odbiornik ścieków

Ścieki z budynku odprowadzone zostaną do sieci kanalizacji sanitarnej.

Projekt przyłącza kanalizacji sanitarnej dla budynku znajduje się poza zakresem opracowania.

4.3. Bilans ścieków

Przybory sanitarne	Ilość	Równ. odpływu Aws	Suma Aws
zlew	1	1,0	1,0
natrysk	6	1,0	6,0

umywalka	10	0,5	5,0
WC	6	2,5	15
pisuar	2	0,5	1,0
Razem			28,0

Dla określenia ilości odprowadzanych ścieków przeprowadzono obliczenia przepływu w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej w oparciu o normę PN-92/B-011707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu”.

Przepływ obliczeniowy instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej obliczono w/g wzoru: $q_s = K \cdot (\sum A_{ws})^{0,5} \text{ dm}^3/\text{s}$,

w którym:

K - odpływ charakterystyczny = $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy ścieków do sieci kanalizacyjnej wynosi $q_s = 2,65 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Dobrano przewód odprowadzający ścieki z budynku o średnicy ϕ 160 mm.

4.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji kanalizacji

4.4.1. Przewody instalacji kanalizacyjnej

Podejścia kanalizacyjne do przyborów sanitarnych projektuje się z rur PCV. Przewody kanalizacyjne ułożone pod posadzką zasypać piaskiem i zagęścić. Poziomy wykonać z rur PVC/S i układać w spadku.

4.5. Wytyczne wykonania instalacji kanalizacji

Piony kanalizacyjne oraz podejścia do pionów należy prowadzić w bruzdach ściennych. Na pionach i poziomach należy montować rewizje i czyszczaki. Piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach i zakończyć rurami wywiewnymi. Długie podejścia do przyboru sanitarnego można wentylować przez przewód połączony z pionem kanalizacyjnym pod stropem kondygnacji lub przez zawór napowietrzający.

Podłączenia przyborów do pionów kanalizacyjnych należy układać ze spadkiem min. 2%.

Poziome przewody odpływowe należy układać ze spadkiem wg opisu na rysunkach w wykopach na podsypce piaskowej gr. 15-20 cm uprzednio zagęszczanej. Przejścia przewodów przez ścianę fundamentową należy zabezpieczyć stalową rurą ochronną i wykonać jako szczelne. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni i innych ostrych przedmiotów.

5. Instalacja wentylacji

5.1. Instalacja wentylacji dla sali gimnastycznej

Instalację wentylacji dla sali sportowej zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewno-wywiewną typu GOLD RX 20 (AHU-1) z wymiennikiem rotacyjnym oraz komorą mieszania zlokalizowaną na dachu.

Centrala została wyposażona w nagrzewnicę wodną zasilaną wodą grzewczą o parametrach $80/60^\circ\text{C}$ z kotłowni. Moc nagrzewnicy $12,0 \text{ kW}$.

Powietrze w ilości $3710 \text{ m}^3/\text{h}$ pobierane jest z zewnątrz i ogrzewane jest do temperatury 20°C i nawiewane do sali.

Powietrze w całości wyciągane jest z nad przestrzeni widowni przez kratki wywiewne

i usuwane kanałem wywiewnym przez sekcję wyrzutową TBTA przy centrali.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów typu SPIRO wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów typu flex z izolacją.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej. Kanały prowadzone na zewnątrz budynku zaizolować 100mm wełny mineralnej. Całość kanałów nawiewnych oraz kanały wywiewne systemów wentylacyjnych z odzyskiem ciepła zaizolować 30 mm wełny mineralnej.

Kanały prowadzone na zewnątrz budynku i kanały w obrębie sali gimnastycznej obudować płaszczem z blachy ocynkowanej grubości 1mm.”

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Na dachu zaprojektowano 2 tłumiki kanałowe na głównych przewodach – nawiewnym i wywiewnym. Montaż tłumików ma za zadanie ograniczenie rozchodzenia hałasu w przewodach wentylacyjnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzieleni pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Przewidziano montaż klapy ppoż. wyposażonych w topik, który przy wzroście temperatury powyżej 72 °C powoduje samoczynne zamknięcie klapy.

Dodatkowo w celu optymalizacji zużycia energii, zainstalowany w kanale powietrza wyciągowego czujnik zawartości CO₂ steruje pracą przepustnic powietrza mogących dodatkowo ograniczać strumień powietrza do niezbędnej ilości, uzależnionej od ilości ludzi przebywających w pomieszczeniu. Minimalna ilość powietrza świeżego 20%.

