

„PROEKO” PRACOWNIA PROJEKTOWA

Wojciech Brewczyński

44-200 RYBNIK ul. Rudzka 28 , tel.(0-32) 4222188, 4227664, 0609095214

Konto bankowe: BSK o/ Rybnik nr 23105013441000000403520364

REGON 272275810 ; NIP 642-207-02-91

EGZEMPLARZ: 1

Temat opracowania:

ROZBUDOWA INSTALACJI O INFRASTRUKTURĘ SŁUŻĄCĄ DO PRODUKCJI ENERGII POCHODZĄCEJ ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH W KOMPLEKSIE SPORTOWYM W SOSNOWCU PRZY ULICY ORLĄT LWOWSKICH 70

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: Kompleks Sportowy w Sosnowcu przy ulicy Orłąt Lwowskich 70

Inwestor: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Sosnowcu
 ul. 3 Maja 41
 41-200 Sosnowiec

Zespół projektowy:

Tytuł, Imię , Nazwisko	Podpis	Nr upr.
mgr inż. Wojciech BREWCZYŃSKI		1768/94
mgr inż. Izabela GROBORZ-MUSIK		430/88
inż. Tadeusz JAŚKIEWICZ		79/77/Op
mgr inż. Andrzej BĄCZKOWICZ		217/92

Listopad 2014 r.

INSTALACJE SANITARNE I KONSTRUKCJA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
 - 1.1 Przedmiot i cel opracowania
 - 1.2 Zakres i podstawa opracowania
 - 1.3 Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu
 - 1.4 Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy
 - 1.5 Opis ogólny rozwiązania instalacji
 - 1.6 Efekt energetyczny i ekologiczny
2. Wytyczne wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych
 - 2.1 Montaż kolektorów na dachu budynku
 - 2.1.1 Ocena techniczna konstrukcji
 - 2.1.2 Montaż kolektorów
 - 2.2 Montaż orurowania w obrębie kolektorów na dachu budynku
 - 2.3 Montaż rur zbiorczych nośnika ciepła
 - 2.4 Montaż urządzeń i orurowań w pomieszczeniu węzła cwu
 - 2.5 Montaż pompy ciepła
 - 2.6 Płukanie orurowania i próby szczelności
 - 2.7 Malowanie rur stalowych
 - 2.8 Ocieplenie rur
 - 2.9 Okucie rur blachą
 - 2.10 Napełnienie instalacji nośnikiem ciepła
3. Wytyczne elektryczne
4. Odbiory techniczne końcowe.
5. Dobór urządzeń do instalacji
 - 5.1 Kolektory słoneczne
 - 5.2 Podgrzewacz węzownicowy
 - 5.3 Pompa ciepła
 - 5.4 Zespół pompowo sterowniczy
 - 5.5 Naczynia przeponowe
 - 5.6 Zawór bezpieczeństwa
 - 5.7 Pompa obiegowa PP
6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska

Informacja BIOZ

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rys.	Nazwa rysunku
IS-01	Projekt zagospodarowania terenu
IS-02	Rozmieszczenie kolektorów na dachu
IS-03	Trasa prowadzenia rur zbiorczych nośnika ciepła do węzła cwu
IS-04	Rozmieszczenie urządzeń instalacji w pomieszczeniu węzła cwu

ZAŁĄCZNIKI

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1.Opis techniczny

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji z kolektorami słonecznymi i powietrzną pompą ciepła do ogrzewania wody na potrzeby obiektu Kompleksu Sportowego w Sosnowcu przy ulicy Orłąt Lwowskich 70.

W okresie grzewczym ciepło na potrzeby co. i cwu. jest dostarczane z sieci ciepłowniczej zewnętrznej – ciepłowni Kopalni Niwka Modrzejów.

Celem jest wykorzystanie energii słonecznej i zmniejszenie zużycia energii elektrycznej do ogrzewania wody na potrzeby socjalne obiektu.

