

## SPIS ZAWARTOŚCI

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA  
UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### **OPIS TECHNICZNY**

1. WSTĘP
2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
3. WENTYLACJA MECHANICZNA
4. INSTALACJA WYMIENNIKOWNI CIEPŁA
5. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
6. INSTALACJE WODOCIĄGOWE
7. INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ
8. WYTTCZNE BRANŻOWE
9. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
10. UWAGI KOŃCOWE

### **SPIS RYSUNKÓW :**

S 01	Instalacje Sanitarne. Rzut piwnic.
S 02	Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut parteru.
S 03	Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut poddasza.
S 04	Instalacja wentylacji mechanicznej. Rzut dachu.
S 05	Instalacja wentylacji mechanicznej. Przekroje.
S 06	Instalacja wody. Rzut parteru.
S 07	Instalacja wody. Rzut piętra.
S 08	Instalacje CO i chłodu. Rzut parteru.
S 09	Instalacje CO i chłodu. Rzut piętra.
S 10	Instalacje CO i chłodu. Rzut poddasza.
S 11	Instalacje CO i chłodu. Rzut dachu.
S 12	Instalacje węzła ciepła. Schemat technologiczny.

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:**

Załącznik 1	Specyfikacja materiałowa instalacji wentylacji mechanicznej.
Załącznik 2	Specyfikacja materiałowa instalacji klimatyzacji.
Załącznik 3	Bilans mocy elektrycznych.
Załącznik 4	Specyfikacja materiałowa węzła ciepła
Załącznik 5	Karty doborów podstawowych urządzeń.



## OPIS TECHNICZNY

### 1. WSTĘP

#### 1.1. OKREŚLENIE TEMATU:

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji sanitarnych dla inwestycji „Remont budynku kina oraz utworzenie Muzeum Kina Niemego w Lipnie ul. Adama Mickiewicza 33 87-600 Lipno” dla Urząd Miasta Lipno, Plac Jana Dekerta 8, 87-600 Lipno dz. nr ewid 1366.

#### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

Opracowanie wykonano w oparciu o:

- Umowę z Inwestorem,
- Ustalenia audytu energetycznego,
- Dokumentacje branżowe i wytyczne architektoniczne,
- Inwentaryzacje stanu istniejącego,
- wytyczne dostarczone przez inwestora,
- narady i uzgodnienia międzybranżowe,
- katalogi armatury, przewodów i wyposażenia,
- programy komputerowe wspomagania projektowania,
- obowiązujące przepisy, normy i wytyczne projektowania instalacji.

Formalną podstawą wykonania niniejszego opracowania jest zlecenie Inwestora.

#### 1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji sanitarnych dla zadania remontu budynku kina „Nawojka” oraz utworzenia Muzeum Kina Niemego w Lipnie przy ulicy Adama Mickiewicza 33 w m. Lipno.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- instalacje wentylacji bytowej wraz z pokryciem części strat ciepła w okresie zimowym dla określonego zakresu pomieszczeń wraz z chłodzeniem powietrza nawiewanego w okresie letnim.
- Wymianę instalacje centralnego ogrzewania wraz z wymianą grzejników oraz rur,
- Instalacji centralnego ogrzewania o temperaturze wody 70/55°C,
- Instalacje ciepła technologicznego,
- Instalacje wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji,
- Instalacje wody przeciwpożarowej wewnętrznej.
- Demontaż modernizowanych instalacji.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- zasilania urządzeń i połączeń elektrycznych,
- projektu automatyki i sterowania,
- Projektu konstrukcji i fundamentów pod urządzenia.

### 2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

#### 2.1. ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE

Na podstawie obowiązujących przepisów prawa, ustaleń z Inwestorem, oraz na podstawie ustaleń międzybranżowych przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące obiektu:

instalację wentylacji mechanicznej, projektuje się jako nowy system oparty na urządzeniach z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego oraz recykulacją. Powietrze w centrali wentylacyjnej zostanie ogrzane w okresie zimowym oraz ochłodzone w okresie letnim. Dla oszczędności energii ze względu na znaczącą nierównomierność wykorzystania hali centrala wentylacyjna pracować będzie na podstawie pomiaru dwutlenku węgla w powietrzu wywiewanym oraz z zastosowaniem zegara i obniżenia wydatku poza godzinami użytkowania. Centrale wentylacyjne zapewniają przegrzew powietrza nawiewanego do 24°C w okresie zimowym w celu pokrycia części strat ciepła w pomieszczeniach. W okresie letnim powietrze nawiewane zostanie ochłodzone w celu pokrycia zysków ciepła w pomieszczeniu Sali kinowej oraz sceny. Projektuje się nawiew powietrza ochłodzonego do temperatury 16°C

Ilość powietrza wentylacyjnego przyjęto na podstawie pokrycia obliczeniowych zysków i strat ciepła z uwzględnieniem i zgodnie z wymaganiami higienicznymi oraz z obowiązującymi przepisami. Na każdą osobę widza w sali kinowej projektuje się nie mniej niż 40m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego zapewniając w pomieszczeniu 9 w/h. Na każdą osobę na scenie projektuje się nawiew 170m<sup>3</sup>/h powietrza świeżego zapewniając powyżej 6 wymian w pomieszczeniu.

## 2.2. ZAŁOŻENIA DO BILANSU CIEPLNEGO I POWIETRZNEGO OBIEKTU

### Temperatura zewnętrzna

Temperatury ogrzewanego pomieszczenia w budynkach przyjęto wg PN-82/B-02402 i Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowania §134.2. W pomieszczeniach Sali kinowej, sceny i pomieszczenia pod sceną przyjęto zachowanie temperatury  $t_i=20^{\circ}\text{C}$ . W okresie letnim przewiduje się chłodzenie pomieszczenia Sali kinowej i sceny  $t_i=24^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Parametry powietrza zewnętrznego:

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna III

- temperatura suchego termometru  $t_s = -20^{\circ}\text{C}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna  $x = 0,8 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna powietrza  $\varphi = 100\%$
- entalpia  $h_{zz} = 1805 \text{ kJ/kg}$

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru  $t_s = 30^{\circ}\text{C}$
- zawartość wilgoci, wilgotność bezwzględna  $x = 11,9 \text{ g/kg}$
- wilgotność względna powietrza  $\varphi = 45\%$

### Temperatura wewnętrzna

Temperatury wewnętrzne dla okresu lata i zimy w pomieszczeniach energetycznych przyjęto w oparciu o ich funkcję oraz wymagania jakie mają spełniać oraz w oparciu o uzgodnienia z Inwestorem.

Temperatury dla okresu zimy w pomieszczeniach technicznych i przeznaczonych do stałego przebywania ludzi przyjęto zgodnie z obowiązującymi rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi Inwestora.

Temperatury w pomieszczeniach nieogrzewanych oraz zewnętrzne przyjęto wg normy PN-82/B-02403.

### Współczynniki przenikania ciepła.

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono dla rzeczywistych przegród budowlanych projektowanego obiektu wg normy PN-EN ISO 6946. Współczynniki te nie przekraczają wielkości podanych w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r z późniejszymi zmianami z dnia 24.07.2009 r.

### Współczynnik przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego

Współczynniki przenikania ciepła liniowego mostka cieplnego „ $\psi$ ” określono wg normy EN-ISO 14683.

### Poziom hałasu

Maksymalny dopuszczalny równoważny poziom dźwięku przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku nie powinien przekraczać wartości podanych w PN-B-02151-2:2018-01. Wartości dopuszczalnych poziomów hałasu emitowanego na zewnątrz wyrażony równoważnym poziomem dźwięku w dB określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r. (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826) z późniejszą zmianą (Dz.U. 2012 poz. 1109).