Powietrze w centrali zostanie w zimie podgrzane do temp. nawiewu sterowanej od czujnika temperatury w kanale wywiewnym.

Przed zamawianiem kanałów i osprzętu należy uzgodnić z architektem kolorystykę.

Centrala w wykonaniu zewnętrznym wyposażona jest w sekcję czerpania świeżego powietrza bezpośrednio zamontowaną na obudowie centrali (sekcja czerpna TBTA). Sekcja czerpna ma wymiary zewnętrzne większe niż wlot powietrza w centrali co umożliwia, zamontowanie przepustnicy odcinającej wraz z siłownikiem wewnątrz tej sekcji bezpośrednio na wlocie do centrali. Sekcja jest wykonana z blachy stalowej ocynkowanej z żaluzją zabezpieczającą przed zaciąganiem wody po stronie wlotu powietrza.

Sekcja wyrzutowa (TBTA) montowana jest do centrali za pomocą szyn montażowych i posiada wyrzut powietrza w dwóch kierunkach. Wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej i posiada siatkę stalową ocynkowaną na wylocie.

5.2. Instalacja wentylacji dla pomieszczeń sanitarnych na parterze

Instalację wentylacji dla zaplecza sanitarnego przy sali zlokalizowanego na parterze budynku zaprojektowano w oparciu o centralę nawiewną typu GOLD SD 04 (AHU-2). Centrala została zlokalizowana pod sufitem podwieszanym pomieszczenia technicznego na I piętrze.

Centrala została wyposażona w nagrzewnicę wodną zasilaną wodą grzewczą o parametrach 80/60°C z kotłowni. Moc nagrzewnicy 9,63 kW.

Powietrze w ilości 735 m³/h pobierane jest z zewnątrz poprzez czerpnię naścienną jest podgrzewane zimą do temperatury 20°C i nawiewane do pomieszczeń na parterze.

Powietrze w ilości 265 m³/h usuwane jest z pomieszczenia technicznego, socjalnego, magazynu. Pomiędzy korytarzem a pozostałymi pomieszczeniami należy zastosować w funkcji kratki transferowych kratki o odporności ogniowej min. EI 30.

Powietrze z pomieszczeń wywiewane jest poprzez kratki i wyciągane przez wentylator

dachowy W3 z podstawą tłumiącą.

Zaprojektowano wentylator dachowy W2 z podstawą tłumiącą o wydajności 260 m³/h na potrzeby wyciągu powietrza z pomieszczeń umywalni oraz wentylator W1 o wydajności 210 m³/h w celu usunięcia powietrza z toalet.

Całość instalacji należy wykonać z kształtek prostokątnych z blachy ocynkowanej oraz przewodów typu SPIRO wykonanych z blachy ocynkowanej. Podłączenia skrzynek rozprężnych należy wykonać za pomocą elastycznych przewodów typu flex z izolacją.

Instalację wentylacji należy zaizolować izolacją z wełny mineralnej pokrytej folią aluminiową.

Regulację układu należy wykonać za pomocą przepustnic w centrali, przepustnic kanałowych i przepustnic w skrzynkach rozprężnych. Zaprojektowano 2 sztuki tłumików kanałowych - na głównym kanale nawiewnym i wywiewnym. Montaż tłumików ma za zadanie ograniczenie rozchodzenia hałasu w przewodach wentylacyjnych. Lokalizacja poszczególnych urządzeń oraz trasy prowadzenia przewodów zamieszczone są na rysunkach opracowania.

W miejscach przejść kanałów przez przegrody oddzieleni pożarowych należy zamontować klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody.

6. Instalacja gazowa

6.1. Opis instalacji

W budynku zaprojektowano wewnętrzną instalację gazową zasilającą kocioł gazowy zlokalizowany w kotłowni na parterze

6.2. Źródło zasilania

Instalacja gazowa w budynku będzie zasilana z sieci gazowej ciśnienia poprzez przyłącze gazowe – wg projektu przyłącza gazowego. Zaprojektowano układ redukcyjno-pomiarowy. W przypadku zasilania instalacji z sieci niskiego ciśnienia należy nie montować reduktora ciśnienia.