Powietrzna pompa ciepła będzie podstawowym źródłem ciepła w dniach pochmurnych latem.

1.2 Zakres i podstawa opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Projekt budowlany instalacji z kolektorami słonecznymi i powietrzną pompą ciepła
- Projekt elektryczny siły i AKP instalacji.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.
- Kosztorys inwestorski z przedmiarem robót dla całego zadania

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa na opracowanie projektu
- Koncepcja technologiczna instalacji słonecznej dla tego obiektu, opracowana przez P.P. PROEKO w Rybniku.
- Podkłady projektowe przekazane przez Inwestora – mapa sytuacyjna obiektu i dokumentacja architektoniczna obiektu.
- Uzgodnienia techniczne z Inwestorem dokonywane w czasie projektowania instalacji.
- Obowiązujące przepisy ogólne budowlane i PN branżowe.

1.3. Opis stanu aktualnego instalacji przygotowania cwu

Instalacja wewnętrzna cwu do natrysków w szatniach jest zasilana ciepłą wodą, dostarczaną rurociągiem cwu ułożonym w ziemi, bezpośrednio z kotłowni przy Kopalni Węgla - Niwka Modrzejów.

W budynku administracyjno-szatniowym mieszczą się zespoły sanitarne wyposażone łącznie w 25 natrysków dla korzystających z obiektu.

1.4. Bilans zużycia cwu - stan obecny i docelowy.

Obiekt jest użytkowany całorocznie przy średniej dziennej liczbie użytkowników do 150 osób.

Ilość osób korzystających z natrysków – 90% użytkowników latem.

Docelowo obiekt będzie wykorzystywany na dotychczasowym poziomie.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na produkcję cwu.

Jednostkowe zapotrzebowanie cwu - 15 dm³/ 1 osobę o temperaturze 40° C

Vd cwu = 0,9 x 150 x 0,015 = 2 m³/d

Zapotrzebowanie ciepła na produkcję cwu.

Qd = 2 x 34,9 kWh/m³ = 69,8,7 kWh/d

Docelowe zapotrzebowanie cwu.

Do celów projektowych przyjęto zapotrzebowanie cwu $V_{cwu} = 2,0 \text{ m}^3$ o temperaturze 45°C

Zapotrzebowanie ciepła na cwu łącznie ze stratami ciepła w sieci wewnętrznej, wynosi $Q_d = 95 \text{ kWh/d}$.

1.5. Opis ogólny rozwiązania instalacji

W skład instalacji wchodzi:

- Bateria 15 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej $F_a = 27,3 \text{ m}^2$ na dachu budynku – rys. IS-02
- Powietrzna pompa ciepła o mocy 10kW
- Węzeł ciepłowniczy w budynku wyposażony w urządzenia instalacji – rys. IS-04.

Energia cieplna pozyskiwana przez kolektory słoneczne, przez krążenie nośnika ciepła – glikolu w obiegu zamkniętym kolektorowym, będzie ogrzewać wodę użytkową w podgrzewaczu węzłowniczym Z1 o pojemności 1000 litrów.

Przepływ gorącego nośnika ciepła przez węzłownicę w podgrzewaczu Z1 będzie wymuszony przez zespół pompowo sterowniczy.

Woda ogrzana ciepłem z kolektorów przepływa do podgrzewacza Z2, gdzie w sytuacji koniecznej będzie dogrzewana do wymaganej temperatury przez pompę ciepła o mocy 10kW, użytkowaną tylko w lecie.

W okresie ogrzewczym woda w podgrzewaczu Z2 będzie dogrzewana do wymaganej temperatury ciepłem z sieci ciepłowniczej zewnętrznej.

Instalacja solarna z kolektorami będzie sterowana przez sterownik elektroniczny w zespole pompowo sterowniczym.

Pompa ciepła o mocy 10kW będzie sterowana przez własny sterownik elektroniczny.

1.6. Efekt energetyczny i ekologiczny

Do obliczeń symulacyjnych efektu energetycznego z instalacji wykorzystano program komputerowy GetSolar.

