KARTA OPISOWA

A. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH..... 2

1. PODSTAWA OPRACOWANIA. 2
2. ZAKRES OPRACOWANIA. 2
3. DANE OGÓLNE. 2
4. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI ZASILANIA CHŁODNIC BEZPOŚREDNIEGO ODPAROWANIA W CZYNNIK CHŁODNICZY. 3
5. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI WENTYLACJI. 4
   5.1. Wstęp. *4*
   5.2. Stan istniejący. *4*
   5.3. Dobór urządzeń. *5*
   5.4. Technologia wentylacji. *5*
   5.5. Kanały wentylacyjne. *7*
   5.6. Rozruchy i próby. *8*
   5.7. Automatyka. *8*
7. WYTYCZNE DLA CZĘŚCI BUDOWLANEJ I INSTALACYJNEJ. 9
8. WYTYCZNE ENERGETYCZNE I AKPIA. 9
9. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. 10
10. WYKONAWSTWO. 19
11. UWAGI KOŃCOWE. 19

A. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. Podstawa opracowania.

1.1. Zlecenie Inwestora.
1.2. Dokumentacja projektowa archiwlana w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i chłodu,
1.3. Dokumentacja powykonawcza archiwlana w zakresie instalacji wentylacji mechanicznej i chłodu,
1.4. Uzgodnienia z Inwestorem.
1.5. Wytyczne projektowania oraz obowiązujące normy i przepisy.
1.6. Katalogi urządzeń.
1.7. Wizje lokalne.
1.8. Koncepcja poprawy systemu działania instalacji wentylacji mechanicznej i chłodu.

2. Zakres opracowania.

Niniejszym opracowanie zawiera:

Wymiana na nową instalację wentylacji mechanicznej z funkcją chłodzenia dynamicznego,
Sprawdzenie możliwości wykorzystania istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej oraz urządzeń (wizje lokalne),
Bilans zbędnych zysków ciepła dla pomieszczeń objętych opracowaniem.

3. Dane ogólne.

Jest to budynek cztero kondygnacyjny, zlokalizowany w centrum Torunia na Starym Mieście przy ul. Rynek Staromiejski 6. Obiekt ten jest cakowicie podpiwniczony. Pomieszczenia objęte opracowaniem zlokalizowane są na drugim piętrze. Przeznaczenie pomieszczeń to głownie funkcja koncertowo-sceniczna oraz wystawowo-biurowa z funcją socjalną (poczęstunki, kawa – sala Srebrna). Z uwagi na to, przewidziano odpowiednią ilość, jakość powietrza oraz odpowiedni jego rozdział.

Pomieszczenia objęte opracowaniem:
Sala Wielka – funkcja głownie koncertowa;
Sala Malinowa – funkcja głownie koncertowa, próby przed występami;
Sala Mała – funcja spotkań, wystaw;
Sala Srebrna – zaplecze na posiłki typu kawa, słodycze dla użytkowników podczas organizowanych imprez.

W procesie modernizacji instalacji wentylacji mechanicznej z funcją chłodu przewidziano:

demontaż istn. centrali wentylacyjnej na dachu poziom 20,90m

demontaż istn. kanałów wentylacyjnych, dach, poddasze oraz II piętro;
demontaż kratek nawiewnych ściennych;
wywiercenie otworów w przegrodach zewnętrznych na potrzeby przejść przewodów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych;
ponowne ustawienie istn. skrapacza na dachu poziom 20,90m, oraz jego sprawdzenie oraz preczyszczenie;
montaż projektowanej centrali wentylacyjnej na dachu poziom 20,90m;
montaż dodatkowego (projektowanego) skrapacza freonowego na dachu poziom 20,90;
montaż projektowanych kanałow wentylacyjnych i kratek;
montaż projektowanej instalacji freonowej;

4. Opis projektowanej instalacji zasilania chłodnic bezpośredniego odparowania w czynnik chłodniczy.

Wetylację mechaniczną z funkcją chłodzenia powietrza zaprojektowano we wszystkich pomieszczeniach objętym opracowaniem.
Przewody instalacji freonowej zasilającej chłodnice w projektowanej centrali wentylacyjnej, wykonać z rur miedzianych w/g PN-EN 12735-1:2003 i PN-EN 12735-2:2003 łączonych na lut twardy lub złącza systemowe o średnicach określonych w niniejszej dokumentacji i DTR danego urządzenia.
Do mocowania przewodów używać wyłącznie uchwytów stalowych ocynkowanych z osłoną gumową.
Przewody należy prowadzić na dachu od proj. i istn. skrapacza do projektowanej centrali.
Cały układ freonowy po wykonaniu dokładnie przedmuchać azotem lub sprężonym powietrzem bezolejowym z prędkością przepływu V = 2 m/s.
Następnie należy przeprowadzić próbę szczelności gazem obojętnym niezawadniającym (np. azotem lub osuszonym sprężonym powietrzem) na ciśnienie p = 1,0 MPa.