6.3. Obliczenia instalacji gazowej

Paliwo gazowe będzie używane do następujących celów:

- do celów technologicznych,
- ogrzewania,
- podgrzewania ciepłej wody

Maksymalne zapotrzebowanie gazu GZ-50 dla:

- kotła gazowego w odniesieniu do maksymalnej mocy cieplnej $V = 9,1 \text{ Nm}^3/\text{h}$

6.4. Rurociągi, urządzenia i armatura instalacji gazowej

6.4.1. Przewody instalacji gazowej

Wewnętrzna instalacja gazowa zasilana jest z sieci gazowniczej. Przyłącze gazu nie jest objęte zakresem opracowania.

Instalację gazową wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie gazowe.

6.4.2. Skrzynka gazowa

Zgodnie z warunkami przyłączeniowymi do sieci gazowej należy zamontować na ścianie budynku (lub na ogrodzeniu jeżeli warunki mówią inaczej) skrzynkę gazową z: kurkiem głównym, gazomierzem G6 wraz z armaturą odcinającą i filtrem gazu oraz reduktorem ciśnienia (w przypadku zasilania z sieci średniego ciśnienia).

Nad szafką z gazomierzem należy zamontować w oddzielnej szafce zawór elektromagnetyczny MAG-3 Dn40.

6.4.3. Armatura

Przed urządzeniami gazowymi należy montować odcinające zawory kulowe przeznaczone do instalacji gazowych.

6.5. Wytyczne wykonania instalacji gazowej

Przewody instalacji gazowej należy prowadzić po wierzchu ścian z uwzględnieniem minimalnych odległości od przewodów elektrycznych (prowadzenie 0,1 m powyżej przewodów elektrycznych) i przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami (min. 20 mm). Przewody gazowe należy mocować uchwyty wykonanymi z materiałów niepalnych w odstępach nie większych niż 1,5 m. Przejścia rur gazowych przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne i stropy) wykonać w rurze ochronnej jako gazoszczelne. W rurze ochronnej nie może znajdować się łączenie rur. Przewody gazowe należy prowadzić w sposób zapewniający możliwość kontroli ich stanu technicznego oraz wymianę części instalacji bez potrzeby demontażu innych instalacji. Zainstalowane urządzenia powinny posiadać znak bezpieczeństwa, aprobatę techniczną lub znak Dozoru Technicznego oraz atest energetyczny.

Przy montażu urządzeń należy spełnić następujące wymogi:

- pomieszczenie kotłowni musi mieć zapewnioną wentylację grawitacyjną wywiewną i nawiewną,
- kurek odcinający dopływ gazu do urządzenia należy umieścić w miejscu łatwo dostępnym.

Instalację po wykonaniu należy poddać próbie szczelności wykonanej powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności, rurociągi odtłuścić, oczyścić do metalicznego połysku i dwukrotnie pomalować farbami antykorozyjnymi zgodnie z instrukcją KOR-3A.

6.6. Odprowadzenie spalin i wentylacja

Należy wykonać przewód spalinowy o średnicy $\phi 150$ odprowadzający spaliny ponad dach budynku. Przewód należy zakończyć ustnikiem pionowym. Należy umożliwić wykonanie rewizji komina poprzez zastosowanie bezpośrednio na kotłem trójkąta zaślepionego jednostronnie.

Instalację wentylacyjną i odprowadzenia spalin należy zgłosić do odbioru przez kominiarza posiadającego kwalifikacje zawodowe stwierdzone przez izbę rzemieślniczą.

6.7. Zabezpieczenie kotłów i instalacji grzewczej

Zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm kotłownie o mocy powyżej 60 kW powinny być zabezpieczone układem automatycznego odcięcia gazu.

Zaprojektowano zawór elektromagnetyczny MAG-3 zlokalizowany poza kotłownią w skrzynce gazowej na elewacji (obok skrzynki z gazomierzem). Zawór ten wraz z detektorem gazu DEX oraz modulem MD wchodzi w skład tzw. Aktywnego Systemu

Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.

Dobór i lokalizacja modułu alarmowego serii MD, wraz z sygnalizatorem akustycznym i optycznym, czujnikiem oraz detektor gazu DEX została zawarte w opracowaniu elektrycznym

7. Wytyczne wykonawcze

- Wszystkie przewody wentylacyjne należy wykonać z kształtek ze stali ocynkowanej i przewodów typu SPIRO.
- Tłumik podwieszany pod sufitem musi być podparty dwoma kątownikami na całej swojej szerokości (nie można go podpierać jedynie w 4 punktach).
- Kanały wentylacyjne należy mocować do sufitu za pomocą gwintsztang lub zawiesi systemowych
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
- Wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z przepisami BHP.
- Po wykonaniu kanałów przed izolacją należy przeprowadzić regulację instalacji wentylacji zgodnie z obowiązującymi normami
- Wszystkie otwory w kanałach wentylacyjnych powstałe na potrzeby pomiarów należy zaślepić
- Doprowadzenie energii elektrycznej do wszystkich urządzeń wykona wykonawca instalacji elektrycznych.