Efekt energetyczny z instalacji 15.323 kWh/r. (55 GJ/r.)

Stopień pokrycia rocznego zapotrzebowania ciepła na cwu. . 43,6 %

Sprawność ogólna instalacji w odbiorze energii słonecznej.. 50,8 %

Przeciętny roczny zysk z kolektora 561kWh/m²

Ecobilans

Oszczędność energii..... 18966 kWh/r

Zmniejszenie emisji CO₂ 3604 kg/r

2. Wytyczne wykonania robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych

2.1 Montaż kolektorów na dachu budynku

2.1.1. Ocena techniczna konstrukcji

Konstrukcja żelbetowa budynku jest w bardzo dobrym stanie technicznym. Dodatkowe obciążenie zestawami kolektorów nie będzie miało zauważalnego wpływu na statykę budynku, nie zostaną przekroczone stany graniczne nośności ani użytkowania elementów stropodachu.

Nośność zamocowania i nacisk wywierany na poszycie dachu oszacowano w obliczeniach statycznych.

2.1.2. Montaż kolektorów

Bateria kolektorów o ogólnej powierzchni czynnej $F_a = 27,3 \text{ m}^2$ będzie się składać z 15 kolektorów słonecznych płaskich ustawionych na dachu budynku, w 3 rzędach po 5 sztuk.

Na dachach płaskich (dachy o nachyleniu połąci do 10st. w dowolnym kierunku) ocieplonych płytami z wełny mineralnej o gęstości nie mniejszej niż 60kg/m³ lub płytami ze styropianu o gęstości 20kg/m³ o grubości do 20cm pod dwoma warstwami papy asfaltowej wierzchniego krycia wszystkie rodzaje kolektorów należy ustawiać na konstrukcjach uniwersalnych producenta kolektorów. Wytrzymałość mechaniczna konstrukcji podporowej musi być zgodna z wymaganiami dla I strefy obciążenia wiatrem.

Konstrukcje uniwersalne należy montować w zestawy zgodnie z instrukcjami fabrycznymi.

Konstrukcje uniwersalne należy ustawiać na obciążnikach betonowych w postaci płyt o wymiarach 100x30x8cm klejonych do podłoża klejem bitumicznym. Stopy konstrukcji przykręcać do obciążników śrubami rozporowymi M8 o długości 75mm wg wytycznych producenta.

Tak przytwierdzone do połąci dachowej będą wywierać nacisk na dach pod obciążnikami ok.5MPa, co nie przekracza wytrzymałości podłoża na ściskanie. Siła odrywania stopy przy obciążeniu kolektora wiatrem nie przekracza siły potrzebnej do odspojenia obciążnika betonowego od pokrycia.

Kolektory na stelażach zmontować i uzbroić w osprzęt hydrauliczny kolektorów zgodnie z instrukcją fabryczną dostawcy.

2.2 Montaż orurowania w obrębie kolektorów na dachu budynku

Orurowanie zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 w gatunku R35 wg PN-89/H-84023.

Schemat orurowania dla nośnika ciepła w obrębie kolektorów jest pokazany na rys. IS-03

Rury łączyć przez spawanie gazowe w 3 klasie konstrukcji spawanych wg PN-87/M69008

Roboty spawalnicze wykonać zgodnie z PN-92/M-34031

Rury mocować w uchwytych metalowo gumowych przykręcanych śrubami do stelaży kolektorów.

Roboty montażowe rurociągów, badania i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2.3. Montaż rur zbiorczych nośnika ciepła

Rury zbiorcze obiegu nośnika ciepła od kolektorów na dachu prowadzić po zewnętrznej ścianie budynku i mocować do ściany w uchwytych metalowo gumowych.

Przez ścianę budynku rury przeprowadzić w przepustach stalowych lub PCV i uszczelnić pianką poliuretanową.

Trasa prowadzenia rur zbiorczych nośnika ciepła od kolektorów na dachu do pomieszczenia węzła cwu jest pokazana na rys. IS-03.