### 2.3. BILANS POWIETRZA WENTYLACYJNEGO

L.p.	Nazwa pom.	Powierz.	Wysokość konstrukcyjna	Wysokość do obliczeń	Kubatura do obliczeń	Ilość osób	Krotność wymian	Projektowana ilość powietrza na osobę	Vn	Vw	Układ wentylacyjny	UWAGI
-	-	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>3</sup> ]	-	[1/h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	[m <sup>3</sup> /h]	-	-
0.12	Sala Kinowa	164,0	5,20	4,00	656,0	143	9,0	41,3	5900	5800	N1W1	Pokrycie strat ciepła na ogrzewanie 7,7 z 8,7kW: dt=4°C tnzima=+24°C Odebranie zysków ciepła na chłodzenie 15,5kW: dt=8°C tnlato=+16°C;
0.13	Scena	66,5	4,40	4,00	265,8	10	6,4	170,0	1700	1700	N2W2	Pokrycie strat ciepła na ogrzewanie 2,0 z 3,6kW: dt=+4°C; tnzima=+24°C Odebranie zysków ciepła na chłodzenie 4,4kW: dt=8°C tnlato=+16°C; tnlato=+16°C;
0.12b	Pom. pod trybunami	96,0	1,50	1,50	144,0	-	0,7	-	0	100	W4	kompensacja powietrza z sali kinowej
00.3	Pom. pod sceną	27,9	2,30	2,30	64,1	-	2,0	-	130	130	N3W3	

## 3. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA

### 3.1. ROZWIĄZANIA INSTALACJI WENTYLACJI NAWIEWNO WYWIEWNEJ SALI KINOWEJ

Wentylacja bytowa pomieszczenia Sali kinowej odbywa się w sposób mechaniczny. Nawiew powietrza realizowany jest poprzez nowo projektowane centrale wentylacyjne oznaczoną jako N1aW1a oraz N1bW1b zlokalizowane w pomieszczeniu wentylatorowi. Zastosowano podwójne centrale ze względu na dostępność miejsca w remontowanym obiekcie. Centralne w wykonaniu do montażu na budowie. Powietrze nawiewane do pomieszczenia zostaje uzdatnione. Dla warunków projektowych zakłada się możliwość podgrzewu powietrza nawiewanego do pomieszczenia do 24°C. W okresie letnim w celu odbioru zysków ciepła powietrze nawiewane może zostać ochłodzone do 16°C. Powietrze świeże pobierane jest poprzez czerpnie bezpośrednio do centrali wentylacyjnej. W centrali powietrze zostaje poddane filtracji oraz ogrzane do wymaganej temperatury. Centrala poprzez układ kanałów wentylacyjnych doprowadza powietrze do nawiewników nad trybunami. Elementy nawiewne zlokalizowano bezpośrednio na stropie. Wywiew powietrza kanałami wyciągowymi do centrali wentylacyjnej kratkami preferowanymi zlokalizowaną pod stropodachem hali sportowej. Powietrze zużyte wyprowadzane jest do centrali wentylacyjnej i usuwane ponad dach hali.

Ze względu na pokrycie strat ciepła przez przenikanie oraz do ogrzania powietrza świeżego układ wyposaża się w z obrotowy wymiennik ciepła pozwalające na odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Dodatkowo umożliwia się poprzez komorę mieszania obieg powietrza sterowany płynnie ze stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu wywiewanym. Wartość temperatury nawiewu w trakcie pracy centrali projektuje się jako regulowaną w trybie utrzymywania temperatury zadanej w pomieszczeniu na podstawie pomiaru parametrów powietrza wywiewanego. Pomiar temperatury w kanale wyciągowym.

W celu ograniczenia kosztów eksploatacji ze względu na znaczącą nierównomierność w użytkowaniu projektuje się centrale wyposażoną w dedykowaną automatykę zapewniającą pracę w układzie:

- utrzymywania temperatury w pomieszczeniu z ujęciem obniżenia poza okresem użytkowania;
- obniżenie ilości świeżego powietrza wentylacyjnego w okresie nieużytkowania pomieszczenia;
- sterowanie ilością powietrza świeżego na komorze mieszania na podstawie pomiaru stężenia dwutlenku węgla w powietrzu wywiewanym z pomieszczenia na kanale wyciągowym.

Nowo projektowana nawiewna centrala wentylacyjna N1aW1a oraz N1bW1b wyposażona jest w sekcje:

- filtracji z filtrami klasy F4
- komorę mieszania
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę wodną (czynnik grzewczy woda 70/55) z własnym układem hydraulicznym z zaworem trójdrogowym i pompą obiegową, temp. nawiewu sterowana zadaną temp w pomieszczeniu. Temp. proj. nawiewu max =24°C
- Chłodnicę freonową na czynnik R410A podłączoną odpowiednio do agregatu skraplającego AC-1a oraz AC-1b
- wentylatory ciche zapewniający na nawiewie wydatek 2950m<sup>3</sup>/h i wyciągu 2900m<sup>3</sup>/h i spręż 250Pa .
- Automatykę i sterowanie.
- Sterownik pomieszczeniowy dla obsługi użytkownika. Lokalizacje sterowników należy ustalić na etapie budowy.

Centrale wentylacyjne projektuje się do pracy ciągłej w okresie całego roku.

Dla okresu lata projektuje się układ chłodzenia powietrza nawiewanego w celu odbioru części zysków ciepła z pomieszczenia . Chłód do central zapewniają agregaty skraplające ozn. AC-1a i AC-1b o mocach 15,8kW chłodu każdy (dla założenia temperatury otoczenia 35°C na dachu) wraz z zaworem rozprężnym i automatyką sterującą sprężoną z automatyką własną centrali wentylacyjnej.

### **3.2. ROZWIĄZANIA INSTALACJI WENTYLACJI NAWIEWNO WYWIEWNEJ SCENY**

Wentylacja bytowa pomieszczenia sceny odbywa się w sposób mechaniczny. Nawiew powietrza realizowany jest poprzez nowo projektowaną centralę wentylacyjną oznaczoną jako N2W2 zlokalizowaną na dachu. Powietrze nawiewane do pomieszczenia zostaje uzdatnione. Dla warunków projektowych zakłada się możliwość podgrzewu powietrza nawiewanego do pomieszczenia do 24°C. W okresie letnim w celu odbioru zysków ciepła powietrze nawiewane może zostać ochłodzone do 16°C. Powietrze świeże pobierane jest poprzez czerpnię bezpośrednio do centrali wentylacyjnej. W centrali powietrze zostaje poddane filtracji oraz ogrzane do wymaganej temperatury. Centrala poprzez układ kanałów wentylacyjnych doprowadza powietrze do nawiewników nad sceną. Elementy nawiewne zlokalizowano bezpośrednio na stropie. Wywiew powietrza kanałami wyciągowymi do centrali wentylacyjnej kratkami preferowanymi zlokalizowaną nad schodami do podscenia. Powietrze zużyte wyprowadzane jest do centrali wentylacyjnej i usuwane ponad dach hali.

Ze względu na pokrycie strat ciepła przez przenikanie oraz do ogrzania powietrza świeżego układ wyposaża się w z obrotowy wymiennik ciepła pozwalające na odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Dodatkowo umożliwia się poprzez komorę mieszania obieg powietrza sterowany płynnie ze stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu wywiewanym. Wartość temperatury nawiewu w trakcie pracy centrali projektuje się jako regulowaną w trybie utrzymywania temperatury zadanej w pomieszczeniu na podstawie pomiaru parametrów powietrza wywiewanego. Pomiar temperatury w kanale wyciągowym. W celu ograniczenia kosztów eksploatacji ze względu na znaczącą nierównomierność w użytkowaniu projektuje się centrale wyposażoną w dedykowaną automatykę zapewniającą pracę w układzie:

- utrzymywania temperatury w pomieszczeniu z ujęciem obniżenia poza okresem użytkowania;
- obniżenie ilości świeżego powietrza wentylacyjnego w okresie nieużytkowania pomieszczenia;
- sterowanie ilością powietrza świeżego na komorze mieszania na podstawie pomiaru stężenia dwutlenku węgla w powietrzu wywiewanym z pomieszczenia na kanale wyciągowym.

Nowo projektowana nawiewna centrala wentylacyjna N1aW1a oraz N1bW1b wyposażona jest w sekcje:

- filtracji z filtrami klasy F4
- komorę mieszania
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę wodną (czynnik grzewczy woda 70/55) z własnym układem hydraulicznym z zaworem trójdrogowym i pompą obiegową, temp. nawiewu sterowana zadaną temp w pomieszczeniu. Temp. proj. nawiewu max =24°C
- Chłodnicę freonową na czynnik R410A podłączoną odpowiednio do agregatu skraplającego AC-2
- wentylatory ciche zapewniający na nawiewie i wywiewie wydatek 1700m<sup>3</sup>/h i spręż 200Pa .
- Automatykę i sterowanie.
- Sterownik pomieszczeniowy dla obsługi użytkownika. Lokalizacje sterownika w pomieszczeniu sceny należy ustalić na etapie budowy.

Centrale wentylacyjne projektuje się do pracy ciągłej w okresie całego roku.

Dla okresu lata projektuje się układ chłodzenia powietrza nawiewanego w celu odbioru części zysków ciepła z pomieszczenia. Chłód do central zapewniają agregat skraplający ozn. AC-2 o mocy 7,4kW (dla założenia temperatury otoczenia 35°C na dachu) wraz z zaworem rozprężnym i automatyką sterującą sprzężoną z automatyką własną centrali wentylacyjnej.