8. Metody wykonania.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydany przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- 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),
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Warunkami techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej

9. Warunki ochrony ppoż

Wszystkie rurociągi instalacyjne przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć przy użyciu systemowych zabezpieczeń przejść

instalacyjnych odpowiednich dla przeprowadzanych materiałów rur. Przejścia rur instalacyjnych mają odpowiadać odporności lub/i szczelności ogniowej przegrody oddzielenia ppoż.

Przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć klapami ppoż o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody. Lokalizacja klap ppoż wg rysunków instalacji wentylacji i opisu. Przewidziano montaż klap ppoż wyposażonych w topik, który przy wzroście temperatury powyżej 72 °C powoduje samoczynne zamknięcie klapy.

Izolacje rurociągów i kanałów wentylacyjnych należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia.

Klasyfikacja kategorii pożarowej budynku oraz pozostałe warunki ochrony pożarowej zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

10. Wpływ na środowisko

Informacje o wpływie planowanej inwestycji na środowisko zostały podane zbiorczo w projekcie architektonicznym.

11. Uwagi końcowe

Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II Instalacje sanitarne. Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebić i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów po osadzeniu w nich instalacji.

KLAUZULA:

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w celu uzyskania pozwolenia na budowę (po uprzedniej adaptacji do warunków lokalnych).

Na etapie projektu wykonawczego należy zweryfikować wszelkie bilanse, aby dostosować instalacje do uszczegółowionych rozwiązań architektoniczno-budowlanych.

Na rysunkach i w opisie podano przybliżone przekroje instalacji oraz parametry pomp, wentylatorów, itp. Należy je zweryfikować na etapie projektu wykonawczego po wykonaniu szczegółowych obliczeń hydraulicznych.

Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać szczegółową koordynację instalacji sanitarnych i mechanicznych pomiędzy sobą i z pozostałymi instalacjami.

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.

12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Projektant: mgr inż. Joanna Hojdys

12.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:

- wykonanie instalacji ogrzewania
- wykonanie instalacji gazowej
- wykonanie instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

12.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- realizacja wymienionych w punkcie 12.1 robót budowlanych

12.3. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:

- ryzyko przygniecenia elementami ciężkimi:
 - skala - wysokie ryzyko,
 - miejsce - w miejscu montażu instalacji,
- w miejscu załadunku/ rozładunku elementów i materiałów, ich przy przemieszczaniu (zwłaszcza w pionie) oraz przy montażu,
 - czas - w trakcie prac montażowych instalacji,
- w trakcie załadunku/ rozładunku, przemieszczania oraz przy montażu w/w elementów.
- ryzyko powstania zagrożenia upadku z wysokości:
 - skala - wysokie ryzyko,
 - miejsce - w miejscu montażu instalacji,
 - czas - w trakcie prac montażowych instalacji,
- ryzyko powstania zagrożenia porażeniem prądem:
 - skala - wysokie ryzyko,
 - miejsce - w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn i urządzeń zasilanych energią elektryczną oraz w bezpośrednim sąsiedztwie będącej pod napięciem instalacji elektrycznej,
 - czas - w trakcie obsługi i przebywania w pobliżu w/w maszyn i urządzeń oraz w trakcie prowadzenia prac w pobliżu w/w instalacji.
- ryzyko powstania zagrożenia poparzeniem:
 - skala - średnie ryzyko,
 - miejsce - w bezpośrednim sąsiedztwie maszyn i urządzeń wytwarzających ciepło, przy pracach spawalniczych,
 - czas - w trakcie obsługi i przebywania w pobliżu w/w maszyn i urządzeń, w trakcie prac spawalniczych.
- ryzyko powstania zagrożenia potrąceniem lub innego zagrożenia w ruchu pojazdów oraz maszyn samobieżnych:
 - skala - średnie ryzyko,
 - miejsce - na placu budowy oraz przy zjeździe i wjeździe na drogę publiczną,
 - czas - w trakcie prac prowadzonych na/lub w bezpośrednim sąsiedztwie drogi publicznej, wjeżdżania pojazdów i maszyn samobieżnych na plac budowy z drogi publicznej i włączania się do ruchu na w/w drodze oraz w trakcie manewrów na placu budowy i prac wykonywanych w/w maszynami.