2.4 Montaż urządzeń i orurowania w pomieszczeniu węzła cwu

Rozmieszczenie urządzeń instalacji w pomieszczeniu węzła jest przedstawione na rys. IS-04.

Orurowanie w obrębie zasobników wody pitnej cwu. zaprojektowano rurami PP PN10 i PN20.

2.5 Montaż pompy ciepła

Jednostkę zewnętrzną – parowacz pompy ciepła ustawić na uchwycie ściennym zamocowanym do ściany zewnętrznej budynku w miejscu pokazanym na rys. IS-04. Do ściany bezpośrednio nad parowaczem przymocować zadaszenie jako ochronę przed deszczem.

Jednostkę wewnętrzną pompy ciepła ustawić w pomieszczeniu węzła cwu. w miejscu pokazanym na rys. IS-04.

Obie jednostki pompy ciepła, zewnętrzną i wewnętrzną, połączyć rurami chłodniczymi - miedzianymi w otulinie.

Obieg wewnętrzny pompy ciepła napełnić czynnikiem chłodniczym zgodnie z instrukcją uruchomienia PC.

Dla rur chłodniczych oraz przewodów elektrycznych siły i sterowania wykonać w ścianie przepusty z rur PCV o odpowiednich średnicach.

2.6 Płukanie orurowania i próby szczelności

Rury obiegu nośnika ciepła, w całości lub odcinkami, oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych przez płukanie wodą pitną.

Próbę szczelności połączeń spawanych i połączeń gwintowych rur obiegu nośnika ciepła wykonać wodą pod ciśnieniem 0,6 MPa.

2.7 Malowanie rur stalowych

Rury stalowe czarne obiegów glikolowych zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną renowacyjną czerwoną tlenkową.

Powierzchnie rur doprowadzić do stopnia przygotowania St3 wg PN ISO-8501-1.

Malować 3 warstwami do końcowej grubości pokrycia ok. 0,1 mm.

2.8 Ocieplenie rur

Izolacje termiczne rur stalowych w obrębie kolektorów słonecznych na dachu i wewnątrz budynku basenu w całości zaprojektowano o jednakowej grubości 30 mm.

2.9 Okucie rur blachą

Orurowanie obiegu nośnika ciepła w obrębie baterii kolektorów słonecznych i rur zbiorczych układanych na zewnątrz budynku okuć blachą aluminiową o gr. 0,5 mm.

2.10 Napełnienie instalacji słonecznej nośnikiem ciepła

Instalację napełnić nośnikiem ciepła – roztworem wodnym glikolu propylenowego.

Przed przystąpieniem do napełniania obiegu kolektorowego instalacji nośnikiem ciepła należy sprawdzić i wyregulować ciśnienie gazu w naczyniach przeponowych NP1 do wymaganego nadciśnienia 1,5 bar.

Instalację (obieg glikolowy) napełnić nośnikiem ciepła przy pomocy pompy ręcznej skrzydełkowej PS do wymaganego nadciśnienia glikolu w instalacji 2,5 bar.

Napełnienie i odpowietrzanie instalacji wykonać przed lub po zachodzie słońca, gdy nośnik ciepła w obiegu ma temperaturę pokojową.

3. Wytyczne elektryczne

Instalacje elektryczne oraz AKPiA wg działu CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA.

4. Odbiór techniczny – końcowy

Do odbioru końcowego instalacji Wykonawca ma obowiązek przedstawić następujące dokumenty:

- Dziennik budowy
- Atesty, certyfikaty i zaświadczenia do urządzeń zainstalowanych.
- Protokoły odbiorów technicznych częściowych.
- Protokoły wykonanych badań odbiorczych.
- Dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających U.D.T.
- Gwarancje do zastosowanych urządzeń.
- Instrukcje obsługi.