### **3.3. ROZWIĄZANIA INSTALACJI WENTYLACJI WYWIEWNEJ POMIESZCZENIA PDO SCENĄ**

Wentylacja bytowa pomieszczenia pod sceną sceny odbywa się w sposób mechaniczny. Nawiew powietrza realizowany jest poprzez nowo projektowany Wentylator N3. Powietrze nawiewane do pomieszczenia zostaje uzdatnione. Dla warunków projektowych zakłada się możliwość podgrzewu powietrza nawiewanego do pomieszczenia do 24°C. Powietrze świeże pobierane jest poprzez czerpnię ścienną. Na filtrze kanałowym zostaje poddane filtracji oraz ogrzane do wymaganej temperatury na nagrzewnicy elektrycznej NG3. kratki nawiewne zlokalizowano bezpośrednio w ścianie pomieszczenia. Wywiew powietrza kanałami wyciągowymi do wentylatora wyciągowego W3 kratką zlokalizowaną pod stropem pomieszczenia.

W celu ograniczenia kosztów eksploatacji ze względu na znaczącą nierównomierność w użytkowaniu pomieszczenia projektuje się włącznik zapewniający możliwość zdalnej zmiany biegu z pomieszczenia

### **3.4. ROZWIĄZANIA INSTALACJI WENTYLACJI WYWIEWNEJ POMIESZCZENIA POD TRYBUNAMI**

Wentylacja bytowa pomieszczenia pod trybunami odbywa się w sposób mechaniczny. Nawiew powietrza realizowany jest poprzez kompensację z pomieszczenia Sali kinowej. Wywiew powietrza kanałami wyciągowymi do wentylatora wyciągowego W4.

### **3.5. UWAGI WYKONANIA INSTALACJI WENTYLACJI**

#### **Montaż instalacji**

Przed zamontowaniem projektowanej instalacji wentylacji należy zdemonstrować obecne układy wentylacyjne oraz zabezpieczyć i zaślepić otwory w przegrodach. Przewody wentylacyjne prowadzić w obrębie poddaszy i wykonać z blachy stalowej ocynkowanej izolowanej termicznie.

Kanały wentylacyjne, łączenia:

- Przewody i kształtki prostokątne z blachy stalowej ocynkowanej łączonej na kołnierze,
- Przewody i kształtki kołowe jako Spiro - łączone na złączki nypłowe.

Regulacji instalacji wentylacji dokonać za pomocą przepustnic regulacyjnych. Przejścia przez ściany, stropy i dach wykonać szczelnie. Nawiewniki należy podłączać za pomocą elastycznych tłumików akustycznych redukujących hałas i drgania. Na każdej instalacji nawiewnej i wywiewnej należy przewidzieć rewizję zgodnie z „Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL 5. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”

Z central wykonać odprowadzenie skroplin z wykorzystaniem syfonów.

#### **Wytyczne eksploatacji**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis. Przestrzegać okresowego sprawdzania stanu filtrów, czyścić je, a w razie konieczności wymienić.

#### **Próby szczelności**

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić próbę szczelności całej instalacji wentylacyjnej. Próbę wykonać wg normy PN-EN 1507/12237 „Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania”.

#### **Izolacja termiczna**

Przewody wentylacyjne nawiewne i wywiewne do centrali wentylacyjnej prowadzone na zewnątrz ogrzewanego pomieszczenia należy pokryć izolacją z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 80mm przy współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  [W/mK] oraz zabezpieczyć blachą aluminiową. W przypadku zastosowania izolacji o innym współczynniku przewodzenia ciepła grubość izolacji należy skorygować. Kanały nawiewne i wywiewne wewnątrz nieogrzewanego poddasza pokryć izolacją z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 80mm przy współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  [W/mK]. Kanały nawiewne i wywiewne wewnątrz ogrzewanego pomieszczenia pokryć izolacją z wełny mineralnej na folii aluminiowej o grubości 40mm przy współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  [W/mK].

#### 4. **INSTALACJA WYMIENNIKOWNI**

Wymiennikownia przygotowywać będzie ciepło do podgrzania ciepłej wody użytkowej, dla instalacji grzejnikowej oraz ciepła technologicznego zasilającego centrale wentylacyjne. Zasilanie obiegów grzewczych odbywać się będzie zgodnie ze schematem technologicznym zamieszczonym w dokumentacji. Do przygotowania ciepła o parametrach 70/55 służyć będą wymienniki typu JAD X 2.11 FF.STA.CS o mocy 33kW oraz 36 kW. Karty doboru wymienników w załącznikach dokumentacji. Węzeł w okresie lata pracować będzie tylko w celu przygotowania wody użytkowej.

Parametry dla węzła okres letni: 80°C 50°C.

Parametry dla węzła okres zimowy: 125°C 70°C.

##### **Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa dostarczana będzie z pomieszczenia wymiennikowni zlokalizowanego w części podpiwniczonej budynku. Przygotowanie wody odbywać się będzie zgodnie ze schematem hydraulicznym załączonym do dokumentacji. W miejscach ogólnodostępnych należy zainstalować baterie z nastawą temp max 38 stopni, w celu ochrony przed poparzeniem.

##### **Izolacja termiczna**

Grubości warstw izolacyjnych ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji odniesione do współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035$  [W/mK] powinny spełniać minimalne wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i wynosić odpowiednio:

L.p.	Rodzaj rurociągu (przewodu) lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej [mm] (materiał $\lambda = 0,035$ [W/mK])
-1-	-2-	-3-
1	Średnica wewnętrzna do 22[mm]	20 [mm]
2	Średnica wewnętrzna od 22[mm] do 35[mm]	30 [mm]
3	Średnica wewnętrzna od 35[mm] do 125[mm]	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-3

Płaszczce rurociągów zaleca się pomalować kolorami umownymi w zależności od przepływającego czynnika, zgodnie z PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów należy wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika (grzewczego i ogrzewanego) i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

Woda grzewcza max. 70/55°C

Dla rur grzewczych DN15-DN80: Izolacja cieplna np. FLEXOROCK

Połączenia poprzeczne łączyć taśmą samoprzylepną. Na płaszczu izolacji należy oznakować kolorami kierunki przepływu w zależności od przepływającego czynnika zgodnie z PN-70/N-01270.

Woda zimna, ciepła i cyrkulacja: Izolacja cieplna z pianki polietylenowej np. THERMAFLEX. Odporność termiczna: 950C. Wymagane grubości izolacji rur: Woda zimna

DN15 – DN65 - 13 mm,

Otulina stanowi równocześnie izolację przeciw kondensacyjną. Oznakować kierunki przepływu.

#### 5. **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

Dla budynku kina oraz muzeum kina niemego przewidziano wymianę istniejących grzejników oraz ogrzewanie sali kinowej sceny poprzez wentylację. Dodatkowo na Sali kinowej oraz scenie przewidziano 2 grzejniki kanałowe.

##### 5.1. **ODBIORNIKI CIEPŁA**

Jako odbiorniki ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania projektuje się wodne grzejniki płytowe.

Grzejniki za pomocą konsoli ściennych systemowych należy mocować do ściany pomieszczenia.

Grzejniki płytowe wyposażone będą w: głowice termostacyjne, zawory podłączeniowe do grzejników dolno zasilanych oraz konsole ścienne.

Lokalizację grzejników podano na rysunkach zamieszczonych w dokumentacji projektowej.



Prowadzenie przewodów pokazano w części graficznej dokumentacji. W Sali kinowej zastosowano grzejniki kanałowe bez wentylatorów elektrycznych. Przewody ciepła technologicznego do centrali N2W2 prowadzone na dachu należy dodatkowo zabezpieczyć przed przemarzaniem kablem grzewczym.

## 5.2. ODPOWIERZENIA, SPUSTY

W najwyższych punktach instalacji projektuje się automatyczne odpowietrzniki Ø15 wyposażone w zawory stopowe i zawory odcinające. Dodatkowo – instalację można odpowietrzać poprzez odpowietrzniki ręczne zamontowane w urządzeniach.

Spust wody z pojedynczych odbiorników ciepła przewidziano pod grzejnikami poprzez zawory odcinające (śrubunki powrotne), umożliwiające odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji. Zawory odpowietrzające na pionach należy wyciągnąć ponad linię sufitu podwieszanego. W trakcie montowania przewodów centralnego ogrzewania należy liczyć się z koniecznością zmiany trasy lub wysokości prowadzenia przewodów z uwagi na duże nasycenie instalacji. W przypadku zmiany wysokości prowadzenia przewodów należy zamontować dodatkowe (nie ujęte w zestawieniu i kosztorysie) zawory odcinające z kurkami spustowymi lub odpowietrzniki automatyczne umożliwiające opróżnienie i odpowietrzenie instalacji - w ramach realizacji całej instalacji (jako komplet). W najniższych punktach instalacji należy montować zawory odcinające z kurkami spustowymi.

## 5.3. IZOLACJA

Przewody istniejące oraz projektowane zasilające i powrotne centralnego ogrzewania należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 13.08.2013r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu 16x2,0 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 20x2,25 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 25x2,5 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 32x3,0 – grubość izolacji 30mm
- średnica rurociągu 40x3,5 – grubość izolacji 40mm

Na przewodach przechodzących przez ściany i stropy oraz na ich skrzyżowaniach należy zastosować połowę wymaganej grubości izolacji nie mniej jednak niż 19mm. Zawory odcinające należy zaizolować wraz z przewodami.