Po próbie należy cały układ dokładnie osuszyć i napełnić zalecanym przez producenta nośnikiem energii (R-407C) lub innym o podobnych właściwościach fizyko - chemicznych. Zaleca się ten czynnik termodynamiczny z uwagi na istniejący układ chłodu pracujący na tym czynniku.
Z przeprowadzonego płukania i próby szczelności sporządzić protokół przy udziale Inspektora Nadzoru oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.
Izolacje termiczną wszystkich przewodów freonowych wykonać z otulin cylindrycznych systemu ARMAFLEX lub THERMAFLEX AF o grubości 19,0 mm dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku, na dachu.
Dodatkowo na całej izolacji przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku wykonać szczelny płaszcz z folii aluminiowej samoprzylepnej, blachy aluminiowej lub zabezpieczyć w inny sposób przed działaniem promieni UV.

Na izolacji nanieść oznakowanie przewodów w postaci opaskowej oraz strzałek określających przepływ czynnika o kolorystyce zgodnej z PN-84/B-01400 lub grupą norm PN-70/N-01270.

Przewody instalacji odprowadzającej skropliny wykonać z rur PP systemu BORPLUS typoszereg 6 PN20 40x6,7.
Zamiennie przewody instalacji odprowadzającej skropliny wykonać z rur PVC klejonych na zimno, PE lub PB – minimalna średnica wewnętrzna przewodu skroplin 20 mm.

Przewody ułożyć ze spadkiem minimum 1,0%.

5. Opis projektowanej instalacji wentylacji.

5.1. Wstęp.

Obecny układ wentylacji mechanicznej z funcją chłodzenia, oparty jest na centrali nawiewnej oraz agregacie skraplającym, dostawionym do chłodnicy. Po wykonaniu obliczeń zapotrzebowania na powietrze wentylacyjne, oraz bilansie zbędnych zysków ciepła, stwierdzono iż istn. układ nie jest w stanie obsłużyć wymaganiań w zakresaie ilości, jak i temperatury powietrza dla pomieszczeń objętych opacowaniem.
Należy zdemontować (zaślepić) przewody wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniu gdzie przewidziana jest wentylacja mechaniczna, jeżeli takie miejsca występują.
Dla pomieszczeń objętych opracowaniem projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z funkcją chłodzenia dynamicznego, dla okresu letniego oraz przejściowych . Dla okresu zimowego jako opcję, można centralę doposażyć w nagrzewnicę wodną (przewidziana sekcja pusta na tą okoliczność w centrali).
(dokładny rozdział powietrza na rys. nr 3 oraz obliczenia).

5.2. Stan istniejący.

Pomieszczenia objęte opracowaniem są wyposażne w instalację wentylacji mechanicznej z funkcją chłodu (tylko i wyłącznie otwory nawiewne sufitowe oraz kratka ścienna). Brak jest układu wentylacji mechanicznej wywiewnej.

W zakresie modernizacji przewidziano następujące układy wentylacji mechanicznej z funkcją chłodzenia:

UKŁAD „A" – SALA MALINOWA ORAZ MAŁA.

Centrala stojąca wykonanie z:
- wymiennik krzyżowy;
- układ wentylatorów;
- filtr EU4 nawiew i wywiew;
- chłodnica freonowa +5ºC;
- nagrzewnica wodna – pusta sekcja (opcja);
- ilość powietrza – nawiew – 10730 m^3/h spręż – 300 Pa
  – wywiew – 10730 m^3/h spręż – 300 Pa

Do obliczeń przyjęto następujące wytyczne klimatyczne:
powietrze nawiewane:
- temperatura dla lata +16ºC – wilgotność względna powietrza nawiewanego 50%
powietrze wywiewane:
- temperatura dla lata +26ºC
powietrze zewnętrzne:
- temperatura dla lata +32ºC– wilgotność dla lata 45%

UKŁAD „A" – SALA WIELKA.

Centrala stojąca wykonanie z:
- wymiennik krzyżowy (w tym układzie nie działa);
- sekcja wentylatora nawiewnego;
- filtr EU4 nawiew;
- chłodnica freonowa +5ºC;
- nagrzewnica wodna – pusta sekcja (opcja);
- ilość powietrza – nawiew – 13900 m^3/h spręż – 300 Pa
- sekcja istn. wentylatora wywiewnego (poziom piwnica maszynownia);

Do obliczeń przyjęto następujące wytyczne klimatyczne:
powietrze nawiewane:
- temperatura dla lata +16ºC – wilgotność względna powietrza nawiewanego 50%
powietrze wywiewane:
- temperatura dla lata +26ºC
powietrze zewnętrzne:
- temperatura dla lata +32ºC– wilgotność dla lata 45%

Do projektowanego układu wentylacji przewidzieć:
- przepustnice z siłownikami;
- przepustnice ręczne;
- połączenia elastyczne przy wentylatorach;
- tłumiki szumu na króćcach tłocznch i ssawnych;
- regulacja wydajności wentylatorów;
- regulator obrotów – falowniki;

W okresie nie dziaania ukadu mechanicznego wentylacja mechaniczna spenia funkcje wentylacji grawitacyjnej w myl pisma M.P.iP.S znak DWP.II.074-1679/WL/98 z dnia 21-01-1999.