2. Dobór urządzeń do instalacji

2.1 Kolektory słoneczne

Do obliczenia wielkości baterii kolektorów przyjęto następujące założenia:

Zapotrzebowanie ciepła na cwu $2,0 \times 41,7 \text{ kWh/m}^3 = 83,4 \text{ kWh/d}$

Kolektor słoneczny płaski.

Dzienny zysk solarny z kolektora $3,5 \text{ kWh/m}^2$, przy nasłonecznieniu 1000 W/m^2 w lecie.

$L_k = 83,4 / 3,5 \times 1,82 \text{ m}^2 = 13,2 \text{ szt}$

Bateria kolektorów o ogólnej powierzchni czynnej $F_a = 27,3 \text{ m}^2$ będzie się składać z 15 kolektorów płaskich ustawionych na dachu budynku, w 3 rzędach po 5 szt. Rozmieszczenie kolektorów i schemat orurowania hydraulicznego jest pokazane na rys. IS-03.

Zestawy kolektorów będą ustawione na konstrukcjach uniwersalnych ze stali ocynkowanej i aluminium oferowanych przez producenta. Konstrukcje uniwersalne należy ustawiać na obciążnikach betonowych w postaci płyt o wymiarach $100 \times 30 \times 8 \text{ cm}$ klejonych do podłoża klejem bitumicznym.

Parametry techniczne kolektora.

Wymiary	2018 x 1037 x 89 mm.
Powierzchnia czynna	1,82 m ²
Budowa	harfa pojedyncza
Absorber	aluminiowy z pokryciem selektywnym o absorpcji 95%
Sprawność optyczna η_0	0,827
Współczynnik strat	a1 3,247 W/m ² K
	a2 0,020 W/m ² K ²

2.2 Podgrzewacz węzownicowy

Do odbioru ciepła z kolektorów słonecznych dobrano podgrzewacz jednowęzownicowy o pojemności 1000 dm³.

Do dogrzewania wody do wymaganej temperatury ciepłem z pompy ciepła w lecie i ciepłem z sieci ciepłowniczej zewnętrznej (z Kopalni Niwka Modrzejów) dobrano podgrzewacz dwuwęzownicowy Z2 o pojemności 500dm³.

2.3 Pompa ciepła

W okresach słabego nasłonecznienia (pochmurne dni) woda w podgrzewaczu będzie dogrzewana do temperatury 55°C ciepłem pozyskiwanym z powietrza otoczenia przez powietrzną pompę ciepła.

Dobrano pompę ciepła powietrze/ woda o mocy grzewczej 10,0 kW, w której układ termodynamiczny rozdzielony jest na dwie jednostki: wewnętrzną i zewnętrzną.

Wymagane parametry techniczne (dopuszcza się lepsze parametry jakościowe oraz użytkowe) :

Powietrzna pompa ciepła ze sprężarką inwertorową.

Moc grzewcza 10 kW

Temperatura cwu do 55° C

Współczynnik COP 3,69 – 5,03 wg EN 14511 dla A2/W35°C

Współczynnik COP 4,12 – 4,81 wg EN 14511 dla A7/W35°C

Temp. powietrza (min/ max) -25/45°C

2.4 Zespół pompowo sterowniczy

Do obiegu glikolowego baterii 15 kolektorów słonecznych dobrano zespół pompowo sterowniczy w skład którego wchodzi:

- Pompa obiegowa nośnika ciepła
- Sterownik elektroniczny z czujnikami temperatury
- Zawór bezpieczeństwa dla obiegu nośnika ciepła-glikolu wielkość ¾” ; 6 bar.

2.5. Naczynia przeponowe

Do kolektorowego obiegu nośnika ciepła z baterią 15 kolektorów słonecznych płaskich dobrano naczynie przeponowe o pojemności 50 dm³ (do glikolu)

Do kompensacji rozszerzalności termicznej wody w podgrzewaczach wody Z1 i Z2 dobrano 2 naczynia przeponowe o pojemności 50 dm³ każdy (do wody użytkowej).