Wymagane parametry izolacji termicznej nie powinny być gorsze niż:

- temperatura stosowania - min/max: -500C/+1050C,
- przewodność cieplna w temperaturze 00C: 0,035W/m\*K,
- przewodność cieplna w temperaturze 400C: 0,039W/m\*K,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\geq 7000$ ,
- klasyfikacja ogniowa: nierozprzestrzeniająca ognia.

Izolacje wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

## 5.4. ZABEZPIECZENIE PPOŻ

Przejścia rurociągów instalacji centralnego ogrzewania przez przegrody wydzielenia ppoż. należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez zamontowanie na zaizolowanym przewodzie pojedynczej opaski ogniochronnej typ CP 648-S lub CP 648-E firmy HILTI lub innej równoważnej o parametrach lepszych lub równych. W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, w przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu.

Grubości opasek dla średnic przewodów w izolacji:

- średnice 65-78 mm – grubość 4,5 mm.

Przestrzeń pozostałą pomiędzy opaską a ścianą należy szczelnie wypełnić zaprawą Hilti CP 606 lub zaprawą cementową w przypadku ścian. Dla wypełnienia wolnej przestrzeni pomiędzy opaską a stropem należy użyć zaprawy Hilti CP 636.

Przejścia przewodów przez przegrody niebędące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury w izolacji (w przejściach przez przegrody budowlane należy zastosować ½ wymaganej grubości izolacji zgodnie z DZ.U. z 2002r. Nr 75 poz. 690.

Kompensacja wydłużeń termicznych

Trasę przewodów instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano tak, aby zapewnić samokompensację układu.

Na instalacji zaprojektowano punkty stałe systemowe (zamocowanie + obejmą) CPS1 mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku typu MFP1 firmy HILTI. Propozycje miejsca zamontowania punktów stałych pokazano na

rysunkach. Ostateczną lokalizację punktów stałych dostosować do możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu rurociągów.

### 5.5. PRÓBY

Instalację centralnego ogrzewania po wykonaniu poddać próbie szczelności. Przed próbami instalację dokładnie odpowietrzyć i przepłukać. W trakcie płukania i prób szczelności zawory regulacyjne muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.

Sposób prowadzenia prób podano w pkt. 11.8.1 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe”. Minimalne ciśnienie próbne = probocze + 0,2 MPa.

Na przewodach zasilających i powrotnych zaznaczyć kierunki przepływu w kolorach „zimny”, „ciepły”.

Na instalacji centralnego ogrzewania zamontować króćce do podłączenia termometrów i manometrów na przewodach zasilającym i powrotnym.

### 5.6. KOMPENSACJA WYDŁUŻEN TERMICZNYCH.

Trasę przewodów zaprojektowano tak, aby zapewnić samokompensację układu.

### 5.7. WYKONANIE INSTALACJI.

Połączenia z armaturą wykonać za pomocą połączeń gwintowanych.

Przewody z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie następująco: rurociągi należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-970511 i pomalować 2 x farbą antykorozyjną.

Prowadzenie rur, odległości pokazano rzutach. Przewody należy prowadzić ze spadkami 5‰ w kierunku spustów. W najwyższych miejscach zamontować odpowietrzniki automatyczne.

## 6. INSTALACJE WODOCIĄGOWE

### 6.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA PRZECIWOPOŻAROWA WEWNĘTRZNA

Projektuje się w budynku wewnętrzną instalację wodociągową przeciwpożarową z punktami poboru wody - hydrantami DN 25. Hydranty należy zainstalować w szafkach hydrantowych z miejscem na gaśnicę pod zwijadłem do węża.

Zapotrzebowanie wody dla instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przyjęto w wysokości 2 dm<sup>3</sup>/s, zakładając jednocześnie działanie 2 hydrantów DN 25.

Wymagane ciśnienie w instalacji przeciwpożarowej pochodzi z sieci wodociągowej z obecnego przyłącza. W razie braku odpowiedniego ciśnienia lub wydatku należy przewidzieć wymianę lub modernizację istniejącego przyłącza wg odrębnego opracowania projektowego.

Hydranty należy zamontować w szafkach hydrantowych zlokalizowanych przy drogach komunikacji ogólnej, a w szczególności:

- 1) przy wejściach do budynku i do klatek schodowych na każdej kondygnacji budynku;
- 2) w przejściach i na korytarzach.

Lokalizację hydrantów pokazano na rzutach w dokumentacji.

Hydranty podłączono do nawodnionych pionów hydrantowych. Hydranty należy montować na wysokości 1,35 m nad posadzką.

Zasięg hydrantów 25 w poziomie obejmować będzie całą powierzchnię Sali kinowej, sceny wraz z zapleczem oraz wejścia do kina, budynku, z uwzględnieniem zasięgu hydrantu 25 wynoszącego 33 m przy 30 metrowym węży.

Przewody zasilające hydranty wewnętrzne projektuje się o średnicy dla hydrantów 25 – DN25.

Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewnić wydajność danego hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy i nie może być mniejsze niż 0,2MPa.

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

Wewnętrzną instalację wodociągową przeciwpożarową zaprojektowano jako instalację rozgałęźną.

Instalację wodociągową przeciwpożarową wewnętrzną na odcinku od wejścia wody do budynku do hydrantów pożarowych należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy typowych kształtek żeliwnych ciśnieniowych.

Instalację wodociągową przeciwpożarową zaizolować izolacją antyroszeniową wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm. Końcówki izolacji należy sklejać klejem lub taśmą wg wytycznych producenta izolacji. Izolację nierozprzestrzeniającą ognia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

Wymagane parametry izolacji antyroszeniowej nie powinny być gorsze niż:

- temperatura stosowania - min/max: -50oC/+105oC,
- przewodność cieplna w temperaturze 0oC: 0,033W/m\*K,
- przewodność cieplna w temperaturze 400C: 0,037W/m\*K,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\geq 1000$ ,
- klasyfikacja ogniowa: nierozprzestrzeniająca ognia.

Izolacje wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

Prowadzenie przewodów

Instalację wodociagową przeciwpożarową wewnętrzną projektuje się jako instalację rozgałęźną. Przewody instalacji wodociagowej należy prowadzić pod stropem pomieszczeń nad sufitami podwieszonymi.

Przejścia przewodów przez przegrody należy prowadzić w tulejach ochronnych. Średnicę wewnętrzną tulei należy zastosować większą od średnicy zewnętrznej rury.

Mocowanie przewodów wody przeciwpożarowej w budynku zakłada się do ścian i stropów konstrukcyjnych budynku. Mocowanie przewodów projektuje się za pomocą systemowych obejm z elementami wibroizolacji systemu mocowań instalacyjnych firmy Hilti typ MQ z zastosowaniem obejm typ MP-MI, MP-HI – przykładowe sposoby zamocowania przewodów pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji projektowej. Wszystkie zamontowane elementy wibroizolacyjne powinny stanowić integralny element wyposażenia systemu zamocowań instalacyjnych danego producenta. Nie dopuszcza się rozwiązania łączonego (składanego), tzn. podstawowe elementy systemu zamocowań instalacyjnych (szyny, obejm), a elementy wibroizolacyjne wykonane przez wykonawcę.

Przewody instalacji wodociagowej przeciwpożarowej należy montować po uprzednim zamontowaniu kanałów wentylacyjnych. W trakcie montowania przewodów należy liczyć się z koniecznością zmiany trasy lub wysokości prowadzenia przewodów z uwagi na duże nasycenie instalacji. Na poziomie parteru instalację prowadzić równolegle do instalacji wody zimnej w korytarzu, w przestrzeni sufitu podwieszonego.

Prowadzenie projektowanych przewodów instalacji wodociagowej przeciwpożarowej, odległości i rzędne pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji projektowej. Przewody należy prowadzić ze spadkami 0,3%.

Materiał

Wszystkie poziomy i pionowy należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych przy pomocy typowych kształtek żeliwnych ciśnieniowych wg PN-84/H-74101.

## **6.2. INSTALACJA ZIMNEJ WODY NA CELE SOCJALNO-BYTOWE**

Instalacja zimnej wody na cele socjalno-bytowe doprowadzana będzie do wszystkich punktów czerpalnych takich jak:

- baterii umywalkowych,
- baterii zlewozmywakowych,
- płuczek ustępowych,
- pisuarów,
- zaworów ze złączką do węża.