- ryzyko powstania zagrożenia uszkodzenia ciała przy obsłudze maszyn i urządzeń:
 - skala - średnie ryzyko,
 - miejsce - przy obsłudze użyciu maszyn i urządzeń i w bezpośrednim sąsiedztwie,
 - czas - w trakcie prac prowadzonych z wykorzystaniem maszyn i urządzeń.
- ryzyko powstania zagrożenia wynikającego z działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych:
 - skala - średnie ryzyko,
 - miejsce - przy przygotowaniu i wykonywaniu prac, w których używa się preparatów chemicznych lub biologicznych oznakowanych jako niebezpieczne,
 - przy wszelkich pracach wykonywanych w temperaturze poniżej -10°C,
 - w pomieszczeniach o ograniczonej widoczności oraz na otwartej przestrzeni podczas opadów atmosferycznych,
 - czas - w trakcie wykonywania w/w prac lub prac w w/w uciążliwych warunkach.

W trakcie realizacji zaplanowanej inwestycji mogą wystąpić także inne zagrożenia, wynikające z przyjętej organizacji prac budowlanych przez kierownika budowy oraz wynikające z wybranej technologii wykonywania prac budowlanych.

W takim przypadku przy sporządzaniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy uwzględnić nie wymienione wyżej, a przewidywane zagrożenia oraz wskazać środki techniczne i organizacyjne zapobiegające tym niebezpieczeństwom.

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

Przed przystąpieniem do poszczególnych etapów prac należy zapoznać pracowników z:

- informacjami zawartymi w projekcie budowlanym i innych projektach ze szczególnym uwzględnieniem uwag w nich zawartych,
- zakresem prac realizowanych w danym etapie, ich specyfiką, kolejnością,
- przewidywanymi zagrożeniami, występującymi w trakcie tych prac oraz metodami i środkami zapobiegającymi niebezpieczeństwom oraz metodami i środkami eliminowania lub minimalizowania zagrożeń (wg. planu bioz),
- pozostałymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych należy prowadzić **w sposób skuteczny**.

12.5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych:

- zwłaszcza w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich pobliżu,
- realizowanych w miejscach lub w warunkach stwarzających potencjalne zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,

należy ze szczególną starannością:

- zapoznać pracowników z informacjami zgodnie z instrukcjami zawartymi w pkt. 13.5, (a więc i informacjami i instrukcjami zawartymi w planie bioz),
- przeprowadzić instruktaż dostosowany do charakteru prac, zagrożeń i przyjętych środków organizacyjnych i technicznych,

- zapewnić indywidualny przydział obowiązków i prac do wykonania przez poszczególnych pracowników dostosowany do kwalifikacji, wiedzy i umiejętności danej osoby,
- sprawdzić czy maszyny i urządzenia posiadają tabliczki znamionowe ze znakami potwierdzającymi bezpieczeństwo ich eksploatacji oraz sprawdzić stan techniczny wykorzystywanych maszyn i urządzeń, a w szczególności wszelkiego typu osłon i zabezpieczeń,

Ponadto należy:

- zabezpieczyć teren inwestycji przed wejściem i ingerencją osób nie uprawnionych do przebywania na placu budowy ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia od strony ciągów komunikacyjnych,
- zorganizować na placu budowy odpowiednie ciągi komunikacyjne i zapewnić w trakcie budowy ich całkowitą drożność (dla zapewnienia szybkiej i sprawnej ewakuacji w przypadku pożaru, awarii i innych tego typu zagrożeń),
- zapewnić stabilność i bezpieczeństwo miejsc do składowania materiałów budowlanych oraz ich odpowiednie składowanie,
- regularnie sprawdzać stan techniczny podestów, rusztowań, zabezpieczeń, itp.
- zapewnić spełnienie pozostałych obowiązkowych wymagań dotyczących BHP dla prac realizowanych na budowie.

Poza obowiązkowymi środkami organizacyjnymi i technicznymi zapobiegającymi zagrożeniom i niebezpieczeństwom na budowie, kierownik budowy może przyjąć dowolne środki, o ile będą one skuteczne i nie zabronione przepisami.

Opracowała:

mgr inż. Marta Pach
mgr inż. Joanna Hojdys

Sprawdziła:

mgr inż. Barbara Makar