5.3. Dobór urządzeń.

Dobór centrali wentylacyjnej, agregatów skraplających, urządzeń regulacyjnych (przepustnice powietrza) oraz tłumików szumu przeprowadzono w oparciu o katalogi i dobory producentów urządzeń.
Dobrane urządzenia i elementy wentylacji wg podstawowego zestawienia elementów.

5.4. Technologia wentylacji.

Układ „A" - obsługa Sal Wielkiej, Malinowej oraz Małej.

Praca opcja I – Sala Wielka.

Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewną z funkcją chłodzenia dynamicznego, realizowaną przez centralę wentylacyjną w wykonaniu zewnętrznym oraz istniejący agregat chłodniczy freonowy z dostawionym projektowanym agregatem skraplającym.

Przy tym trybie pracy przepustnice z siłownikami na przewodzie nawiewnym i wywiewnym oznaczone M1 i M2 na rysunku technologii i AKPiA (rys. nr 6) są w pozycji zamkniętej. Pozostałe przepustnice z siłownikami są w pozycji otwartej. Układ obsługuje tylko pomieszczenie sali Wielkiej. W tym trybie załącza się układ projektowany wentylacji oraz dodatkowo jest załączana sekcja wentylatora wywiewnego (istniejący układ wentylacji wywiewnej w maszynowni / piwnica). Układ nawiewny projektowany należy zblokować z istn. sekcją wywiewną w maszynowni.
Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię systemową centrali, filtrowane poprzez filtr klasy G4 (EU4), ogrzewane / opcja (jeżeli przewidzimy w przyszłości sekcję nagrzewnicy) w lecie schładzane na chłodnicy dwusekcyjnej zasilanej czynnikiem termodynamicznym (freonem R-407C), i podawane do istn. otworów nawiewnych zlokalizowanych w suficie Sali Wielkiej w otworach żyrandoli (są to otwory o średnicy 750mm).
Powietrze wywiewane będzie pobierane poprzez istniejący kanał wentylacyjny murowany (pod posadzkowy) połączony z otworami umieszczonymi w scenie (podeście), podawane do istn. sekcji wywiewnej centrali zlokalizowanej w maszynowni (piwnicy), sprężane poprzez wentylator i wydalane istniejącą wyrzutnią ścienna.

Praca opcja II – Sala Malinowa i Sala Mała.

Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewną z funkcją chłodzenia dynamicznego, realizowaną przez centralę wentylacyjną w wykonaniu zewnętrznym oraz istniejący agregat chłodniczy freonowy z dostawionym projektowanym agregatem skraplającym.
Przy tym trybie pracy przepustnice z siłownikami na przewodzie nawiewnym i wywiewnym oznaczone M1 i M2 na rysunku technologii i AKPiA (rys. nr 6) są w pozycji otwartej. Natomiast przepustnice z napędem oznaczone na rysunku M3, M4, M5 są w pozycji zamkniętej.
Układ obsługuje tylko pomieszczenie Sali Malinowej, oraz Sali Małej. W tym trybie załącza się tylko projektowany układ wentylacji nawiewno-wywiewnej z sekcją odzysku chłodu.
Powietrze zewnętrzne pobierane będzie poprzez czerpnię systemową projektowanej centrali, filtrowane poprzez filtr klasy G4 (EU4), ogrzewane / opcja (jeżeli przewidzimy w przyszłości sekcję nagrzewnicy) lub schładzane na wymienniku krzyżowym, w lecie dochładzane na chłodnicy dwusekcyjnej zasilanej czynnikiem termodynamicznym (freonem R-407C), i podawane do projektowanych kratki nawiewnej ściennej (Sala Malinowa), lub do otworów nawiewnych sufitowych zlokalizowanych Sali Małej.
Powietrze wywiewane będzie pobierane poprzez projektowaną kratkę ścienną (Sala Malinowa) oraz otwór wywiewny zlokalizowany w suficie Sali Małej, kanałami wentylacyjnymi podawane do centrali, filtrowane poprzez filtr klasy G4 (EU4), podawane na wymiennik krzyżowy, sprężane poprzez wentylator i wydalane wyrzutnią systemową centrali wentylacyjnej.

Zakłada się ciągła pracę wentylacji mechanicznej w okresie organizowania imprez, z obniżeniem wydajności w okresie nie używania pomieszczeń do 10-20% ilości powietrza wentylacyjnego, obniżenie będzie realizowane centralnie przez falownik centrali wentylacyjnej.

Układ wentylacyjny centrali może być załączany ręcznie poprzez włącznik **ZD** z sygnalizacją jego włączenia, lub poprzez zegar sterujący (opcja). Dla okresu pracy / użytkowania w pomieszczeniach objętych układem winien on pracować w sposób ciągły.

Powietrze nawiewane w lecie oraz okresach przejściowych przy pracy (**opcja II**) będzie ochładzane na wymienniku krzyżowym i dochładzane na chłodnicy freonowej, ilość mocy chłodniczej podawanej do chłodnic będzie regulowana liczbą włączeń sprężarek, istniejącej oraz projektowanej, w funkcji temperatury powietrza wywiewanego **T1** = $+26^0$C z ograniczeniem temperatury powietrza nawiewanego **T2** dolne $+16^0$C górne $+26^0$C.
Stan zabrudzenia filtrów **dp**1-2 sygnalizowany będzie sygnałem świetlnym na szafce automatyki.
Dla trybu pracy (**opcja I**) układ A pracuje identycznie ale bez udziału wymiennika krzyżowego, z jednoczesnym załączaniem istniejącej sekcji wywiewnej w maszynowni (piwnica).
Temperatura powietrza nawiewanego w tym trybie pracy regulowana czujnikiem temperatury powietrza wywiewanego **T3** = $+26^0$C z ograniczeniem temperatury powietrza nawiewanego **T4** dolne $+16^0$C górne $+26^0$C.w istniejącym układzie wywiewnym. Dokładne wartości temperatury należy ustalić z użytkownikiem w trakcie programowania regulatora (sterownika).

Uwaga:
Należy wyregulować ilość powietrza wywiewanego i nawiewanego wg załączonego bilansu.

5.5. Kanały wentylacyjne.

Kanały prostokątne nawiewne wykonać z blachy ocynkowanej klasy N o połączeniach ramkowych wg :
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymiary

Kanały montowane na podporach wg BN-67/8865-25 i podwieszeniach typ A wg BN-67/8865-26 oraz mocowanych na odciągach z linki ocynkowanej do elementów konstrukcji dachu.

Wszystkie przejścia kanałów wentylacyjnych przez ściany i stropy wypełnić szczelnie pianką poliuretanową.

Kanały wentylacyjne SPIRO z blachy ocynkowanej klasy N zgodne z:
- PN-B-03434:1999 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym - Wymiary IDT EN 1506:1997

Łączenie kanałów musi odpowiadać wymaganiom :
- PN-B-76002:1996 Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
- PN-B-76001:1996 Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność - Wymagania i badania.

Przy połączeniach przewodów SPIRO jako uszczelniacz stosować silikon 100%.

Przewody prowadzone nawiewne oraz wywiewne prowadzone w przestrzeni poddasza oraz na zewnątrz należy zaizolować cieplnie matami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej grubośći min. 6,0 cm.

5.6. Rozruchy i próby.

Po zakończeniu prac przeprowadzić próby ruchowe urządzeń wraz z przedmuchaniem kanałów wentylacyjnych.
Następnie przeprowadzić rozruch próbny wraz z regulacją instalacji (regulacja stopnia otwarcia przy wylotach powietrza nawiewanego i wywiewanego) dla zadanych wartości przepływu powietrza oraz zadanych wartości parametrów temperaturowych powietrza.
Należy wykonać pomiary równoważnego poziomu dźwięku (hałasu) zgodnie z PN-87/B-02151/02.

W końcowych czynnościach pomiarowych winien uczestniczyć przedstawiciel Inwestora (Użytkownika).

Z przeprowadzonych rozruchów i prób wykonawca jest zobowiązany sporządzić protokół dla Inwestora oraz dokonać zapisu w Dzienniku Budowy.
Wszystkie czynności należy przeprowadzić zgodnie z PN-78/B-10440 "Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."
Z uwagi na zakres i parametry wentylacji nie konieczne jest wykonywanie rozruchów w myśl Rozporządzenia Nr 37 M.B.iP.M.B. z dnia 01-08-1975 "W sprawie rozruchu inwestycji" D.Urzęd. Nr 5/75.
Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować komplet dokumentów ruchowo-eksploatacyjnych urządzeń wentylacji wraz ze schematami sterowniczymi dla Użytkownika.

5.7. Automatyka.

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonać zgodnie z projektem i wytycznymi producentów urządzeń oraz obowiązującymi przepisami.
Układ automatyki dla centrali oparto na urządzeniach dostarczanych przez producenta centrali.
Lokalizację szafy sterowniczej centrali należy uzgodnić z Inwestorem, Projektantem branży elektrycznej w obecności Inwestora.

Dokładne wartości temperatury należy ustalić z Użytkownikiem w trakcie programowania regulatora oraz skorygować doświadczalnie w czasie pracy układu.

Wykonać bezwzględnie uziemienie:
- silników elektrycznych;
- centrali wentylacyjnej i agregatów skraplających;
- kanałów wentylacyjnych;
- przewodów technologicznych;

Całość prac elektrycznych i automatyki wykonać zgodnie z normami i przepisami instalacji elektrycznych oraz DTR urządzeń.
Należy zblokować elektrycznie proj. układ wentylacji z istniejącym układem wywiewnym zlokalizowanym w maszynowni (piwnica) dla pracy (opcja I)
Lokalizację sterownika przewidzieć w pomieszczeniu Kierownika Technicznego.

Należy wykonać instalację ochronną od porażeń wg obowiązujących przepisów.
Instalacje elektryczne i automatyki prowadzić po trasach kablowych i w rurach winidurowych mocowanych natynkowo na uchwytach.
Uziemienie podłączyć do istn. instalacji odgromowej budynku, a jeżeli pomiary wykażą że jest to niewystarczające wykonać przyłączenie do uziomu fundamentowego budynku.
Całość prac wykonać zgodnie z PN-IEC-60364i przepisami instalacji elektrycznych oraz DTR urządzeń.

7. Wytyczne dla części budowlanej i instalacyjnej.

Wykonać odpowiednie otwory dla kanałów wentylacyjnych przechodzących przez przegrody;

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy zdemontować istniejące i przeznaczone do likwidacji kratki wentylacyjne, kanaly oraz urządzenia;

Przewidzieć reperacje polegajce na naprawie uszkodzonych podczas demontażu fragmentów ścian oraz pokryciu ścian i osłon PCV przewodów do wysokokości 1m;

W miejscach po demontażu istn. elementów instalacji wykonać gładz szpachlową w miejscach po otworach oraz innych nierównościach wraz z uzupenieniem tynków po wspornikach grzejnikowych;

Przewidzieć pomosty teczniczne pod projektowane urządzenia na dachu;

Zachować minimalne odległości dla projektowanego i istniejącego agregatu skraplającego wg danych DTR do chłodzenia powietrzem;

Przewidzieć odpwiednie podstawy (podpory) pod projektowane przewody wentylacyjne na dachu;

Przejście kanałów przez dach i przegrody pionowe wykonać jako szczelne;

Przewody na zewnątrz izolować cieplnie oraz obudawać blachą stalową ocynk lub aluminiową;

Przewidzieć podkładki wibracyjne pod projektowane urządzenia na dachu;

Sprawdzić stan techniczny istniejącego agregatu skraplającego, uzupełnić czynnik termodynamiczny (R407C), przeczyścić oraz ustawić w projektowanym położeniu;

Na istniejących przewodach wywiewnych (przestrezń nad Salą Wielką) wykonać wycięcia, zdemontować istn. trójniki siodlowe, zastąpić je trzema kolanami ∅630mm. Pozostawioe odcinkami przewodów odciąć za pomocą istniejących przepustnic;

Przewidzieć dostęp do urządzęń sterujących wentylacji typu: przepustnice regulacyjne.

Ewentualne kolizje z istn. lub proj. elementami lub instalacjami – rozwiązać na budowie we własnym zakresie.

Zachować minimalne wymagane odległości między projektowanymi i istniejącymi elementami, instalacjami, itp..

8. Wytyczne energetyczne i AKPiA.

Instalacje elektryczne i AKPiA wykonać zgodnie z projektem i wytycznymi producentów urządzeń oraz obowiązującymi przepisami.
Układ automatyki dla centrali oparto na urządzeniach dostarczanych przez jej producenta, lub we na oddzielnym układzie sterowania.

Lokalizację szafy sterowniczej centrali należy uzgodnić z Inwestorem, Wykonawcą, oraz Projektantem branży elektrycznej w obecności Inwestora.

Dokładne wartości temperatury należy ustalić z Użytkownikiem w trakcie programowania regulatora oraz skorygować doświadczalnie w czasie pracy układu.

Wykonać bezwzględnie uziemienie:
- silników elektrycznych;
- centrali wentylacyjnej i agregatów skraplających;
- kanałów wentylacyjnych;
- przewodów technologicznych (chłodu);

Całość prac elektrycznych i automatyki wykonać zgodnie z normami i przepisami instalacji elektrycznych oraz DTR urządzeń.

Zasilenie w energię elektryczną wykonać w uzgodnieniu ze służbami elektroenergetycznymi Inwestora.
Należy wykonać instalację ochronną od porażeń wg obowiązujących przepisów.
Instalacje elektryczne i automatyki prowadzić po trasach kablowych i w rurach winidurowych mocowanych natynkowo na uchwytach.
Uziemienie podłączyć do istn. instalacji odgromowej budynku, a jeżeli pomiary wykażą że jest to niewystarczające wykonać przyłączenie do uziomu fundamentowego budynku.
Całość prac wykonać zgodnie z PN-IEC-60364i przepisami instalacji elektrycznych oraz DTR urządzeń.

9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podczas prac należy przestrzegać ściśle przepisów BHP i p.poż.. obowiązujących na dzień wykonywania robót a w szczególności :
- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz.U. z 1998 r. Nr 21 poz.94 z późn.zm.) art.21 „a" ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 poz.1126 z późn.zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 poz.1321 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 poz.1256)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 poz. 285)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.Nr 62 poz. 287)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz.U.Nr 62 poz. 290)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 poz. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 20001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 poz. 1263)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 poz. 1021)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 poz. 401).

Szczególną uwagę zwracam na prawidłowe osobowe i techniczne zabezpieczenie prac, w tym stosowanie odpowiednich do prac zabezpieczeń ochrony indywidualnych pracowników i mienia zwłaszcza dla prac spawalniczych z ogniem otwartym oraz dla prac na dachu i wysokościach.

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

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:
- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,=
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- na podstawie oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy sporządzić:
    - 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.
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 betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.
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.
Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Roboty ziemne. Zasady zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót ziemnych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r., Nr 47, poz. 401)
Do robót ziemnych związanych ze wznoszeniem budynku należą między innymi: wykopy wykonywane w celu budowy fundamentów i podziemia, wykopy dla różnego rodzaju instalacji.
Występujące najczęściej zagrożenia to:
- zasypanie pracowników w wyniku zawalenia się ścian wykopu (notowano ciężkie wypadki nawet w wykopach o głębokości do 1 m - w pochyłym terenie)
- wpadnięcie do wykopu np. na skutek uderzenia przez ruchomą część maszyny budowlanej (np. łyżkę koparki), - obsunięcia się ziemi z krawędzi wykopu, poślizgnięcia się
- spadanie na pracujących w wykopie brył ziemi, kamieni itp.

Jednym z podstawowych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy jest obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1 m głębokości.
Zabezpieczenie ścian wykopu o głębokości powyżej 1 m (z wyjątkiem wykopu w skałach zwartych) zapewnia się przez:
- wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochylonymi
- wykonanie umocnienia pionowych ścian

Wykop ze skarpami wykonuje się w celu zabezpieczenia ścian przed osuwaniem się gruntu. Pochylenie skarpy zależy od rodzaju gruntu, warunków atmosferycznych i czasu utrzymania wykopu. Można przyjąć, że bezpieczny kąt nachylenia skarpy dla gruntów średniospoistych wynosi ok. 45°. W gruntach piaszczystych nasypowych kąt nachylenia skarpy powinien być nie większy niż kąt stoku naturalnego.
Wykopy o ścianach pionowych muszą mieć umocnienia ścian przez rozparcie lub podparcie. Rodzaj zastosowanego umocnienia zależy od wielkości wykopu, rodzaju gruntu i czasu utrzymania wykopu. Umocnienia ścian wykopu do głębokości 4 m wykonuje się jako typowe, pod warunkiem, że w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się obciążeń spowodowanych przez budowle, środki transportu, składowany materiał, urobek itp.
Powyżej tej głębokości lub w razie niezachowania ww. warunków sposób zabezpieczenia wykopów powinien być określony w dokumentacji technicznej.
Ponadto należy przestrzegać następujących wymagań:
- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu należy wykonać spadki umożliwiające odpływ wód deszczowych od wykopu sprawdzać skarpy i obudowę po każdym deszczu i po długiej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia wykonać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane; przy skarpach bez umocnień składować można poza klinem odłamu gruntu
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli
- każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją techniczną tych robót.
Na małych budowach, np. budownictwa jednorodzinnego, występuje jedynie dokumentacja ograniczona do projektu technicznego budynku i mapy sytuacyjno-wysokościowej stanowiącej projekt zagospodarowania działki.
Wykonawca robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą, na której jest oznaczona cała sieć uzbrojenia technicznego, i z decyzją o pozwoleniu na budowę.
W razie prowadzenia robót w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji elektrycznej, gazowej itp., należy określić bezpieczną odległość, w jakiej mogą być prowadzone roboty - w porozumieniu z gestorem tych urządzeń (np. zakładem energetycznym).
Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej od 2 m i prace ziemne prowadzone metodą bezodkrywkową muszą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby .
Roboty rozbiórkowe należą do niebezpiecznych, dlatego teren, na którym się odbywają należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej. Prowadzone są ręcznie, przez obalanie i wyburzanie oraz przez demontaż.
Najczęściej występujące zagrożenia to:
- podrażnienia błon śluzowych
- uszkodzenia głowy
- upadek z wysokości

- uszkodzenia rąk i nóg

Sposoby bezpiecznego wykonywania robót rozbiórkowych reguluje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 18. (Rozdział 19 jest poświęcony m.in. robotom rozbiórkowym z wykorzystaniem materiałów wybuchowych - wykonywanym przez wyspecjalizowane firmy).

Przed rozpoczęciem robót należy odłączyć od rozbieranego obiektu sieć wodociągową, gazową, cieplną, elektryczną, kanalizacyjną i inną. Pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonywania. Prace te powinny być prowadzone w taki sposób, aby usuwanie jednego elementu nie wywoływało nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego.

W miejscu wykonywania robót rozbiórkowych oprócz programu robót i zarządzenia lub pozwolenia na ich prowadzenie powinien znajdować się dziennik robót. Zawiera on: oznaczenie nieruchomości, kiedy i przez kogo zostało wydane pozwolenie lub wydany nakaz na dokonanie rozbiórki, protokolarne stwierdzenie czy ściany, stropy i inne konstrukcyjne części obiektu, na których w czasie trwania robót będą musieli stawać lub przebywać pracownicy posiadają dostateczna wytrzymałość, opis środków zabezpieczających przeznaczonych do użycia w czasie trwania robót, date założenia i usunięcia urządzeń pomocniczych przeznaczonych dla zapewnienia zdrowia i życia ludzi oraz wszelkie inne okoliczności mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo życia lub zdrowia zatrudnionych.

Nie wolno prowadzić robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr. Roboty należy przerwać podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek.

W czasie rozbiórki zabronione jest przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach. Przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypowe, które powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu. Nie wolno gromadzić gruzu na stropach, balkonach, klatkach schodowych i innych konstrukcyjnych częściach obiektu, a także obalać ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

Podczas wykonywania robót rozbiórkowych konieczne jest stosowanie środków ochrony indywidualnej

W razie niemożności uniknięcia w czasie trwania robót większych ilości pyłu, pracowników należy zaopatrzyć w okulary ochronne.

W czasie trwania robót wszyscy pracownicy powinni stale pracować w hełmach

Przy obalaniu ścian należy pracować w rękawicach ochronnych

W przypadku rozbijania kilofami części konstrukcji skrajnych, pracownicy muszą bezwzględnie być zabezpieczeni szelkami bezpieczeństwa, amortyzatorem bezpieczeństwa i linami umocowanymi do mocnej części konstrukcji

Przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

Przy rozbiórce sposobem obalania długość przymocowanych lin powinna być trzykrotnie większa od wysokości obiektu, a umocowanie powinno być niezawodne. Liny należy każdorazowo sprawdzać przed ich ponownym użyciem, a przy ich zakładaniu powinien być zastosowany taki sposób jej podnoszenia, aby przypadkowo strącone cegły lub gruz nie spadały na pracowników.

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5 m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- 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:
- drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- 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:
- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,
- 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:
- 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,
- 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.),
- 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.
Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w wyznaczonych miejscach odpowiednio wyrównanych do poziomu, utwardzonych i odwodnionych, w sposób zabezpieczający przed przewróceniem, zsunięciem lub rozsunięciem się stosów materiałów. Niedozwolone jest opieranie składowanych materiałów o parkany, budynki, słupy linii napowietrznych.
Przy składowaniu należy zachować co najmniej następujące odległości: 0,75 m od ogrodzeń lub zabudowań, 5,0 m - od stałego stanowiska pracy.
Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta. W pomieszczeniach magazynowych umieszcza się tablice określające dopuszczalne obciążenie regałów magazynowych, a także dopuszczalne obciążenie powierzchni stropu. Materiały sypkie, takie jak piasek i żwir, powinny być przechowywane w pryzmach z zachowaniem kąta stoku naturalnego tych materiałów. Materiały drobnicowe należy układać w stosy o wysokości nie przekraczającej 2 m. Materiały workowane należy układać krzyżowo do wysokości najwyżej 10 warstw. Prefabrykaty powinny być układane zgodnie z instrukcją producenta.
Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, jest zabronione. Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.
Ręczne prace transportowe obejmują każdy rodzaj transportowania lub podtrzymywania przedmiotów, ładunków lub materiałów przez jednego lub więcej pracowników, w tym przermieszczanie ich poprzez: unoszenie, podnoszenie, układanie, pchanie, ciągnięcie, przenoszenie, przesuwanie, przetaczanie lub przewożenie. Dopuszczalne masy

przemieszczanych przedmiotów, ładunków lub materiałów, a także dopuszczalne wartości sił niezbędne do przemieszczania przedmiotów określa rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy recznych pracach transportowych, (Dz. U. 2000 r. Nr 26, poz. 313) ze zm. (Dz. U. z 2000 r., nr 82 poz. 930).
Przemieszczanie przedmiotów przez jednego pracownika:
- masa przedmiotów przemieszczanych nie może przekraczać
  30 kg – przy pracy stałej
  50 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest ręczne przenoszenie przedmiotów o masie przekraczającej 30 kg na wysokość powyżej 4 m lub na odległość przekraczającą 25 m.
- siła użyta przez pracownika (niwezbędna do zapoczątkowania ruchu przedmiotu) nie może przekraczać wartości
  300 N – przy pchaniu
  250 N – przy ciągnięciu

(podane wartości określają składową siły mierzoną równolegle do podłoża)
Zespołowe przenoszenie przedmiotów. Przenoszenie przedmiotów, których długość przekracza 4 m i masa 30 kg, powinno odbywac się zespołowo, pod warunkiem aby na jednego pracownika przypadała masa nie przekraczająca:
  25 kg – przy pracy stałej
  42 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest zespołowe przemieszczanie przedmiotów o masie przekraczającej 500 kg.
Przy zespołowym przenoszeniu przedmiotów należy zapewnić:
- dobór pracowników pod względem wzrostu i wieku oraz nadzór pracownika doświadczonego w zakresie stosowania
  odpowiednich sposobów recznego przemieszczania przedmiotów i organizacji pracy, wyznaczonego w tym celu przez pracodawcę
- odstepy pomiędzy pracownikami co najmniej 0,75 m oraz stosowanie odpowiedniego sprzetu pomocniczego

Prace spawalnicze. Najbardziej rozpowszechnionymi rodzajami spawania są: spawanie gazowe z użyciem acetylenu – gazu palnego i tlenu oraz spawanie elektryczne.
Główne zagrożenia przy wykonywaniu prac spawalniczych wynikają z użytkowania palników gazowych i spawarek. Są to m.in.:
- zagrożenie poparzeniem
- szkodliwe działanie dymów spawalniczych (zagrożenia chemiczne i pyłowe)
- zagrożenie odpryskami spawalniczymi
- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania nadfioletowego i podczerwonego
- zagrożenie pożarem lub wybuchem
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy spawaniu elektrycznym, związane z użytkowaniem spawarek i ich wyposażenia

Przy wykonywaniu robót spawalniczych należy przestrzegać wymagań bhp zawartych w obowiązujących aktach normatywnych, do których należą m. in.:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401) - Rozdział 16
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. (Dz. U. z 2000 r. Nr 40, poz. 470)
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem. (Dz. U. z 1954 r. Nr 29, poz. 115)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2003 r., nr 121, poz. 1138).

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 Stałe stanowisko spawalnicze w pomieszczeniu powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową i ekrany izolujące przed promieniowaniem optycznym
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 acetylenu 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 $+23^0$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 wygrodzenie 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 acetylenu 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. Dodatkowo należy spełnić następujące warunki:
Spawanie zbiorników lub naczyń, w których byty przechowywane ciecze lub gazy łatwo zapalne bądź trujące, jest dozwolone wyłącznie po uprzednim ich oczyszczeniu z resztek gazów, cieczy i ich par oraz po starannym wymyciu lub napełnieniu wodą albo gazem obojętnym.
Konieczne jest zapewnienie pracownikom niezbędnych środków ochrony zbiorowej i indywidualnej (szelki i linka ochronna, hełm ochronny, odzież ochronna oraz sprzęt ochronny układu oddechowego)
Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny być wyposażone w szelki bezpieczeństwa, do których należy przymocować linkę bezpieczeństwa trzymaną przez osobę ubezpieczającą znajdującą się na zewnątrz zbiornika.
Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny mieć zapewniony dopływ świeżego powietrza oraz oświetlenie elektryczne o bezpiecznym napięciu.
Narzędzia i elektronarzędzia. Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadający aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z normą PN-85/B08 400/02.
Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzaniu przewodu do wtyczki. Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym, oparzeniem łukiem elektrycznym i powstaniem pożaru. Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne. Elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia.
Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.
Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:
- na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku, gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy,
- przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględnianie przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej.

Wymagania przeciwpożarowe. Pracodawca w użytkowanych przez siebie budynkach, pomieszczeniach i obiektach a także podczas prowadzenia budowy, rozbudowy, nadbudowy i przebudowy, jak również w przypadku zmiany sposobu użytkowania budynków i budowli nadziemnych i podziemnych spełniających funkcje użytkowe budynków powinien zapewnić wymagane przepisami warunki bezpieczeństwa pożarowego. Ponadto jest zobowiązany do określenia stopnia zagrożenia pożarowego i wybuchowego, który zależy głównie od konstrukcji obiektu, rodzaju prowadzonych w nim procesów produkcyjnych oraz stosowanych urządzeń i instalacji technicznych.
Klasyfikacji pod względem zagrożenia pożarowego i wybuchowego oraz doboru sprzętu gaśniczego niezbędnego w danym zakładzie powinna dokonać osoba mająca odpowiednią wiedzę i doświadczenie w tym zakresie, np. rzeczoznawca ds. zabezpieczeń pożarowych.
Podręczny sprzęt gaśniczy .
Sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki). Każda gaśnica powinna mieć aktualną wywieszkę kontrolną z odnotowaną datą ostatniego badania gaśnicy (badania powinny odbywać się co 6 miesięcy).

Instrukcja przeciwpożarowa, zawierająca informacje dotyczące zachowania się w razie dostrzeżenia pożaru, powinna być wywieszona w widocznym i dostępnym miejscu. Należy podać do wiadomości zatrudnionych służb ratowniczych telefony alarmowe. Celowe jest systematyczne kontrolowanie dróg ewakuacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót Kierownik budowy jest zobowiązany opracować „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" (bioz) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz. U. Nr 151/02, poz. 1256).

Wykonywać montaż i uruchomienia urządzeń zgodnie z ich DTR wyłącznie przez przeszkolony personel posiadający aktualne uprawnienia energetyczne i przeszkolenie producenta urządzeń.

10. Wykonawstwo.

Instalacje winny być wykonane przez uprawnionych monterów i spawaczy.
Podłączenie i rozruch wentylatorów wywiewnych itp., może dokonać personel posiadający przeszkolenie producenta urządzeń.
Całość robót i odbiorów należy wykonać zgodnie z wyżej powołanymi normami i przepisami oraz:
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" Cz II "Instalacje sanitarne i przemysłowe";
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" (wyd. I wrzesień 2002 r.)
- PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia
- PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników
- PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne
- PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki
- PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy
- PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
- Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126 Ustawa z dnia 1994-07-07. "Prawo Budowlane" ze zmianami.
- Dz.U. Nr 80/03 poz. 712 "Ustawa z dnia 2003-03-27. O zagospodarowaniu Przestrzennym."
- Dz.U. Nr 75/02 poz. 690 Rozporządzenie M.I. z dnia 2002-04-12. "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie."
- pozostałymi obowiązującymi normami i przepisami na dzień wykonywania robót.

11. Uwagi końcowe.

11.1. Dopuszcza się wykonanie izolacji termicznej w inny sposób niż podano pod warunkiem zachowania zgodności z PN-02421:2000.
11.2. Wszystkie urządzenia, armatura i materiały izolacyjne muszą posiadać decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez odpowiednie jednostki badawcze.

11.3. Wszystkie urządzenia i materiały podano jako wzorcowe, dopuszcza się stosowanie urządzeń zamiennych pod warunkiem zachowania takiej samej lub wyższej jakości i możliwości pracy materiałów i urządzeń zamiennych. W przypadku stosowania urządzeń zamiennych wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu zamiennego.