Instalację zimnej wody do odbiorników należy wykonać z rur tworzywowych PE wielowarstwowych dostarczanych na plac budowy sztangach z systemowymi złączkami o połączeniach zaprasowywanych i następujących średnicach:

- średnica rurociagu 16x2,0
- średnica rurociagu 20x2,25
- średnica rurociagu 25x2,5
- średnica rurociagu 32x3,0
- średnica rurociagu 40x4,0

Projektuje się rury wielowarstwowe wykonane z pięciu następujących warstw:

- warstwa wewnętrzna wykonana z PE-RT,
- spoiwo
- warstwa środkowa – rura aluminiowa
- spoiwo
- warstwa zewnętrzna – płaszcz ochronny z PE-RT.

**Parametry pracy rur wielowarstwowych dla instalacji zimnej wody:**

- max. ciśnienie robocze: 10 bar
- temperatura robocza: 0-20°C

Połączenia do średnicy 32x3,0 mm włącznie należy wykonać poprzez złączkę zaprasowywaną i tuleję aluminiową.

Instalacje zimnej wody na odcinku od wejścia zimnej wody do budynku, poprzez zestaw podnoszący ciśnienie, do zaworu odcinającego z siłownikiem wykonać z rur stalowych ocynkowanych i zaizolować izolacją antyroszeniową wykonaną w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku pomieszczenia wodomierza.

Na podejściach do pionów wodnych projektuje się zawory odcinające, w celu ułatwienia konserwacji każdego z pionów, bez konieczności naruszenia pracy pozostałych pionów wodociągowych oraz w celu odcięcia dopływu wody w razie awarii.

Przewody zimnej wody prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane należy zaizolować antyroszeniowo izolacją grubości 13 mm. Końcówki izolacji należy sklejać klejem lub taśmą. Izolację należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta izolacji.

### **Prowadzenie instalacji zimnej wody**

Przewody instalacji zimnej wody należy prowadzić równolegle do przewodów wody ciepłej i cyrkulacji oraz do przewodów wody pożarowej. Przewody należy układać w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podłączenia do przyborów wykonywać w brzdach ściennych oraz w przestrzeni lekkich ścian z płyt gipsowo – kartonowych. Główne poziomy prowadzić z minimalnym spadkiem 0,3% w kierunku przyborów lub w kierunku złączy do węży. Ponadto projektuje się zawory odcinające każdy z pionów instalacyjnych.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o 2 dymensje od średnicy przewodu.

Przewody wody zimnej należy montować po uprzednim zamontowaniu kanałów wentylacyjnych. W trakcie montowania przewodów należy liczyć się z koniecznością zmiany trasy lub wysokości prowadzenia przewodów z uwagi na duże nasycenie instalacji.

Dla podwieszania i mocowania poziomego lub pionowego przebiegu rurociągów instalacyjnych użyć zamocowania z izolacją akustyczną firmy Hilti systemu MQ z zastosowaniem obejm typ MP-MI, MP-HI firmy Hilti – przykładowe sposoby zamocowania przewodów pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji projektowej. Rozstaw podpór i punktów stałych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta przewodów.

### **Armatura**

Na instalacji zimnej wody projektuje się armaturę odcinającą o połączeniach gwintowanych dla wielkości średnic do DN50. W miejscu montażu armatury należy przewidzieć dostęp serwisowy do tej armatury.

## **6.3. INSTALACJA CIEPŁEJ WODY ORAZ CYRKULACJI**

Jako źródło ciepła dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej projektuje się modernizowany węzeł kompaktowy ciepła wg części graficznej dokumentacji.

Instalacja ciepłej wody doprowadzana będzie do wszystkich punktów czerpalnych takich jak:

- baterie umywalkowe,
- baterie zlewozmywakowe..

Piony należy prowadzić w obudowie przy węzłach sanitarnych.

Na podejściach do pionów wodnych projektuje się zawory odcinające, w celu ułatwienia konserwacji każdego z pionów, bez konieczności naruszenia pracy pozostałych pionów wodociągowych oraz możliwości odcięcia pionu w razie wystąpienia awarii.

Kompensacja wydłużeń termicznych projektuje się poprzez samokompensację. Nie przewiduje się montażu punktów stałych na instalacji wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji.

Cyrkulacja ciepłej wody będzie odbywała się w sposób wymuszony za pomocą pompy cyrkulacyjnej zlokalizowanej w pomieszczeniu wymiennikowni

Dezynfekcję termiczną ciepłej wody użytkowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dział IV, rozdział 1, paragraf 120.

Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna zapewnić uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55oC i nie wyższej niż 60oC. Montaż termostatycznych zaworów regulacyjnych na instalacji cyrkulacji zapewni przeprowadzenie okresowej dezynfekcji termicznej wody w temperaturze nie niższej niż 70oC i nie wyższej niż 80oC, co ogranicza rozwój bakterii Legionella.

Podejścia przewodów ciepłej wody użytkowej do przyborów sanitarnych zakończone będą zaworem odcinającym kulowym:

DN 15 na podejściu ciepłej wody do umywalki,

DN 15 na podejściu ciepłej wody do natrysku

DN 15 na podejściu ciepłej wody do zlewozmywaka.

### **Prowadzenie przewodów**

Tranzytowe przewody instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej oraz wody do celów p.poż w w przestrzeni sufitu podwieszanego. Przewody w części administracyjnej na piętrze należy prowadzić w przestrzeni podłogi podniesionej. Główne poziomy przewody z minimalnym spadkiem 0,3% w kierunku przyborów.

W celu umożliwienia odcięcia poszczególnych gałęzi projektuje się zawory odcinające, które należy umieszczać na głównych przewodach.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych tworzywowych o średnicy większej o 2 dymensje od średnicy przewodu.

Dla podwieszania i mocowania poziomego lub pionowego przebiegu rurociągów instalacyjnych użyć zamocowania instalacyjne z izolacją akustyczną firmy Hilti systemu MQ z zastosowaniem obejm typ MP-MI, MP-HI firmy Hilti – przykładowe sposoby zamocowania przewodów pokazano na rzutach zamieszczonych w dokumentacji projektowej. Rozstaw podpór i punktów stałych należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta przewodów. Przewody należy montować po uprzednim zamontowaniu kanałów wentylacyjnych. W trakcie montowania przewodów należy liczyć się z koniecznością zmiany trasy lub wysokości prowadzenia przewodów z uwagi na duże nasycenie instalacji.

### **Materiał**

Instalację ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wody należy wykonać z rur tworzywowych PE wielowarstwowych z systemowymi złączkami o połączeniach zaprasowywanych, o następujących średnicach.

- średnica rurociągu 16x2,0
- średnica rurociągu 20x2,25
- średnica rurociągu 25x2,5
- średnica rurociągu 32x3,0

Rury wielowarstwowe wykonane z pięciu następujących warstw:

- warstwa wewnętrzna wykonana z PE-RT,
- spoiwo
- warstwa środkowa – rura aluminiowa
- spoiwo
- warstwa zewnętrzna – płaszcz ochronny z PE-RT.

### **Parametry pracy rur wielowarstwowych dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji:**

- max. ciśnienie robocze: 10 bar
- temperatura robocza: 0-60°C
- temperatura maksymalna: 80°C

### **Izolacja**

Przewody należy zaizolować na całej długości izolacją termiczną wykonaną z kauczuku syntetycznego o grubości zgodnej z Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami z dnia 14.06.2009r., jednak nie mniejszej niż:

- średnica rurociągu 16x2,20 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 20x2,25 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 26x3,0 – grubość izolacji 25mm
- średnica rurociągu 32x3,0 – grubość izolacji 32 mm
- średnica rurociągu 40x4,0 – grubość izolacji 32 mm
- średnica rurociągu 50x4,5 – grubość izolacji 25+16=41mm
- średnica rurociągu 63x6,0 – grubość izolacji 25+32=57mm

Przewody ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone za ściankami instalacyjnymi i w brzdach ściennych należy zaizolować pianką polietylenową laminowaną folią o grubości 13mm.

Zawory odcinające należy zaizolować wraz z przewodami.

Wymagane parametry izolacji termicznej nie powinny być gorsze niż:

- temperatura stosowania - min/max: -500C/+1050C,
- przewodność cieplna w temperaturze 00C: 0,035W/m\*K,
- przewodność cieplna w temperaturze 400C: 0,039W/m\*K,
- współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej  $\geq 7000$ ,
- klasyfikacja ogniowa: nierozprzestrzeniająca ognia.

Izolację wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **6.4. PRÓBY CIŚNIENIOWE I PŁUKANIE INSTALACJI**

Należy odpowietrzyć system i podnieść ciśnienie do wartości 1,5 ciśnienia roboczego. Podwyższone ciśnienie należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut po pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut, zwłaszcza połączeń.

W przypadku wystąpienia przecieków spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. Przeprowadzić oględziny całego systemu podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalację należy przepłukać w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych.

Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym ciśnieniu dyspozycyjnym, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpialnych i usuniętych korkach zaślepiających.

Po płukaniu instalację należy napęlnić wodą i odpowietrzyć.

Próbę szczelności przewodów instalacji wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta przewodów oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

#### **6.5. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA, PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY**

Przewody instalacji wodociągowej przy przejściach przez przegrody poziome i pionowe będą prowadzone w tulejach ochronnych o dwie dymensje większych niż prowadzony przewód instalacji wodociągowej.

Przejścia przewodów wodnych przez strefy wydzielenia ppoż. należy zabezpieczyć przeciwpożarowo poprzez zamontowanie na zaizolowanym przewodzie pojedynczej opaski ogniochronnej typ CP 648-S lub CP 648-E firmy HILTI z atestem o odporności ogniowej nie mniejszej niż przegrody budowlanej w której jest zamontowana. W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opasce z każdej strony ściany, w przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę od spodu stropu.

Przejścia przewodów przez przegrody nie będące wydzieleniami pożarowymi należy prowadzić w tulejach ochronnych.

Grubości opasek dla średnic przewodów w izolacji jak poniżej:

- średnice 32-51 mm – grubość 4,5 mm
- średnice 52-64 mm – grubość 4,5 mm
- średnice 65-78 mm – grubość 4,5 mm
- średnice 79-91 mm – grubość 9,0 mm
- średnice 92-115 mm – grubość 9,0 mm
- średnice 116-125 mm – grubość 9,0 mm

Przestrzeń pozostałą pomiędzy opaską a ścianą należy szczelnie wypełnić zaprawą Hilti CP 606 lub zaprawą cementową w przypadku ścian. Dla wypełnienia wolnej przestrzeni pomiędzy opaską a stropem należy użyć zaprawy Hilti CP 636.

#### **6.6. KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH**

Wydłużenia rurociągów rozprowadzających w związku z rozszerzalnością cieplną przewodów w większości będą kompensowane poprzez samokompensację rurociągów czyli naturalne załamania przewodów na trasie prowadzenia.

Na instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji oraz instalacji wodociągowej przeciwpożarowej należy zamontować punkty stałe systemowe (zawiesie + obejma) mocowane do stropów i podciągów. Sposób zamocowania punktów stałych pozostawia się do decyzji Wykonawcy w porozumieniu z producentem zastosowanych punktów stałych.

Lokalizację punktów stałych należy ustalić na budowie i dostosować do możliwości technicznych zamocowania po wykonaniu montażu kanałów wentylacyjnych i rurociągów.

#### **7. INSTALACJE KANALIZACJI SANITARNEJ**

Projekt budowlano-wykonawczy wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych obejmuje:

- odprowadzenie ścieków bytowych, tj. ścieków socjalnych pochodzących z budynku powstających w wyniku ludzkiego metabolizmu oraz ścieków o zbliżonym składzie (a więc ścieków z węzłów sanitarno-higienicznych i socjalnych),
- odprowadzenie skroplin z agregatów chłodniczych central wentylacyjnych.
- kanalizacja technologiczna awaryjna w pomieszczeniach technicznych,

## 7.1. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ I ODPROWADZENIE SKROPLIN

### Kanalizacja sanitarna

Ścieki z misek ustępowych, pisuarów, umywalk, zlewów, natrysków i wpustów podłogowych będą odprowadzane istniejącym przyłączem kanalizacyjnym

Piony kanalizacyjne oraz poziomy kanalizacyjne należy wykorzystać istniejące.

Krótkie podejścia pod przybory sanitarne (umywalki, pisuary, zlewozmywaki, zlewy i natryski, wpusty podłogowe) należy wykonać z rur PVC o połączeniach kielichowych, a przybory należy podłączyć do przewodów kanalizacyjnych za pomocą syfonów.

Piony wyprowadzone ponad dach należy zakończyć rurami wywiewnymi  $\phi$  160 mm. Przejście wywiewek kanalizacyjnych przez dach budynku należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną w zależności od technologii wykonania pokrycia dachu. W zakresie robót Wykonawcy instalacji sanitarnych pozostaje wykonanie:

- uszczelnienia rurociągu przy przejściu przez dach,
- uszczelnienie pokrycia dachu,
- konstrukcja zapewniająca sztywność wywiewki kanalizacyjnej niezależnie od warunków zewnętrznych.

Wszystkie wywiewki zdemonstrowane podczas prac modernizacyjnych należy odtworzyć.

Dla pomieszczeń sanitarnych na parterze, w których wymagane są wpusty podłogowe zaprojektowano wpusty z odpływem pionowym, podwójnym kołnierzem uszczelniającym przy przejściu przez posadzkę parteru.

### Ochrona przeciwpożarowa, przejścia przez przegrody

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane nie będące wydzieleniami pożarowymi projektuje się w tulejach ochronnych o średnicy o 2 dymensje większych od średnic przewodów. Tuleje ochronne na instalacji kanalizacji należy montować w przegrodach budowlanych w trakcie wylewania ścian i stropów.

W ścianach będących wydzieleniami pożarowymi należy w trakcie wylewania ścian i stropów pozostawić otwory umożliwiające przeprowadzenie przewodu kanalizacyjnego oraz zamontowanie zabezpieczenia przeciwpożarowego. Zaprojektowano uszczelnienie przeciwpożarowe przejść przewodów z PP i HDPE przez przegrody przeciwpożarowe opaskami ogniochronnymi pojedynczymi pęczniejącymi EI 120 dla rur palnych, typ CP 648-S firmy HILTI z atestem o odporności ogniowej nie mniejszej niż przegrody budowlanej w której jest zamontowana. Średnica opaski powinna zostać dostosowana do średnicy przewodu kanalizacyjnego.

Dla przewodów skroplin zimnych i gorących izolowanych antyroszeniowo i termicznie, należy przeciąć izolację w miejscu przejścia przez przegrodę budowlaną wydzielenia pożarowego a następnie zamontować opaski na nieizolowanych rurach.

W przejściu przez ścianę należy zamontować po 1 opaskę z każdej strony ściany, w przejściu przez strop należy zamontować 1 opaskę ogniochronną od spodu stropu. Grubości opasek oraz średnice przepustu dla średnic przewodów bez izolacji jak poniżej:

- średnice 32-51 mm – grubość 4,5 mm – śred. Przepustu 67mm
- średnice 52-64 mm – grubość 4,5 mm – śred. Przepustu 77mm
- średnice 65-78 mm – grubość 4,5 mm – śred. Przepustu 92mm
- średnice 79-91 mm – grubość 9,0 mm – śred. Przepustu 112mm
- średnice 92-115 mm – grubość 9,0 mm – śred. Przepustu 132mm

Przestrzeń pozostałą pomiędzy opaską a ścianą należy szczelnie wypełnić zaprawą Hilti CP 606 lub zaprawą cementową. Dla wypełnienia wolnej przestrzeni pomiędzy opaską a stropem należy użyć zaprawy Hilti CP 636.

Na rozwinięciach i rzutach instalacji kanalizacji sanitarnej pokazano lokalizację opasek ogniochronnych.

**Przed przystąpieniem do prac montażowych na obiekcie należy wszystkie wymiary, rzędne i wielkości sprawdzić na budowie, oraz potwierdzić u uprawnionego konstruktora możliwość wykonania.**

## **8. WYTYCZNE BRANŻOWE**

### **Wytyczne dla branży elektrycznej.**

- Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń.
- Wykonać połączenia wyrównawcze stalowych elementów instalacji.

### **Wytyczne dla branży budowlanej.**

- Wykonać otworowanie w ścianach zewnętrznych dla potrzeb instalacji,
- Wykonać zamurowania oraz zaślepienia nieużywanych otworów instalacyjnych.
- Wykonać odtworzenie i obróbkę elementów budowlanych w których prowadzone są instalacje do demontażu.
- Wykonać konstrukcje wsporczą na dachu do posadowienia centrali wentylacyjnej.
- Wykonać zabudowę estetyczną strefy urządzeń na dachu.
- Wykonać dojeżdżanie serwisowe do urządzeń;

## **9. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU**

### **9.1. PRÓBY I ODBIORY TECHNICZNE**

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń

### **9.2. WYTYCZNE BHP**

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

## **10. UWAGI KOŃCOWE**

- Po zamontowaniu i uruchomieniu instalacji należy je wyregulować w celu uzyskania projektowanych parametrów pracy.
- Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP, stosownych do rodzaju wykonywanych prac.
- Montaż elementów wentylacyjnych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi ich producentów ( DTR, instrukcje montażowe, aprobaty techniczne itp.).
- Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać aktualne atesty, świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, lub aprobaty techniczne wydane przez ITB.
- Instalacja ma być wykonana zgodnie z dokumentacją. Wszelkie zmiany w dokumentacji wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego lub Wykonawcę za zgodą Zamawiającego w trakcie budowy muszą być uzgodnione z Projektantem.
- Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.
- W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, i innych. Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się wymaganymi uprawnieniami.

**WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**



## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA PLACU BUDOWY**

### **ZAKRES ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA.**

Zakres robót instalacji sanitarnych wewnętrznych.

W ramach inwestycji będą prowadzone roboty związane z realizacją instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń, Kolejność wykonywania robót instalacji sanitarnych.

W ramach robót instalacji sanitarnych będą prowadzone roboty:

- demontaż istniejących instalacji wentylacji
- montaż kanałów wentylacyjnych
- montaż central wentylacyjnych I wentylatorów
- wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin
- roboty podłączeniowe
- próby szczelności
- izolacja
- rozruch.

Szczegółową kolejność realizacji poszczególnych etapów robót dla poszczególnych branż określi Wykonawca w ramach projektu organizacji robót.

**Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Do elementów tych można zaliczyć:

- istniejące obiekty budowlane – w tym istniejący budynek (potencjalne zagrożenia w trakcie wykonywania robót budowlanych podczas nieprzerwanego użytkowania obiektu)
- infrastruktura – potencjalne zagrożenia w trakcie wykonywania robót ziemnych, montażowych, w szczególności spawalniczych.
- istniejący wokół układ komunikacji pieszej i kołowej (potencjalne kolizje z prowadzoną budową oraz zagrożenia dla pobliskiego ruchu pieszego i samochodowego)
- istniejące w pobliżu zadrzewienie

*Roboty instalacji sanitarnych*

Dla wskazanych elementów robotami niebezpiecznymi na terenie będą w szczególności następujące rodzaje robót instalacji sanitarnych:

- robotami w pobliżu istniejących dróg,
- robotami wykonywanymi w pobliżu tras przewodów elektrycznych, przewodów linii elektroenergetycznych,
- robotami wykonywanymi przy użyciu dźwigów,
- betonowaniem elementów konstrukcyjnych,
- montażem elementów prefabrykowanych.

*Zagrożenia w zakresie robót instalacji sanitarnych:*

- możliwość upadku z wysokości przy montażu instalacji
- zagrożenie istniejącym ruchem ulicznym, kontakt z przedmiotem będącym w ruchu
- potknięcie się na tym samym poziomie, poślizgnięcie się na tym samym poziomie
- porażenie prądem, hałas, wibracje, poparzenie
- przygniecenie pracownika
- kontakt z przedmiotami ostrymi, kontakt z przedmiotami szorstkimi
- zachłapanie oczu, zaprószenie oczu.

*Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:*

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

### **Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani 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 zapoznać 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 robotniczych, 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 betoniarów z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Przed rozpoczęciem robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona przeprowadzają dodatkowy instruktaż bezpiecznego wykonywania tego rodzaju robót oraz określają zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska. Fakt odbycia instruktażu należy odnotować w dzienniku szkoleń.

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.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania 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.

Każdy podwykonawca oraz pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami:

- a. na wypadek zagrożenia, awarii, pożaru - ( np. IP 1.01/10),
- b. przeciwpożarową dla zaplecza budowy – (np. IPB 1.01/11),
- c. organizacji pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (np. IPP 10.02/34),
- d. wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych (np. IPN 12.05/21 do 27), tzn:
  - z właściwościami pożarowymi i wybuchowymi materiałów surowców i substancji używanych przy budowie, transporcie i magazynowaniu i ich właściwościami żrącymi i toksycznymi,
  - praca mechanicznych środków transportu,
  - praca na wysokości,

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.**

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

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:
  - a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
    - 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
    - 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
    - 3) brak nadzoru,
    - 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
    - 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
    - 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
    - 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
  - b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
    - 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
    - 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
    - 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór
- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
  - a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
    - 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
    - 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
    - 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
    - 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
    - 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
    - 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
  - b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
    - 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
    - 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
  - c) wady materiałowe czynnika materialnego:
    - 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
  - d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
    - 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
    - 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
    - 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

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 opracowaną 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.

## **WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM DLA ROBÓT OGÓLNOBUDOWLANYCH.**

Zagospodarowanie placu budowy:

Zagospodarowanie terenu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- zapewnienie energii elektrycznej oraz wody
- odprowadzenia ścieków lub ich utylizacji,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren budowy lub robót powinien być w miarę potrzeby ogrodzony lub skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym.

Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi.

Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.

Używanie daszków ochronnych jako rusztowań lub miejsc składowania narzędzi, sprzętu, materiałów jest zabronione.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdanej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno - sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych.

Pracownikom zatrudnionym w warunkach szczególnie uciążliwych należy zapewnić:

- posiłki wydawane ze względów profilaktycznych,
- napoje, których rodzaj i temperatura powinny być dostosowane do warunków wykonywania pracy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składania materiałów i wyrobów.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały budowlane szczególnie dla robót uszczelniających, materiały izolacyjne itp. Materiały dla robót instalacyjnych (rury, przewody itp.) składować zgodnie z wytycznymi producenta.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy.

Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza.

Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

Roboty budowlano – montażowe:

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie planu „bioz” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

Przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz bezpośrednio pod kondygnacją, na której prowadzone są roboty montażowe, jest zabronione.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenia osób w czasie pracy dźwigu pomiędzy obiektami budowlanymi a jego podwoziem lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym,
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień osób.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Balustradami powinny być zabezpieczone:

- krawędzie stropów nieobudowanych ścianami zewnętrznymi,
- pozostawione otwory w ścianach (drzwiowe, balkonowe, szybów dźwigowych, szachów instalacyjnych).

Otwory w stropach na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,50 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego.

Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50 m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezwładnościowych.

Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzeselka lub podestu.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

Roboty ciesielskie (szalunki, rusztowania):

Roboty ciesielskie z drabin przystawnych zabezpieczonych można wykonywać tylko do wysokości 3 m. Również do tej wysokości jest dozwolone ręczne podawanie materiałów długich, jak deski, stemple itp.

Należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpiecznej pracy przy obsłudze podstawowych obrabiarek do drewna.

W szczególności jest zabronione:

- cięcie drewna przed osiągnięciem przez pilarkę pełnych obrotów maszyny (nie rozpoczynać cięcia natychmiast po włączeniu silnika)
- cięcie bez kaptura ochronnego, osłony dolnej tarczy piły i elementów napędu
- cięcie wzdłużne bez klina rozszczepiającego (zabezpieczającego przed odrzutem drewna)
- użytkowanie pilarek z uszkodzonymi elementami osłony bądź uchwytów
- dopuszczanie do pracy przy pilarkach pracowników przypadkowych, nie przeszkolonych.

Pilarka łańcuchowa jest narzędziem wyjątkowo niebezpiecznym także ze względu na możliwość powstawania choroby wibracyjnej podczas jej użytkowania.

Przed rozpoczęciem pracy z pilarką łańcuchową przenośną należy sprawdzić zgodnie z instrukcją obsługi, czy nie są uszkodzone, zużyte lub niewłaściwie zamontowane jej następujące elementy:

- wychwytnik piły łańcuchowej
- uchwyt przedni i tylny
- tłumik
- koło zębate napędzające piłę łańcuchową
- prowadnica
- piła łańcuchowa (pod względem właściwego naostrzenia i napięcia)
- linka rozrusznika (w pilarkach spalinowych)
- osłona przednia i tylna
- elementy złączne
- amortyzatory tłumiące drgania przenoszone do rąk operatora
- przewód przyłączeniowy (w pilarkach elektrycznych).

W przypadku użytkowania pilarek łańcuchowych przenośnych należy zwrócić uwagę na unikanie odbicia (niekontrolowanego ruchu prowadnicy w kierunku operatora) powodowanego zetknięciem się górnej części końcowej prowadnicy z przecinanym przedmiotem, a zwłaszcza twardym obcym ciałem (np. gwoździem), miejscowym stwardnieniem drewna, sękiem itd.

Elementarną zasadą bezpieczeństwa przy obsłudze wszelkich maszyn i urządzeń mechanicznych jest ściśle przestrzeganie instrukcji obsługi tych urządzeń, także w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej.

Przy robotach ciesielskich zachodzi potrzeba przenoszenia długich elementów. Należy tu przestrzegać zakazu przenoszenia przez jednego pracownika przedmiotów, których długość przekracza 4 m, a masa 30 kg.

Miejsca i pomieszczenia przeznaczone do impregnacji drewna należy wyposażać w sprzęt przeciwpożarowy, dostosowany do rodzaju stosowanego środka impregncyjnego. Miejsca szczególnie niebezpieczne należy zabezpieczyć ogrodzeniami i zaopatrzyć w odpowiednie napisy ostrzegawcze. Przed rozpoczęciem prac impregnacyjnych pracownicy są zobowiązani natrzeć odkryte części ciała, a zwłaszcza ręce i twarz, odpowiednim kremem ochronnym.

Roboty spawalnicze:

Przy wykonywaniu robót spawalniczych należy przestrzegać wymagań bhp zawartych w obowiązujących aktach normatywnych.

Pracownik zatrudniony przy robotach spawalniczych powinien posiadać odpowiednie uprawnienia. Stanowiska spawalnicze na budowie

Stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych

W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska

Stanowisko spawacza powinno być wydzielone i wyposażone w sposób zabezpieczający jego i inne osoby przed szkodliwym działaniem promieniowania na wzrok

Spawacze gazowi powinni pracować w obuwiu skórzanym, fartuchu ochronnym, w okularach ochronnych, zaś spawacze elektryczni - używać tarcz spawalniczych.

Spawanie gazowe:

Przy wykonywaniu robót spawalniczych na budowach można używać wyłącznie butli do gazów technicznych, posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego.

Przewody do przeprowadzania tlenu i acetyleny powinny różnić się między sobą barwą, barwy te są ściśle określone - przewody tlenowe - w kolorze niebieskim, acetylenowe - w czerwonym

Długość przewodów powinna wynosić co najmniej 5 m

Nie stosuje się przewodów używanych uprzednio do innych gazów

Zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków.

Sposoby postępowania ze sprzętem:

Przewody do gazów technicznych należy zawieszać i przechowywać w sposób zabezpieczający przed powstaniem ostrych załamań.

Ręczne przemieszczanie butli o pojemności ponad 10 l powinno być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Na budowach i w czasie transportu chroni się butle przed zanieczyszczeniem tłuszczem, ogrzaniem do temperatury +23°C oraz działaniem: promieni słonecznych, deszczu i śniegu.

Butle napełnione gazami przechowuje się w pomieszczeniach do tego celu przeznaczonych. Gdy ustawia się je w pomieszczeniach z nie osłoniętymi grzejnikami c.o., butle powinny być oddalone od nich na odległość co najmniej 1,0 m, gdy zaś posiadają grzejniki osłonięte – odległość tę można zmniejszyć do 0,1 m.

Przechowywanie w tym samym pomieszczeniu butli z tlenem i materiałów lub gazów tworzących w połączeniu z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione.

Postępowanie podczas prac spawalniczych:

W czasie pobierania gazów technicznych do spawania, butle ustawia się w pozycji pionowej lub nachylonej pod kątem nie mniejszym niż 45 stopni do poziomu.

Odległość płomienia palnika od butli powinna wynosić co najmniej 1,0 m.

Butlę, która nagrzewa się od wewnątrz należy usunąć poza stanowisko robocze, otworzyć zawór oraz polewać ją silnym strumieniem wody lub środkiem gaśniczym.

Palniki do cięcia i spawania powinny być utrzymywane w stanie technicznej sprawności i czystości.

Z palnikiem należy się obchodzić w taki sposób, by unikać jego zanieczyszczenia: wodą, wapnem, smarami itp. lub uszkodzenia mechanicznego.

Przy pracach spawalniczych na wysokości należy zapewnić:

- Stabilność rusztowań i pomostów
- Zadaszenie lub wyгородzenie strefy spawania, zabezpieczające pracowników znajdujących się poniżej przed odpryskami spawalniczymi
- Pewne podwieszenie przewodów gazowych, uniemożliwiające ich upadek
- Środki zabezpieczające przed upadkiem z wysokości

Zabronione jest:

- Stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach
- Podłączania przewodów za pomocą drutu
- Używanie palników uszkodzonych.
- Smarowanie części palnika smarem lub oliwą.
- Przewracanie lub toczenie butli z gazami poziomo
- Ustawianie butli na rusztowaniach

Przy spawaniu lub cięciu przedmiotów znajdujących się na metalowych podstawach lub kozłach nogi spawacza należy ochraniać przed oparzeniem przez odpowiednie ustawienie blach ochronnych.

Spawanie elektryczne:

W zakresie spawania elektrycznego wymagania bezpieczeństwa dotyczą: spawarek, kabli i osprzętu.

Spawarki prostownikowe i transformatorowe podlegają obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i powinny być oznakowane tym znakiem.

Na obudowach powinny być umieszczone oznaczenia zacisków ochronnych i końcówek uzwojeń zgodne z dokumentacją techniczno-ruchową.

Urządzenia spawalnicze podlegają okresowym kontrolom stanu ochrony przeciwpożarowej, stanu izolacji oraz wielkości napięcia biegu jałowego po stronie wtórnej, a także połączeń stałych oraz wyłączników i przełączników

Do wyposażenia zabezpieczającego kable elektryczne przed uszkodzeniami mechanicznymi należą stojaki przenośne do podwieszania i osłony.

Uziemienie przedmiotu spawanego powinno być zaopatrzone w zaciski zapewniające pewne połączenie ze sobą części przewodzących.

Rękojeść uchwytu elektrodowego powinna być wykonana z materiału izolacyjnego i niepalnego, bez pęknięć.

Każda instalacja do spawania i cięcia łukiem elektrycznych powinna być zaopatrzona w schemat i instrukcję, dokładnie obrazującą przeznaczenie każdego urządzenia i zasady jego działania.

Przed przystąpieniem do pracy spawacz powinien upewnić się, czy przedmiot przeznaczony do spawania lub cięcia znajduje się w trwałej równowadze i nie ma zagrożenia upadkiem lub obsunięciem się tego przedmiotu (zwłaszcza przy cięciu), gdy zaś praca będzie odbywała się na rusztowaniach stałych lub wiszących, spawacz powinien sprawdzić stan tych rusztowań. Giętkie przewody elektryczne należy umieszczać w przewodach gumowych i ochraniać je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Spawanie wewnątrz zbiorników i innych przestrzeni ograniczonych wymaga zachowania szczególnych środków ostrożności i może być wykonywane wyłącznie przy asekuracji osób przebywających na zewnątrz zbiornika, z zachowaniem wzajemnej łączności oraz z możliwością udzielenia natychmiastowej pomocy.

Prace na wysokości:

Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych, upadek z wysokości jest bardzo częstą przyczyną wypadków, na ogół ciężkich lub śmiertelnych. Dlatego podczas różnego rodzaju robót budowlanych, bardzo często wykonywanych na wysokości, muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników. Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

1) osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,

2) wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m.

Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób.

Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do



wychylania się poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi. Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2 m nad poziomem podłogi lub ziemi nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- 1) drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- 2) pomost roboczy spełniał następujące wymagania:
  - a) powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,
  - b) podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
  - c) w widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2 m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- 1) zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- 2) zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,
- 3) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz w Polskich Normach.

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
- 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości.

Wymagania określone powyżej dotyczą również prac wykonywanych na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

#### Roboty wykończeniowe:

Roboty wykończeniowe zewnętrzne (elewacja budynku) mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań.

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygrodzić strefę niebezpieczną.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego.

W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00 m.

Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Roboty wykończeniowe wewnętrzne mogą być wykonywane z rusztowań składanych typu „Warszawa” (roboty tynkarskie, montażowe, instalacyjne) oraz drabin rozstawnych (roboty malarskie).

Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta.

Montaż i demontaż tego typu rusztowań może być przeprowadzony tylko i wyłącznie przez osoby odpowiednio przeszkolone w zakresie jego konstrukcji, montażu i demontażu.

Rusztowania tego typu powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem.

Przy ręcznej lub mechanicznej obróbce elementów kamiennych, pracownicy powinni używać środków ochrony indywidualnej, takich jak:

- gogle lub przyłbice ochronne,
- hełmy ochronne,
- rękawice wzmocnione skórą,
- obuwie z wkładkami stalowymi chroniącymi palce stóp.

Stanowiska pracy powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

**WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM PODCZAS WYKONYWANIA INSTALACJI SANITARNYCH.**

- Środki ochrony osobistej  
Pracownicy zatrudnieni przy robotach, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome przedmioty (np. roboty ciesielskie, zbrojarskie, betoniarskie, montaż elementów prefabrykowanych rusztowań), zobowiązani są do noszenia kasków ochronnych  
Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości i niezabezpieczonych ochronami zbiorowymi zobowiązani są używać szelek bezpieczeństwa. Konieczność używania innych ochron indywidualnych określa bezpośredni przełożony pracownika przed skierowaniem go do konkretnej pracy.
- Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych  
Materiały niebezpieczne występujące na budowie to:
  - gazy techniczne propan-butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażać w gaśnicę.
  - Rozpuszczalniki i farby do malowania konstrukcji stalowej należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym – posiadającym wentylację grawitacyjną – magazynie.
- Zabezpieczenie wykonawstwa robót  
Teren budowy winien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania.  
Wjazd i wyjazd z placu budowy musi zapewnić bezkolizyjne połączenie z siecią dróg publicznych i nie może powodować zakłóceń w ruchu.

*Projektował:*