2.6 Zawór bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa do glikolu wielkość ¾” dla kolektorowego obiegu nośnika ciepła jest w zespole pompowo sterowniczym.

Do podgrzewaczy węzownicowych Z1 i Z2 dobrano zawory bezpieczeństwa do wody użytkowej wielkość ¾” ; 6 bar.

2.7. Pompa obiegowa PP

Do przegrzewania wody w podgrzewaczu słonecznym Z1 dobrano pompę obiegową o parametrach:

Napięcie zasilania 1~230 V; 50 Hz;

Pobór mocy P1 65 / 80 / 105 W
Natężenie prądu I 0,35 / 0,40 / 0,50 A
Parametry pracy:
Qmax = 0,4 kg/s (1,5 m³/godz.)
H = 40 kPa (4 m sł. wody)

6. Informacje i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia użytkowników sąsiednich obiektów.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Temat opracowania :

Rozbudowa instalacji o infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Kompleksie Sportowym w Sosnowcu przy ulicy Orłąt Lwowskich 70

Obiekt: Kompleks Sportowy w Sosnowcu przy ulicy Orłąt Lwowskich 70

Inwestor: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Sosnowcu
ul. 3 Maja 41
41-200 Sosnowiec

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację :
mgr inż. Wojciech Brewczyński, ul. Rudzka 28, 44-200 Rybnik

Data : listopad 2014 r.

INFORMACJA BIOZ

1. Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bioz.

2. Opis zasadniczych robót

Przedmiotem omawianego przedsięwzięcia jest projekt rozbudowy instalacji o infrastrukturę służącą do produkcji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w Kompleksie Sportowym w Sosnowcu przy ulicy Orłąt Lwowskich 70.

3. Kolejność przewidywanych robót

- a) Montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne, kolektorów słonecznych z orurowaniem;
- b) Montaż urządzeń instalacji solarnej w pomieszczeniu;
- c) Montaż powietrznej pompy ciepła;
- d) Próby ciśnieniowe instalacji;
- e) Roboty związane z uruchomieniem instalacji.

4. Przewidywane zagrożenia

Najważniejszymi mogącymi wystąpić zagrożeniami są:

- a) Upadek z wysokości podczas prowadzenia prac montażowych;
- b) Przygniecenie spadającymi elementami;
- c) Możliwość poślizgnięcia i upadek;
- d) Zaprószenie ognia;
- e) Zaprószenia oczu podczas robót murarskich i tynkarskich.

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy , rozdział 6A §81:

Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić:

- 1) bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób,
- 2) odpowiednie środki zabezpieczające
- 3) instruktaż pracowników obejmujący w szczególności :
 - a) imienny podział pracy
 - b) kolejność wykonywania zadań
 - c) wymagania bezpieczeństwa i higieny przy poszczególnych czynnościach.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- a) Rejon prowadzenia robót ogrodzić taśmą białą – czerwoną i ustawić tablice ostrzegawcze;
- b) Używane narzędzia muszą być sprawne i posiadać odpowiednie atesty;
- c) Pracownicy będą wyposażeni w odpowiedni do rodzaju wykonywanych robót sprzęt ochrony osobistej;

d) W pobliżu stanowisk, na których może wystąpić zaproszenie ognia należy zlokalizować przenośny sprzęt gaśniczy.

- Wymagania dotyczące środków technicznych zapobiegającym niebezpieczeństwom przy prowadzeniu robót budowlanych określa: **Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, z późniejszymi zmianami.**
- Wymagania dotyczące środków technicznych zapobiegających niebezpieczeństwom przy pracach na wysokości określa również **Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, rozdział 6E §109 :**

1. Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach, na wysokości powyżej 2m 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 wytrzymałość na przewidywane obciążenia
- 3) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

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

oraz §110 :

1. 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 2m 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 zabezpieczenia 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.

7. Przepisy BHP dotyczące prowadzenia robót

a) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (tekst jednolity z Dz. U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

- b) 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).
- c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 , poz. 1126)
- d) Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót” oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA